The image shows the cover of a book. The background is a blue-tinted photograph of a laboratory setting. A hand in a white glove is holding a syringe, which is positioned over a piece of laboratory glassware, possibly a burette or a pipette. The text is overlaid on this image.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**ANALYSES**  
**BIOLOGIQUES**

**ANNALES SESSIONS**  
**1998-1999**

(sans corrigés)

**UPBM Édition**  
**Publications de l'UPBM**

**VERSION INFORMATIQUE DES ANNALES ÉPUISÉES  
GRACIEUSEMENT MISE À VOTRE DISPOSITION.  
NOUS POUVONS VOUS GARANTIR UNE MISE EN PAGE PARFAITE.  
POUR LES ANNALES RÉCENTES, CONSULTER LE SITE UPBM ([upbm.net](http://upbm.net)),  
RUBRIQUE **CATALOGUE**.**

Les Annales du BTS Analyses biologiques ont été réalisées par Guy BATTIER Professeur au Lycée La Martinière de Lyon et Jean-Noël JOFFIN, professeur au Lycée Paul Éluard à Saint Denis.

La numérisation des textes et la mise en pages ont été réalisées sur Power Macintosh.

Photographie de couverture :

Préparation d'un milieu de culture pour cellules eucaryotes.

ISBN 2-91069-28-1



# Annales du BTS

## Analyses biologiques

Nous avons rassemblé dans ces annales les sujets (sans corrigés) des années **1997 et 1998**.

Il nous a semblé utile d'y ajouter les sujets des **écrits 1994 et 1995** qui figuraient dans les annales 1991-1995 aujourd'hui épuisées, ainsi que les sujets d'EPS non publiés à ce jour.

Le règlement d'examen a changé depuis l'arrêté du 3 septembre 1987, mais les épreuves sont les mêmes ou très proches.

## Sommaire

<b>Annales du BTS Analyses biologiques .....</b>	<b>3</b>
Sommaire .....	3
Définition de la nature des épreuves .....	4
<b>SESSION 1994 (écrits) .....</b>	<b>13</b>
Épreuve de Français .....	13
Épreuve de Langue vivante étrangère .....	21
Épreuve de Mathématiques et Sciences physiques .....	25
Épreuve de Technologie d'Analyse biomédicale .....	29
Épreuve de Biologie humaine .....	32
<b>SESSION 1995 (écrits) .....</b>	<b>37</b>
Épreuve de Français .....	37
Épreuve de Langue vivante étrangère .....	42
Épreuve de Mathématiques et Sciences physiques .....	43
Épreuve de Technologie d'Analyse biomédicale .....	47
Épreuve de Biologie humaine .....	51
<b>SESSION 1998 .....</b>	<b>57</b>
FRANÇAIS - GROUPE 1 .....	57
Langue vivante étrangère : ANGLAIS .....	59
Mathématiques .....	60
Sciences physiques .....	61
TABM .....	64

Biologie humaine .....	68
Épreuve professionnelle de synthèse .....	74
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2 .....	74
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°x 1997 .....	80
Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°4 .....	86
Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°1 .....	91
Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°2 .....	94
Épreuve professionnelle de synthèse 1996Sujet n°6 .....	100
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2-1998 .....	105
Épreuve professionnelle de synthèse 1998Sujet n°1 .....	110
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1-1998 .....	114
<b>SESSION 1999.....</b>	<b>117</b>
FRANÇAIS - GROUPE 1 .....	117
Langues vivantes : Anglais .....	121
Langues vivantes : ALLEMAND .....	122
Langues vivantes : Portugais .....	123
Langues vivantes : Italien .....	124
Langues vivantes : Espagnol .....	125
Langues vivantes : Arabe littéral .....	126
Mathématiques .....	129
Sciences physiques .....	131
Technologies d'analyse biomédicale .....	133
Biologie humaine .....	137
Épreuve professionnelle de synthèse .....	143
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1 .....	143
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2 .....	147
Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°3 .....	151

## Définition de la nature des épreuves

### RÈGLEMENT D'EXAMEN

BTS Analyses biologiques (arrêté du 6 septembre 1989)			Voie scolaire, apprentissage, formation professionnelle continue dans les établissements publics ou privés, enseignement à distance et candidats justifiant de 3 ans d'expérience professionnelle		Formation professionnelle continue dans des établissements publics habilités
	Unités	Coeff.	Forme ponctuelle	Durée	Situations d'évaluations
E1 Français	U1	2	écrite	4 h	4
E2 Langue vivante étrangère	U2	1	écrite	2 h	2
E3 Mathématiques et Sciences physiques	U3.1	1	écrite	1 h	3
	U3.2	2	écrite	2 h	2
E4 Biologie humaine	U4	4	écrite	4 h	2
E5 Technologie d'analyse biomédicales	U5	4	écrite	4 h	2
E6 Épreuve professionnelle de synthèse : Techniques d'analyses biologiques	U6.1	2	pratique	3 h	ponctuelle pratique
	U6.2	4	pratique	6 h	ponctuelle pratique

## **ÉPREUVE 1 : FRANÇAIS (COEF :2) U1**

### **Objectif**

L'objectif visé est de certifier l'aptitude des candidats à communiquer avec efficacité dans la vie courante et la vie professionnelle.

L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- communiquer par écrit ou oralement
- s'informer, se documenter
- appréhender un message
- réaliser un message
- apprécier un message ou une situation

(Arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

### **Forme de l'évaluation**

#### **• Ponctuelle (écrite, durée 4 h)**

(cf . annexe III de l'arrêté du 30 mars 1989 - BO n° 21 du 25 mai 1989)

#### **• Contrôle en cours de formation**

L'unité de français est constituée de quatre situations d'évaluation de poids identiques :

- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit ;
- deux situations relatives à l'évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

### **1 Première situation d'évaluation (durée indicatives : 2 heures) :**

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétences à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- appréhender et reformuler un message écrit (fidélité à la signification globale du texte et pertinence dans le relevé de ses éléments fondamentaux) ;
- réaliser un message écrit cohérent (pertinence par rapport à la question posée, intelligibilité, précision des idées, pertinence des exemples, valeur de l'argumentation, exploitation opportune des références culturelles et de l'expérience personnelle, netteté de la conclusion).

c) Exemple de situation :

- résumer par écrit un texte long (900 mots environ) portant sur un problème contemporain ;
- le commenter en fonction de la question posée et du destinataire.

### **2 Deuxième situation d'évaluation (durée indicatives : 2 heures) :**

a) Objectif général :

Évaluation de la capacité du candidat à appréhender et réaliser un message écrit.

b) Compétence à évaluer :

- respecter les contraintes de la langue écrite ;
- synthétiser des informations : fidélité à la signification des documents, exactitude et précision dans leur compréhension et leur mise en relation, pertinence des choix opérés en fonction du problème posé et de la problématique retenue par le candidat, cohérence de la problématique comme de la production (classement et enchaînement des éléments, équilibre des parties, densité du propos, efficacité du message) ;
- apprécier un message et présenter un point de vue brièvement argumenté.

c) Exemple de situation :

- réalisation d'une synthèse de documents à partir de plusieurs documents (4 ou 5) de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, messages graphiques, tableaux statistiques..) centrés sur un problème précis et dont chacun est daté et situé dans son contexte. Cette synthèse est suivie d'une brève appréciation ou proposition personnelle liée à la fois aux documents de synthèse et au destinataire.

### **3 Troisième situation d'évaluation (durée indicative : 30 minutes)**

#### **a) Objectif général :**

Évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

#### **b) Compétences à évaluer :**

- s'adapter à la situation (maîtrise des contraintes de temps, de lieu, d'objectif et d'adaptation au destinataire (choix des moyens d'expression appropriés, prise en compte de l'attitude et des questions du ou des interlocuteurs) ;
- organiser un message oral : respect du sujet, structure interne du message (intelligibilité, précision et pertinence des idées, valeur de l'argumentation, netteté de la conclusion, pertinence des réponses...).

#### **c) Exemple de situation :**

À partir d'un dossier, qui aura été fourni au préalable et qui portera soit sur une question d'actualité soit sur une situation professionnelle, présenter un relevé de conclusions et répondre, au cours d'un entretien, aux questions d'un ou, éventuellement, plusieurs interlocuteurs. Le dossier peut être constitué de documents de même nature (ex. : revue de presse) ou de documents de nature diverse, textuels et non textuels tels qu'organigrammes, tableaux statistiques, schéma, graphiques, diagrammes, images...

### **4 Quatrième situation d'évaluation (durée indicatives : 30 minutes) :**

#### **a) Objectif général :**

Évaluation de la capacité du candidat à communiquer oralement.

#### **b) Compétences à évaluer :**

- s'informer, se documenter ;
- analyser une situation, une expérience, des données ; en établir une synthèse ;
- faire le point au cours d'une discussion ou d'un débat ; dégager des conclusions ;
- s'adapter à un contexte de communication ;
- utiliser un langage approprié.

#### **c) Exemples de situation :**

- compte rendu oral d'une activité professionnelle (stage en entreprise par exemple) ou d'une activité culturelle (compte rendu de lecture, de spectacle, de visite d'une exposition ...) suivi d'un entretien ;
- animation d'un groupe de réflexion et réalisation de la synthèse finale.

## **ÉPREUVE 2 : LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE : (COEF : 1) U2**

### **Objectifs**

L'épreuve a pour but d'évaluer :

#### **1 La compréhension de la langue vivante étrangère écrite**

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à exploiter des textes et/ou des documents de nature diverse en langue vivante étrangère choisie, à caractère professionnel, en évitant toute spécialisation ou difficultés techniques excessives,

#### **2 L'expression écrite dans la langue vivante étrangère choisie**

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à s'exprimer par écrit dans la langue vivante étrangère choisie, de manière intelligible, à un niveau acceptable de correction.

### **Forme de l'évaluation**

L'USAGE D'UN DICTIONNAIRE BILINGUE EST AUTORISÉ

### **Ponctuelle**

- épreuve écrite, durée 2 heures, coefficient 1

Points 1 L'épreuve comporte un ou deux exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :  
- traduction, interprétation, résumé, compte rendu, présentation, en français, de tout ou partie de l'information contenue dans les textes et/ou documents en langue vivante étrangère.

Point 2 L'épreuve comporte un ou des exercices choisis parmi ceux énumérés ci-après :  
- réponses simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, à des questions ayant trait au domaine professionnel ; résumés ; comptes rendus ; présentations simples et brèves, dans la langue vivante étrangère, de l'information contenue dans un texte ou document à caractère professionnel, rédigé dans la langue vivante étrangère ou en français.

### Contrôle en cours de formation

L'unité de langue vivante étrangère est constituée de deux situations d'évaluation, de poids identique, correspondant aux deux capacités

- compréhension écrite
- expression écrite

#### *1 Première situation d'évaluation*

compréhension écrite

Évaluer à partir d'un ou de deux supports liés à la pratique de la profession la compréhension de langue vivante étrangère par le biais de : résumés, comptes rendus, réponses à des questions factuelles, rédigés en français ou en langue vivante étrangère, traductions...

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes : repérage, identification, mise en relation des éléments identifiés, hiérarchisation des informations, inférence. exactitude dans le rapport des faits, pertinence et intelligibilité.

#### *2 Deuxième situation d'évaluation*

- expression écrite

Évaluer la capacité à s'exprimer par écrit en langue vivante étrangère au moyen de :

- . la production de prises de notes
- . la rédaction de résumés de support proposé
- . la rédaction de comptes rendus de support proposé
- . la rédaction de messages liés à l'exercice de la profession.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- mémorisation
- mobilisation des acquis
- aptitude à la reformulation
- aptitude à combiner les éléments linguistiques acquis en énoncés pertinents et intelligibles
- utilisation correcte et précise des éléments linguistiques contenus dans le programme de consolidation de seconde:
  - a) éléments fondamentaux : déterminants, temps, formes auxiliaires, modalités, connecteurs, compléments adverbiaux...
  - b) éléments lexicaux : pratique des termes tirés des documents à caractère professionnel utilisés
- construction de phrases simples, composées et complexes.

### **ÉPREUVE 3 : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES : (COEF: 3) U3.1 et U3.2**

Organisation et correction de l'épreuve de Mathématiques et sciences physiques

L'organisation de l'épreuve est conforme aux dispositions de la note de service n 95-238 du 26 octobre 1995 (BO n° 41 du 9 novembre 1995).

Chacune des sous-épreuves sera corrigée par un professeur de la discipline.

## **SOUS-ÉPREUVE 2 : MATHÉMATIQUES : (COEF : 1) U3.1**

Finalités et objectifs de l'épreuve Mathématiques :

Cette épreuve a pour objectifs :

- d'apprécier la solidité des connaissances des étudiants et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;
- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée;
- d'apprécier leurs qualités dans le domaine de l'expression écrite et de l'exécution soignée de tâches diverses (modélisation de situations réelles, calculs avec ou sans instrument, tracés graphiques).

Par suite, il s'agit d'évaluer les capacités des candidats à :

- posséder les connaissances figurant au programme,
- utiliser des sources d'information,
- trouver une stratégie adaptée à un problème donné,
- mettre en oeuvre une stratégie :
- mettre en oeuvre des savoir-faire mathématiques spécifiques à chaque spécialité,
- argumenter,
- analyser la pertinence d'un résultat,
- communiquer par écrit, voire oralement.

### **Formes de l'évaluation :**

#### **Ponctuelle : (Épreuve écrite: durée 1 heure)**

Les sujets comportent deux exercices de mathématiques. Ces exercices porteront sur des parties différentes du programme et devront rester proches de la réalité professionnelle.

L'épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématiques excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986 (BO n 34 du 2 octobre 1986).

En tête des sujets doivent figurer les deux rappels suivants :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies,
- l'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

#### **Contrôle en cours de formation :**

Il comporte trois situations d'évaluation, chacune comptant pour un tiers du coefficient attribué à l'unité de mathématiques.

• Deux situations d'évaluation, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation, respectant les points suivants :

(1) Ces évaluations sont écrites et la durée de chacune est voisine de celle correspondant à l'évaluation ponctuelle du brevet de technicien supérieur considéré.

(2) Les situations d'évaluation comportent des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme. Dans chaque spécialité, les thèmes mathématiques qu'ils mettent en jeu portent principalement sur les chapitres les plus utiles pour les autres enseignements. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leurs travaux. Lorsque ces situations s'appuient sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative aux disciplines considérées n'est exigible des candidats pour l'évaluation des mathématiques et toutes explications et indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.

(3) Les situations d'évaluation permettent l'application directe des connaissances du cours mais aussi

la mobilisation de celles-ci au sein de problèmes plus globaux.

(4) Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

(5) L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

(6) Les deux points suivants doivent être impérativement rappelés au candidat :

- la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies ;
- l'usage des calculatrices et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

• Une troisième situation d'évaluation est la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en oeuvre de savoir faire mathématique en liaison directe avec la présente spécialité. Au cours de l'oral dont la durée maximale est de vingt minutes, le candidat sera amené à répondre à des questions en liaison directe avec le contenu mathématique du dossier.

### **SOUS-ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES : (COEF : 2) U3.2**

• Objectifs

L'évaluation en sciences physiques a pour objet :

- d'apprécier la solidité des connaissances des candidats et de s'assurer de leur aptitude au raisonnement et à l'analyse correcte d'un problème en rapport avec des activités professionnelles ;
- de vérifier leur connaissance du matériel scientifique et des conditions de son utilisation ;
- de vérifier leur capacité à s'informer et à s'exprimer par écrit sur un sujet scientifique.

### **ÉPREUVE 4 : BIOLOGIE HUMAINE : (COEF : 4) U4**

**Forme de l'évaluation :**

**Ponctuelle (Épreuve écrite : durée 2 heures)**

Le sujet est constitué d'exercices qui portent sur des parties différentes du programme et qui doivent rester proches de la réalité professionnelle sans que l'on s'interdise de faire appel à des connaissances fondamentales acquises dans les classes antérieures. Il comporte une part d'analyse d'une situation expérimentale ou pratique, au sens de la physique générale, de l'électricité appliquée et des applications numériques.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de le traiter et de le rédiger aisément dans le temps imparti.

Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué sur le sujet.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986 publiée au bulletin officiel n° 34 du 2 octobre 1986.

En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite lors de l'épreuve.

La correction de l'épreuve tiendra le plus grand compte de la clarté dans la conduite de la résolution et dans la rédaction de l'énoncé des lois, de la compatibilité de la précision des résultats numériques avec celle des données de l'énoncé (nombre de chiffres significatifs), du soin apporté aux représentations graphiques éventuelles et de la qualité de la langue française dans son emploi scientifique.

**Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation, de poids identique, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation et qui respectent les points suivants :

(1) Ces situations d'évaluation sont écrites, chacune a pour durée 2 heures.

(2) Les situations d'évaluation comportent des exercices dans lesquels il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité excessive

(3) Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leurs travaux.

(4) La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.

(5) L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est autorisée dans les conditions définies par la réglementation en vigueur relative aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

(6) La note finale sur vingt proposée au jury pour l'unité est obtenue en divisant par deux le total des notes résultant des deux situations d'évaluation. Le résultat est arrondi demi-point.

### **Finalités et objectifs de l'épreuve**

L'épreuve a pour but de vérifier les capacités de synthèse intra et interdisciplinaire dans le cadre par exemple de l'étude d'un produit biologique, d'une pathologie, d'une fonction physiologique ou d'une méthodologie.

### **Contenus de l'épreuve**

L'épreuve porte sur les savoirs associés de biochimie-physiologie, de microbiologie, d'hématologie-histologie-cytologie, d'immunologie-expérimentation animale.

### **Évaluation**

L'épreuve permet d'évaluer :

- les connaissances théoriques de base ;
- les connaissances des principes et méthodes d'analyse ;
- la capacité à comprendre la globalité d'une analyse ;
- l'esprit critique ;
- les qualités de raisonnement, d'expression et de présentation.

### **Formes de l'évaluation**

#### **punctuelle . (épreuve écrite - durée : 4 heures)**

Le sujet comporte des questions liées ou indépendantes et peut faire appel à l'utilisation de documents.

#### **contrôle en cours de formation**

Deux situations d'évaluation écrites organisées par l'équipe enseignante chargée des enseignements du domaine professionnel.

Les deux situations ont chacune une durée de trois heures et sont de poids identique.

Le sujet de chaque situation a un caractère intra et interdisciplinaire.

Les périodes choisies pour les évaluations relèvent de la responsabilité des enseignants.

Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement des situations d'évaluation.

À l'issue des évaluations, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les sujets proposés lors de chaque évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

## **ÉPREUVE 5 : TECHNOLOGIE D'ANALYSE BIOMÉDICALE : (COEF : 4) U5**

### **Finalités et objectifs de l'épreuve**

L'épreuve permet d'apprécier les connaissances fondamentales en technologies biochimiques et biologiques.

### **Contenus de l'épreuve**

L'épreuve porte sur les savoirs associés de biochimie-physiologie, de microbiologie, d'hématologie-histologie-cytologie, d'immunologie-expérimentation animale. Elle permet en outre d'évaluer tout ou partie des compétences terminales C41, C43, C5 1, C71, C73, C74 du référentiel de certification. Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

## Évaluation

L'épreuve permet d'évaluer :

- les connaissances théoriques de base ;
- les connaissances des principes et méthodes d'analyse ;
- le sens critique vis-à-vis des méthodes et des résultats ;
- l'aptitude à choisir des techniques et à valider les résultats ;
- l'aptitude à estimer les risques et à mettre en oeuvre les moyens de prévention.

## Formes de l'évaluation

### Ponctuelle : (épreuve écrite - durée : 4 heures)

Le sujet comprend 30 à 40 questions ou exercices portant sur l'ensemble du domaine professionnel. Certains de ces questions ou exercices peuvent faire appel à l'utilisation de documents.

### contrôle en cours de formation

Deux situations d'évaluation écrites organisées par l'équipe enseignante chargée des enseignements du domaine professionnel.

Les deux situations ont chacune une durée de trois heures et sont de poids identique.

Le sujet de chaque situation d'évaluation comprend 20 à 25 questions ou exercices. Certains de ces questions ou exercices peuvent faire appel à l'utilisation de documents. L'ensemble des deux situations d'évaluation doit couvrir les différentes disciplines constitutives du domaine professionnel.

Les périodes choisies pour les évaluations relèvent de la responsabilité des enseignants.

Le candidat est informé à l'avance du moment prévu pour le déroulement des situations d'évaluation.

À l'issue des évaluations, dont le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation adresse au jury une fiche d'évaluation du travail réalisé par le candidat.

Le jury pourra éventuellement demander à avoir communication de tous documents tels que les questions ou exercices proposés lors de chaque évaluation et les prestations réalisées par le candidat à cette occasion. Ces documents seront tenus à la disposition du jury et de l'autorité rectoriale pour la session considérée et jusqu'à la session suivante.

Après examen attentif des documents fournis le cas échéant, le jury formule toute remarque et observation qu'il juge utile et arrête la note.

## **ÉPREUVE 6 : Épreuve professionnelle de SYNTHÈSE : TECHNIQUES D'ANALYSES : (COEF : 6) U6.1 U6.2**

Finalités et objectifs de l'épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier que le candidat est capable de :

- mettre en oeuvre un protocole opératoire dans des conditions satisfaisantes de sécurité et d'efficacité en respectant les exigences des Bonnes Pratiques de Laboratoire
- s'organiser rationnellement dans le temps et dans l'espace
- traiter, valiser et exploiter des résultats

## **SOUS-ÉPREUVE : TECHNIQUES DE BIOCHIMIE : (COEF: 2) U6.1**

### Contenus de la sous-épreuve :

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à mettre en oeuvre et à conduire des techniques de biochimie ainsi que son aptitude à traiter, valider et exploiter des résultats. Elle donne lieu à la rédaction de comptes rendus et peut éventuellement faire appel aux techniques

de l'informatique. Des documents techniques annexes peuvent être distribués aux candidats avec le texte des sujets.

### Évaluation :

Elle porte sur tout ou partie des compétences terminales C12, C13, C14, C31, C42a, C43, C51, C52, C53, C61, C62, C71, C72, C73, C74 du référentiel de certification.

Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

### Formes de l'évaluation :

- Ponctuelle : pratique, d'une durée de 3 h.

## **SOUS-ÉPREUVE : TECHNIQUES DE BIOLOGIE : (COEF : 4) U6.2**

### Contenus de la sous-épreuve :

L'épreuve a pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à mettre en oeuvre et à conduire des techniques de bactériologie, mycologie, parasitologie, virologie, hématologie, histologie-- cytologie, immunologie ainsi que son aptitude à traiter, valider et exploiter des résultats.

Elle porte sur au moins trois de ces disciplines dont obligatoirement la bactériologie.

Elle peut se dérouler en plusieurs étapes.

Elle donne lieu à la rédaction de comptes rendus et peut éventuellement faire appel aux techniques de l'informatique.

Des documents techniques annexes peuvent être distribués aux candidats avec le texte des sujets

### Évaluation :

Elle porte sur tout ou partie des compétences terminales C12, C13, C14, C31, C42b, C43, C51, C52, C53, C61, C62, C71, C72, C73, C74 du référentiel de certification.

Les indicateurs d'évaluation des compétences évaluées sont ceux des tableaux de compétences du référentiel de certification.

### Formes de l'évaluation :

- Ponctuelle : pratique, d'une durée de 6 heures.

## **ANNEXE VI**

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ÉPREUVES/UNITÉS

BTS Analyses biologiques (arrêté du 6 septembre 1989)	BTS Analyses biologiques défini par le présent arrêté	
	Épreuves ou sous-épreuves	Unités
Français	Français	U1
Langue vivante étrangère	Langue vivante étrangère	U2
Mathématiques et Sciences physiques	Mathématiques et Sciences physiques <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathématiques</li> <li>• sciences physiques</li> </ul>	U3.1 U3.2
Biologie humaine	Biologie humaine	U4
Technologie d'analyse biomédicales	Technologies d'analyse biomédicale	U5
Épreuve professionnelle de synthèse :Techniques d'analyses biologiques	Épreuve professionnelle de synthèse : <ul style="list-style-type: none"> <li>• techniques de biochimie</li> <li>• techniques de biologie</li> </ul>	U6.1 U6.2

# SESSION 1994

## (écrits)

### Épreuve de Français (4 heures, coefficient 2)

#### SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

Vous ferez une synthèse objective, concise et ordonnée de ces documents relatifs à l'idée de défense nationale puis dans une brève conclusion, vous exprimerez vos réflexions personnelles sur la question.

#### DOCUMENTS

- 1) P.GARRIGUE: extrait d'une conférence, 16.2.1988
- 2) Victor HUGO: "O soldats de l'An Deux ! " Les Châtiments, 1853
- 3) G. de PUYMEGE: Le fanatisme, histoire et Psychanalyse, p.p. 172-174, Stock 1980
- 4) H. HAENEL, R. PICHON, La Défense nationale, p.p. 121-123, P.U.F. 1989
- 5) A. JACQUARD: Abécédaire de l'ambiguïté, Seuil, 1989

#### DOCUMENT 1

- 1 Pourquoi nous combattons ? La question mérite d'être aussi brutalement posée à nos sociétés de la fin du XXème siècle qu'elle le fut dans la célèbre série de Frank CAPRA à l'Amérique au seuil de la seconde Guerre Mondiale. Certes nous ne sommes pas à la veille d'un conflit mais la guerre, sous ses formes les plus insidieuses, est revenue sur notre horizon : déstabilisation et désinformation de nos sociétés, conflits "localisés", montées des tensions dont certaines mettent en jeu nos forces de défense, rivalités religieuses, culturelles ou économiques. Faut-il rappeler que nos valeurs, à commencer par celles qui constituent l'armature de nos régimes démocratiques et sont l'âme de notre vie quotidienne, ne sont pas aussi largement partagées que le laissent entendre les déclarations de principes des Organisations internationales ? Elles sont même le privilège - le mot est lourd de sens - d'une minorité.

- On peut donc être tenté de fonder l'esprit de défense sur un simple inventaire des valeurs dont nous avons le sentiment qu'elles nous sont communes. Certaines de ces valeurs - l'indépendance nationale, la paix, la sécurité - sont explicitement liées à la volonté de défense; d'autres - la démocratie, la liberté, le patrimoine et l'art de vivre - supposent que les premières soient assurées dans un monde dangereux. L'énoncé du programme d'Éducation Civique de la classe de 3ème est ici parfaitement clair : l'indépendance nationale, condition de la démocratie, et l'esprit de défense, garant de la paix.

- 15 - Ce que l'on a appelé le grand retour, je préfère parler de renouveau, de l'Éducation Civique, constituait en effet le préalable indispensable à la prise de conscience par les jeunes générations des problèmes touchant la défense. Voici reconstitué le couple éducation civique/esprit de défense dans lequel s'est incarné, nous l'avons vu, l'âge d'or de la Troisième République. Mais si nous pouvons légitimement en attendre avec le temps les mêmes

effets, devons-nous pour autant vivre ce retour comme une restauration ?

20 Le système d'éducation civique - on parlait alors, d'instruction civique - de la Troisième République triomphante reposait sur un double consensus : un accord profond sur la conception de patrie comme le lieu privilégié d'expression de toutes les valeurs universelles, une absence de conflits sur les valeurs inspirant les comportements quotidiens. On sait comment les grandes mutations du XXe siècle ont brisé la cohérence et l'unité de ce système. La patrie ? Faut-il éviter les vicissitudes du patriotisme depuis un demi siècle, rappeler l'évolution profonde de la conscience nationale en face de réalités qui font de notre pays une puissance "moyenne", de sa société une société divisée, traversée de conflits idéologiques et sociaux, de sa culture une culture parmi d'autres et non plus une référence universelle ? Quel civisme quand la nation apparaît à beaucoup comme un espace trop vaste pour y trouver des racines -cf. la recherche de l'identité régionale, la montée des aspirations individuelles - trop étroit pour contenir l'universalité de l'esprit et permettre de résoudre des problèmes désormais mondialisés ? Que reste-t-il quand triomphe la différence de ces similitudes collectives dans lesquelles DURCKHEIM voyait la racine de tout esprit civique ?

Les valeurs ? Dans des sociétés modernes complexes et changeantes les valeurs - ne faudrait-il pas plutôt parler de modes idéologiques ? - s'affrontent ou se succèdent, perdant ainsi de leur crédibilité et de leur force de conviction. En l'absence de consensus sur les valeurs, quels repères, quelles références pour l'éducateur ? Je me permettrai de citer ici une phrase éclairante du document sur Enseignement et valeurs modernes élaboré en 1981 par notre Inspection Générale: "Il est facile d'inviter l'Ecole à remettre à l'honneur les valeurs fondamentales de notre civilisation (nous sommes ici au coeur de notre problème...). Il l'est moins de dresser un inventaire ordonné de ces dernières en des termes qui aient pour tous même sens et même force d'incitation" .

Le pessimisme comme la lucidité sont un appel à l'action. Ces quelques réflexions peuvent paraître moroses, voire décourageantes, même si de plus ou moins récents sondages viennent les corroborer. Si j'en fais ici état c'est parce qu'elles amorcent l'essentiel de mon propos: en premier lieu dans une société moderne les choses bougent et elles sont, me semble-t-il, précisément en train d'évoluer; en second lieu, il ne s'agit pas de reproduire un modèle, quelles qu'aient pu être ses vertus, mais de définir les fondements d'un esprit de défense adaptés à l'état de notre société et à celui du monde.

45 Les choses sont en train de bouger. Un enseignement civique cohérent et continu apparaît comme un besoin de la société moderne. La société industrielle isole l'individu dans la masse, remet en cause les institutions, affaiblit l'action des structures intermédiaires (la famille, l'école, la justice, l'armée), distend les liens sociaux, privilégie l'intégration professionnelle par rapport à l'intégration sociale. Au delà du consensus c'est le tissu social lui-même qui est atteint dans nos sociétés conflictuelles. Dans un contexte différent l'école retrouve aujourd'hui la mission qui était la sienne à l'âge d'or de la IIIe République: créer, pour reprendre l'expression de DURCKHEIM, les similitudes essentielles que réclame toute vie collective, enseigner en formant l'esprit de chacun les solidarités sans lesquelles nos sociétés se désunissent et s'atomisent. Tandis qu'apparaissent ces nouveaux besoins se manifestent de nouvelles aspirations. N'assiste-t-on pas aujourd'hui à un regain, notamment dans la jeunesse, des valeurs de la vie collective ? Les signes en sont divers et concordants : développement du mouvement associatif, du sentiment de solidarité à l'égard du Tiers Monde comme des pauvres dans nos sociétés industrialisées, recherche à travers le patrimoine et la mémoire collective de racines communes, regain enfin des valeurs religieuses et du sentiment national. Il est significatif que le renouveau de l'éducation civique dans notre enseignement ait coïncidé avec celui de l'histoire et notamment de l'histoire nationale.

A quelles conditions l'esprit de défense pourra-t-il d'inscrire dans ce paysage ?

60 Une première évidence s'impose. Une volonté de défense est indissociable du concept d'indépendance nationale et de celui de nation. Ce n'est pas un hasard si le thème de l'identité nationale est devenu un problème majeur de la société française. Qu'est-ce qu'une nation et quelle est sa place dans le monde d'aujourd'hui ? A cette question fondamentale historiens, géographes, sociologues, ethnologues s'efforcent d'apporter une réponse scientifique et rationnelle. Les plus grands historiens français rivalisent désormais sur ce champ d'investigation privilégié qu'est devenue la réalité nationale: BRAUDEL, GOUBERT, DUBY, LEROY-LADURIE, AGULHON, FAVIER.. Que des fervents de l'histoire des civilisations se passionnent pour la construction politique de l'Etat français, que des spécialistes des grands espaces maritimes et de l'économie mondiale explorent l'identité de

la France est à la fois le signe d'une inquiétude intellectuelle et d'un regain d'intérêt et d'attachement de tous pour le passé national. Je me bornerai à citer cette phrase de Fernand BRAUDEL dans L'Identité de la France: "Qu'il soit  
70 entendu que pour aucune nation le dialogue obligatoire et de plus en plus pesant avec le monde n'entraîne une expropriation, un effacement de sa propre histoire".

Quelle image de la nation se dégage d'une recherche dont l'ampleur n'a d'égale que celles des grandes oeuvres historiques du XIXe siècle ?

En premier lieu la notion d'un espace privilégié dans lequel se projettent le passé revêtu par une mémoire  
75 collective et le futur d'une meilleure organisation des rapports entre les hommes comme avec leur environnement proche. Entre la région, lieu de notre enracinement familial, et l'espace mondial, théâtre des échanges et des stratégies, s'affirme à nouveau la nation comme le lieu des solidarités forgées par l'histoire. "C'est le souvenir de la communauté des joies et des deuils qui donne la conscience d'appartenir à un peuple solidaire". Sans la requête de cette mémoire collective qu'évoque ici Ernest RENAN il n'est pas de civisme, ni ancien ni moderne. Telle est la  
80 première mission du professeur d'histoire. "Je crois que l'enseignement de l'histoire a pour objet essentiel d'éveiller la mémoire collective dans les mémoires individuelles, de susciter une certaine solidarité des consciences dans le présent par l'évocation du passé commun". Cette affirmation d'Anatole de MONZIE dans Pétition pour l'histoire mérite sans doute d'être discutée: d'une part l'enseignement de l'histoire a d'autres finalités, notamment intellectuelles, d'autre part nos sociétés pluralistes intègrent des collectivités qui ne sauraient se  
85 réclamer de ce passé commun. N'en a-t-il pas toujours été ainsi au cours de notre histoire qui a été celle du rassemblement des terres qui constituent aujourd'hui l'espace français ? Il n'en reste pas moins que l'appartenance à la collectivité nationale suppose l'acceptation et la reconnaissance de ce passé et des valeurs dont il est porteur. L'indifférence à l'égard des valeurs de notre civilisation résulte moins d'un choix conscient que de l'ignorance.

Conférence de M. P. GARRIGUE,  
Doyen de l'inspection générale d'Histoire-Géographie,  
le 16.2.1988, à l'Institut des Hautes Etudes de la Défense Nationale.

"L'an II", selon le calendrier révolutionnaire, correspond à l'année 1794: la France de la Révolution affronte une coalition de diverses puissances européennes.

## DOCUMENT 2

### 1 0 SOLDATS DE L'AN DEUX !

O soldats de l'an deux ! O guerres ! épopées !  
Contre les rois tirant ensemble leurs épées,  
Prussiens, autrichiens,

5 Contre toutes les Tyr (1) et toutes les Sodomes (1)  
Contre le czar du Nord, contre ce chasseur d'hommes,  
Suivi de tous ses chiens,

Contre toute l'Europe avec ses capitaines,  
Avec ses fantassins couvrant au loin les plaines,

10 Avec ses cavaliers,  
Tout entière debout comme une hydre (2) vivante,  
Ils chantaient, ils allaient, l'âme sans épouvante  
Et les pieds sans souliers !

Au levant, au couchant, partout, au sud, au pôle,

15 Avec de vieux fusils sonnans sur leur épaule,  
Passant torrents et monts,  
Sans repos, sans sommeil, coudes percés, sans vivres,  
Ils allaient, fiers, joyeux, et soufflant dans des cuivres,  
Ainsi que des démons !

20 La liberté sublime emplissait leurs pensées.  
Flottes prises d'assaut, frontières effacées  
Sous leur pas souverain,  
O France, tous les jours c'était quelque prodige,  
Chocs, rencontres, combats; et Joubert sur l'Adige,  
25 Et Marceau sur le Rhin !

On battait l'avant-garde, on culbutait le centre;  
Dans la pluie et la neige et de l'eau jusqu'au ventre  
On allait ! en avant !

Et l'un offrait la paix et l'autre ouvrait ses portes,  
30 Et les trônes, roulant comme des feuilles mortes,  
Se dispersaient au vent !

Oh ! que vous étiez grands au milieu des mêlées,  
Soldats ! L'oeil plein d'éclairs, faces échevelées  
Dans le noir tourbillon,

35 Ils rayonnaient, debout, ardents, dressant la tête;  
Et comme les lions aspirent la tempête  
Quand souffle l'aiglon,

Eux, dans l'emportement de leurs luttes épiques,  
Ivres, ils savouraient tous les bruits héroïques,

40 Le fer heurtant le fer,  
La Marseillaise ailée et volant dans les balles,  
Les tambours, les obus, les bombes, les cymbales,  
Et ton rire, ô Kléber !  
La révolution leur criait: - Volontaires,

45 Mourez pour délivrer tous les peuples vos frères ! -  
Contents, ils disaient oui.  
- Allez, mes vieux soldats, mes généraux imberbes ! -  
Et l'on voyait marcher ces va-nu-pieds superbes  
Sur le monde ébloui !

50 La tristesse et la peur leur étaient inconnues,  
Ils eussent, sans nul doute, escaladé les nues,  
Si ces audacieux,  
En retournant les yeux dans leur course olympique  
Avaient vu derrière eux la grande République  
55 Montrant du doigt les cieux.

Victor HUGO, Les Châtiments, 1853

(1) Ces deux villes antiques représentent la richesse et la corruption, en face de la pauvreté et de l'austérité républicaines.

(2) Le monstre de Lerne à plusieurs têtes, détruit par Hercule.

## DOCUMENT 3

Brave parmi les braves, obscur parmi les obscurs, le soldat Chauvin allait donner son nom au fanatisme nationaliste.

5 On ne trouvera peut-être jamais avec précision pourquoi Chauvin est devenu le synonyme d'un état d'esprit à tel point que l'homme disparut pour devenir un adjectif. La transformation s'explique par le besoin d'un symbole nouveau dans la mentalité de l'époque. Et cette attente, qui transformera Chauvin en chauvin, importe plus que la biographie du personnage.

10 Né à Rochefort, Nicolas Chauvin, héros des champs de bataille de la République et de l'Empire, reçut dix-sept blessures - toutes, comme il se doit, par-devant. Défiguré, amputé de plusieurs doigts, remercié de ses sacrifices par l'octroi d'un sabre d'honneur et d'une pension, il se serait fait remarquer - même de ses compagnons d'armes ! -par son exaltation patriotique malade et sa "naïveté". Renvoyé à la vie civile en 1815, sa passion sans bornes pour tout ce qui touchait à Napoléon devait, grâce à une propagande habile, faire de lui un symbole. Immortalisé par les gravures satiriques de Charlet, il est l'archétype de cette figure héritée de l'imagerie antique et qui allait faire fureur dans les années 1820-1830 : le soldat-laboureur.

15 Encadré dans les salons bourgeois, piqué au mur sous forme d'image d'Épinal chez les humbles, porté à la scène par Dumersan et Francis en 1821, puis par Scribe et bien d'autres, il entraîne la vénération au foyer, l'enthousiasme et les crises de larmes au théâtre et jusque dans les cirques. Selon la formule d'Alexandre Dumas, la France chauvine peut ainsi "venger Leipzig et Waterloo sur le champ de bataille du Gymnase et des Variétés (1)", en vibrant au récit des exploits de ce guerrier pacifique et décoré qui exalte ses combats et ses blessures dans une atmosphère d'idylle. On se sent transporté quand le héros de Dumersan et Francis récite avec ferveur:

20 *Les champs qui nourrissent ma mère  
Je dois savoir, en bon Français  
Les défendre pendant la guerre  
Les labourer en temps de paix.*

25 Par une piquante antonomase (2), Chauvin devient donc un qualificatif dont on se targue: "Je suis français, je suis chauvin !" s'écrie un personnage d'un vaudeville de Cogniard écrit en 1831, époque où le mot est devenu à la mode au point qu'on le raille. Les frères Théodore et Hippolyte Cogniard, vaudevillistes pléthoriques, obtinrent un triomphe aux Folies-Dramatiques en 1831 avec leur pièce *La Cocarde tricolore, épisode de la guerre d'Alger*, dans laquelle figure un conscrit nommé Chauvin, auquel la réplique est donnée par le vétéran la Cocarde et la vivandière Catin. D'une platitude et d'une ineptie rares, ce vaudeville transporta les foules - le livret eut plusieurs éditions—  
30 et fut surtout rendu célèbre par le couplet de Chauvin, tombé malade pour avoir mangé du chameau:

*J'ai mangé du chameau  
J'ai l'entr' comme un tonneau  
J'vrai pus mon hameau,  
ça m 'brûl' dans chaqu' boyau.*

35 L'expression *chauvinisme* apparaît dans *Les Guêpes* de Bayard et Dumanoir en 1840 et, en 1841, Bayard écrit un vaudeville en un acte, *Les Aides de camp*, qui ridiculise ce fanatisme. Enfin, le Dictionnaire de l'Académie française reçut le terme en 1878. Fanatisme napoléonien, puis passion nationaliste belliqueuse, le chauvinisme était appelé à une longue carrière linguistique, utilisé en Allemagne, puis dans les pays anglo-saxons pour désigner un parti pris de clocher aussi excessif que belliqueux - jusqu'à l'injure féministe contemporaine de chauviniste mâle ou male  
40 *chauvinist pig*. En fustigeant la "démence patriotique des chauvins", Roger Martin du Gard exprime la spécificité du chauvinisme.

De même que le fanatisme en général apparaît comme le fardeau des religions, de même le chauvinisme qui, selon la formule de Noriac, "fait faire de plus grandes choses que l'amour de la patrie dont il est la charge(3)", est bien celui du nationalisme, sa forme extrême, la plus absurde, la plus dangereuse.

Gérard de PUYMEGE, Le Fanatisme, histoire et Psychanalyse ( Stock, 1980)

(1) nom de salles de théâtre parisiennes.

(2) figure de style, par laquelle un nom propre devient un nom commun. Ex. "Don juan": un don juan.

(3) exagération comique

#### DOCUMENT 4

La liberté se conquiert et se préserve; elle ne constitue pas un don du ciel, mais résulte d'efforts constants et opiniâtres dont le succès même peut masquer la nécessité. Ces efforts ont une ambition commune: la défense du pays. Celle-ci s'inscrit dans un double cadre politique et juridique qui recueille l'adhésion d'une large majorité des citoyens.

5 La défense du pays est tout d'abord nationale. Elle trouve son origine en même temps que sa justification dans la sauvegarde des intérêts vitaux de la France. Cette défense est celle d'un pays indépendant qui entend rester maître de sa destinée nationale; elle est également nucléaire. La France ne se connaît pas d'adversaire et ne poursuit aucun dessein hégémonique. Dans un monde dominé par la force militaire des "deux grands" (1), elle entend développer une stratégie de dissuasion du faible au fort. Cette dissuasion, fondée sur le pouvoir égalisateur  
10 de l'atome, "vise à éviter la guerre en persuadant un éventuel agresseur qu'une action menée contre la France présenterait au regard des buts politiques qu'il poursuit des risques inacceptables". Il est donc indispensable que même après une première frappe adverse le pays puisse infliger à l'adversaire des dommages supérieurs au potentiel démographique et économique que représente l'hexagone. Pour autant, cette défense ne peut se réduire à sa seule dimension nucléaire car des conflits limités ou périphériques peuvent se produire qui ne mettent pas en  
15 péril l'indépendance ou la survie de la Nation. C'est pourquoi l'appareil de défense comprend des forces nucléaires et des forces classiques qui se complètent et se valorisent mutuellement. Ces forces classiques tiennent une place essentielle dans la stratégie militaire du pays car elles portent témoignage de sa nature profonde, non l'égoïsme mais la solidarité, celle que commande la double appartenance à l'Europe et à l'Alliance atlantique, ainsi que la fidélité aux accords d'assistance conclus avec nombre de jeunes États. Souveraine et solidaire au regard de l'univers,  
20 cette défense se définit comme globale et populaire pour ceux qui la servent.

Il est clair aujourd'hui que la menace revêt d'autres aspects que frontaux. Idéologique parfois, économique plus souvent, militaire à l'occasion, la menace est multiforme et insidieuse. La réponse doit être globale et permanente. Le dispositif juridique mis en place souligne ce double caractère et cantonne le militaire dans son juste rôle, celui d'un collaborateur spécialisé du service public. Si la menace vise chacun des citoyens, la défense doit les concerner  
25 tous. Tel est en effet le cas, puisqu'en France la dissuasion présente un caractère populaire que consacre l'attachement du corps social à la conscription (2).

Pourtant, quelles qu'en soient la pertinence et les qualités, cette politique de défense demeure perfectible. Elle gagnerait sans doute à faire une plus large place aux formes non militaires d'action. Le caractère populaire de la dissuasion s'en trouverait renforcé. Même s'ils sont significatifs, les moyens financiers qui lui sont consacrés seront  
30 demain insuffisants car les équipements modernes sont désormais à la mesure des continents. Une nouvelle solidarité est donc à découvrir, qui dans la péninsule européenne sauvegardera l'âme de tous les États et l'intérêt de chacun.

Ce formidable défi est d'ores et déjà relevé. Enfin, à l'intérieur même du pays, un effort d'information doit être inlassablement poursuivi, celui qui vise à stimuler les esprits engourdis par le bien-être pour leur rappeler cette  
35 vérité paradoxale qu'aujourd'hui la politique de défense, et donc la politique militaire, visent à rendre la guerre impossible et non pas à la gagner.

La Défense Nationale  
Hubert HAENEL, René PICHON  
(P.U.F., coll. Que sais-je ?, 1989)

(1) Les États-Unis d'Amérique et l'ex-URSS.

(2) conscription: enrôlement des appelés du contingent.

**DOCUMENT 5**

1 Bien sûr, ma nation c'est la France. Lorsque je lis Montaigne, Pascal ou Voltaire, je me sens français, du moins  
autant qu'eux-mêmes se sentaient français, c'est-à-dire bien peu. Lorsque je lis *Faust, ou La Guerre et la Paix*,  
lorsque j'écoute le *Requiem* ou lorsque je contemple le *Moïse* de Saint-Pierre-aux-Liens, je me sens de la patrie de  
5 beaucoup. Parmi ceux qui nous ont enrichis de leurs visions ou de leurs oeuvres, bien peu ont célébré la nation où  
ils sont nés, fragment de territoire dont les limites arbitraires et fluctuantes résultent plus des hasards des guerres ou  
des mariages princiers que de réalités humaines durables. Rappelons cette déclaration de Montesquieu: "Si je  
savais une chose utile à ma nation qui fut ruineuse à une autre, je ne la proposerais pas à mon prince, parce que je  
suis homme avant d'être français."

10 L'entêtement borné de quelques puissants a transformé en réalités concrètes, en "nations", ce qui n'était au  
départ que concepts bien abstraits, Allemagne, France ou Italie. Le processus est plus absurde encore pour les  
nations africaines issues de la décolonisation et dont les limites résultent de traits tirés plus ou moins au hasard sur  
une carte par quelques fonctionnaires de Paris ou de Londres. La pauvreté même des objets ou des rites qui les  
symbolisent montre à l'évidence combien ces concepts sont creux. Quelques couleurs élémentaires brutalement  
15 associées, quelques accords assez simples pour être joués par des musiques militaires, quelques paroles assez  
dépouillées de sens pour pouvoir être répétées sans jamais concerner l'intelligence, voilà de quoi fabriquer  
drapeaux et hymnes patriotiques qui justifieront, par leur seule évocation, tous les abandons de la raison.

Notre propre nation en est un exemple type. Vraiment, ne faut-il pas avoir abandonné tout bon sens, toute  
raison, tout contact avec la réalité, pour appeler aujourd'hui les petits Français à abreuver les sillons de leurs  
20 campagnes du sang impur de ceux qui viennent égorger leurs compagnes (sans compter la mauvaise leçon de  
versification apportée par ces rimes trop riches) ? Le folklore patriotique de nos voisins n'est guère plus sérieux.  
Quelle idée peut bien occuper la cervelle des jeunes Britanniques chantant *God save the King*, c'est-à-dire priant  
Dieu de sauver leur roi (ou leur reine) ?

On raconte qu'un célèbre mathématicien anglais a tenté de mesurer l'efficacité de cette requête faite  
régulièrement à Dieu par des millions de patriotes. Il a appliqué des tests statistiques très subtils pour comparer la  
25 probabilité de se retrouver *safe* (1) après une maladie, pour un roi, objet de tant de prières, et pour un citoyen  
ordinaire, qui n'est protégé que par les prières de sa famille. La conclusion aurait été que l'écart est, comme disent  
les statisticiens, "non significatif": l'accumulation des implorations ne semble avoir aucun effet décelable. La  
conclusion logique aurait du être un changement des paroles de l'hymne national anglais. Tel n'a évidemment pas  
30 été le cas.

La réponse à ces critiques est, bien sûr, que les paroles des chants patriotiques sont dites sans que personne n'ait  
plus conscience de leur signification. Certes; mais est il de bonne pédagogie de faire comprendre à des jeunes que  
les mots ne sont que des sons, que des phrases entières peuvent être dites sans que l'intelligence y prenne la  
moindre part ? Il peut sembler plus formateur de leur répéter le précepte ancien: "Que ton oui soit oui, que ton  
35 non soit non." C'est-à-dire pense ce que tu dis. Est-ce trop demander qu'espérer une société où le réflexe devant  
une affirmation soit d'admettre qu'elle a du sens, et que celui qui l'a énoncée sait ce qu'elle signifie et la croit juste ?

Drapeaux et hymnes ont été à l'origine, c'est vrai, d'extraordinaires sacrifices, d'admirables héroïsmes et parfois  
de merveilleuses solidarités. Mais le processus réellement en action est à l'opposé de celui qui est présenté: ce n'est  
pas parce qu'ils se sentaient solidaires dans la défense de la France que Bretons, Picards et Gascons se sont battus à  
40 Verdun; c'est parce qu'ils se sont battus ensemble à Verdun qu'ils se sont sentis, après coup, solidaires. Ne pourrait-  
on se sentir solidaires à un moindre prix ? Ne pourrait-on surtout étendre cette solidarité à des "terriens" habitant  
au-delà des frontières ? Celles-ci selon une belle définition de Georges Bidault, sont les "cicatrices de l'histoire";  
vivement que ces cicatrices disparaissent et, avec elles, les nationalismes !

Albert JACQUARD,  
Abécédaire de l'ambiguïté ( Seuil, 1989)

1 . safe (anglais): sain et sauf, en bonne santé.



# Épreuve de Langue vivante étrangère (2 heures, coefficient 1)

## ANGLAIS

Aucun document n'est autorisé.

### WHEN ABORTIONS SAVE LIVES

Human fetal cells are among the most unique materials in all biology. "There's something magic about them" says California neurosurgeon Robert Iacono...

The treatment dates back to 1928, when Italian doctors first tried a graft to right the symptoms caused by diabetes. In recent years sufferers of some diseases, especially Parkinson's, have reported that the cell transplants produce profound unmatched improvements. In November of 1988, Donald Nelson became the first American to undergo the treatment. Once so debilitated that he crawled on the floor, Nelson now believes that it is because of the experimental technique that he can walk again, sometimes even with no cane. But in the year of his transplant, right-to-life lobbyists, who believe use of the tissue encourages "murderous" abortions, won a presidential order to stop U.S. Government support for research...

Developing fetal cells have the ability to replace damaged cells, to grow into desired shapes and to restore production of chemicals lost to disease. This is apparently because, if harvested early in gestation, they are not yet stamped with the usual markers of identity; these markers normally activate the immune system and cause rejection of transplanted tissues. Without them, fetal cells should be an almost universal replacement part.

In animals the cells have cured diabetes and restored lost eyesight. They have also repaired some spinal-cord injuries, enabling injured rats to run at normal speed. Implanted in the brain, the cells have improved memory and learning.

The work on animals has led scientists to speculate that the cells can be used to combat epilepsy, leukemia and degenerative diseases like Huntington's and Alzheimer's. But although more than 600 humans have had fetal-cell transplants over the years, results until now have been largely disappointing.

The benefits from the surgery usually do not appear until weeks, and sometimes months, after the procedure. The cells have effectively treated DiGeorge syndrome, an extremely rare and fatal genetic disease and appear to have helped people with Parkinson's. But in victims of the Chernobyl nuclear catastrophe, fetal cells failed to regenerate bone-marrow function lost to radiation exposure. Diabetics have been treated most often, but while some function has been restored on occasion, no one has ever come off insulin. "In animals, we were extremely successful," says Hans Sollinger, a researcher at the university of Wisconsin. "We have to find out what the difference is."...

Abridged from Time, April 13, 1992

### VOCABULAIRE

Right-to-life lobbyists: adversaires de l'avortement

### QUESTIONS

I. Traduire le titre et le 5<sup>e</sup> paragraphe: "The work on animals" jusqu'à "the difference is".

II. Répondre en anglais aux questions suivantes:

1) Referring to the text, give a definition of fetal tissue therapy and analyse potential applications.

2) Do the necessary improvements of human health justify research on living animals and human cells?

**BARÈME:** Version : 10 points  
Question 1: 5 points  
Question 2: 5 points

## ALLEMAND

### Vitamine : Wie sie uns schützen können

Sie stärken die Abwehrkräfte(1), helfen bei Erkältung, sind gut für die Augen und lindern Schmerzen - ohne Vitamine läuft(2) in unserem Körper fast gar nichts. Bisher galt allerdings : Wer sich ausgewogen(3) ernährt - mit frischem Obst , Gemüse, Milch - , der tut genug für seine Gesundheit. Zusätzliche Vitamine, in Pillenform zum Beispiel, seien unnötig, weil der Körper sie ungenutzt ausscheidet(4).

Eine These, die nach neuesten Forschungen nicht immer stimmt. Fest steht zum Beispiel, daß hohe Dosen von Vitamin E Herzkrankheiten vorbeugen. Wer täglich über 100 Milligramm Vitamin E einnimmt, reduziert die Wahrscheinlichkeit einer Herzkrankheit um 40%° vitamin D, so die zweite Erkenntnis, beugt Brustkrebs vor.

Die Menge macht's offenbar : Wissenschaftler der Universität von Alabama haben herausgefunden, daß Raucher mit einem täglichen Verbrauch von 1000 Mikrogramm Folsäure weniger Lungenkrebsgefährdet sind als Raucher mit normalem Vitamin-Konsum.

Ärzte erwarten von neuen Therapien mit hohen Vitamin-Dosen, daß Geburtsschäden zurückgehen, ältere Menschen besser vor Knochenschwund(5) geschützt werden und daß es zu einem Rückgang von Herz- und Krebskrankheiten kommt.

- (1) die Abwehrkräfte : la résistance aux maladies
- (2) laufen                    ici : fonctionner
- (3) ausgewogen               : équilibré
- (4) ausscheiden             : éliminer
- (5) der Knochenschwund : l'ostéoporose

### I. TRADUCTION (10 points):

Depuis „Sie stärken die Abwehrkräfte“.....jusqu'à .....  
„Herzkrankheiten vorbeugen.“

### II. QUESTIONS (10 points) :

1° Wie können nach neuesten Forschungen Vitamine bestimmten Krankheiten vorbeugen ?

Genügt es Ihrer Meinung nach, eine gesunde Ernährung zu haben oder denken Sie, daß wir zusätzlich Vitamine einnehmen müssen ?

SEVESO: DICIASSETTE ANNI DOPO

## INCUBO SENZA FINE

*Di diossina si muore ancora. E lo prova uno studio epidemiologico.*

Per la prima volta, un'indagine epidemiologica fornisce dati attendibili e agghiaccianti sugli effetti del gravissimo incidente di Seveso. Era il 10 luglio di 17 anni fa, quando da uno dei reattori dello stabilimento chimico Icmesa fuoriuscì una grande nube bianca che si sparse su tutto il territorio circostante. Conteneva diossina. E nel giro di pochi minuti si compì una delle tragedie ambientali più gravi del nostro Paese; centinaia di persone intossicate, animali morti, vegetazione distrutta per chilometri.

Negli anni seguenti, cominciò il balletto di stime e previsioni sugli effetti tossici della diossina. La Hoffmann-Roche (che aveva il controllo del gruppo svizzero Givaudan, proprietario della fabbrica) diffondeva dati rassicuranti, altri medici e ricercatori erano più pessimisti. Ora uno studio dell'Istituto di medicina del lavoro dell'università di Milano, pubblicato sulla rivista *Epidemiology*, fornisce cifre attendibili: nella popolazione contaminata dalla nube chimica c'è stato un aumento di casi di cancro, soprattutto di tumori rari.

« Sono dati che si riferiscono al primo decennio dopo l'incidente » spiega Pier Alberto Bertazzi che, insieme alla sua équipe, ha condotto l'indagine. « Abbiamo esaminato 36 mila soggetti che all'epoca risiedevano nelle aree più contaminate e abbiamo confrontato l'incidenza di tumori in questa popolazione con quella di altri 11 comuni vicini, non inquinati ». I riscontri incrociati hanno mostrato che le persone più esposte alla diossina sono state colpite, negli anni successivi, da particolari forme di cancro.

Sono aumentati i tumori alle vie biliari e urinarie: nelle donne quasi 5 volte di più rispetto alla norma, negli uomini, 2,3; sono aumentati i tumori epatobiliari (3,3 volte di più nelle donne; 1,8 negli uomini, sempre in confronto a soggetti non contaminati); ed è più diffuso il mieloma multiplo (di 5,3 volte nelle donne, di 3,2 negli uomini). E c'è chi si è ammalato anche di forme rare di leucemia e di altre neoplasie, come i linfomi non-Hodgkin, i sarcomi dei tessuti molli e tumori all'apparato respiratorio.

« Finora tutti gli effetti della diossina sull'organismo umano non erano stati accertati con sicurezza. Si pensava che questa sostanza provocasse alcuni tumori, e la ricerca fatta su Seveso conferma queste previsioni » precisa Bertazzi. L'indagine è stata ripresa negli Stati Uniti, dove migliaia di veterani del Vietnam aspettano di essere risarciti dalle compagnie chimiche che, durante la guerra, hanno rifornito l'esercito americano di diserbanti.

Secondo un'altra ricerca, condotta dall'Istituto superiore di sanità e dall'università di Pavia, si è scoperto che la quantità di diossina assorbita dalla popolazione di Seveso è stata molto superiore al previsto. » [...]

Sul terreno dove sorgeva lo stabilimento, ora, c'è un campo di calcio. E tutto il materiale contaminato (animali morti, ruspe, case abbattute, terra rimossa) giace in due enormi vasche costruite secondo gli standard utilizzati per le scorie nucleari. Ma i segni della diossina continueranno a farsi sentire. I suoi effetti cancerogeni si manifestano anche dopo decenni, e tra la gente di Seveso, in futuro, potrà esserci chi si ammalerà per avere assorbito troppo veleno.

Daniela MATTALIA, *Panorama*, 19 settembre 1993.

### Travail à faire par le candidat

#### I. VERSION (10 points)

Traduire de: « Sono dati che si riferiscono... » jusqu'à « ... all'apparato respiratorio ».

II. QUESTIONS Répondre en italien aux questions suivantes:

1. Seveso: perchè questa località italiana è diventata famosa diciassette anni fa ? (4 points)
2. « Di diossina si muore ancora »: commentare questa frase servendosi del testo. (6 points)

# Épreuve de Mathématiques et Sciences physiques (1 + 2 heures, coefficient 1+2)

*Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986.  
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies*

## MATHÉMATIQUES

### EXERCICE I (sur 10 points)

Un médicament dosé à 5 mg de principe actif est absorbé par voie orale. Le principe actif traverse la muqueuse intestinale, passe dans le sang, puis est éliminé. On appelle  $Q(t)$  la quantité de principe actif, exprimée en mg, présente dans le sang à l'instant  $t$  ( $t \geq 0$  donné en heures) et  $f$  la fonction définie pour  $t \geq 0$  par la condition (C) suivante:

$$(C) f(t) = Q'(t)$$

Après étude, on constate que la fonction  $f$  est solution de l'équation différentielle

$$(E) : y' + y = -1,25 e^{-0,5t}, \text{ et qu'elle vérifie: } f(0) = 2,5$$

1°) Résoudre l'équation différentielle (E) et en déduire l'expression de  $f(t)$ . (On pourra chercher une solution particulière de la forme:  $t \rightarrow ke^{-0,5t}$ ,  $k$  étant un réel à déterminer).

2°) Vérifier que la fonction  $Q$  définie pour  $t \geq 0$  par  $Q(t) = 5(e^{-0,5t} - e^{-t})$  satisfait la condition (C) de l'énoncé.

3°) Étudier la fonction  $Q$  sur l'intervalle  $[0, +\infty[$ . On montrera que  $Q$  admet un maximum dont on précisera la valeur exacte et on calculera la limite de  $Q$  en  $+\infty$ .

Tracer sa courbe représentative (C) dans un repère orthogonal (unités graphiques: 2 cm pour 1 heure sur l'axe des abscisses, 10 cm pour 1 mg sur l'axe des ordonnées).

### EXERCICE II (sur 10 points)

On s'intéresse, dans cet exercice, aux allergies déclenchées par deux médicaments A et B. Dans une population de grand effectif, on a observé que 5% des individus sont allergiques à A, et que 40% sont allergiques à B.

I - En supposant les allergies à A et B indépendantes, quelle est la probabilité qu'un individu choisi au hasard soit:

- a) allergique à A ?
- b) allergique à B ?
- c) allergique à A et B ?
- d) allergique à A ou B ?

II - Ces allergies sont détectées par des tests effectués en laboratoire. On examine un échantillon de  $n$  analyses choisies au hasard. On désigne par  $X$  le nombre d'individus allergiques à A qu'elles révèlent. On admet que  $X$  suit une loi binomiale.

1°) On suppose  $n = 10$

Calculer, à  $10^{-3}$  près, les probabilités de chacun des évènements suivants:

E1: aucune analyse ne révèle l'allergie à A

E2: au moins 2 analyses révèlent l'allergie à A.

2°) On suppose maintenant  $n = 100$ . On admet que la loi de X peut être approchée par une loi de Poisson dont on précisera le paramètre.

Calculer alors à  $10^{-3}$  près la probabilité de l'évènement  $X \leq 3$ .

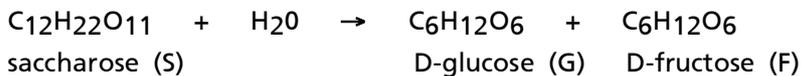
3°) Dans l'échantillon précédent ( $n = 100$ ), on a observé que 31 individus révèlent l'allergie à B.

Au seuil de risque 0,05 peut-on conclure que l'échantillon est représentatif de la population pour l'allergie B ? Et au risque 0,10 ?

## SCIENCES PHYSIQUES

### EXERCICE N° 1 (10 points)

On étudie, à température ambiante, la réaction d'hydrolyse du saccharose:



On donne :  $M_S = 342 \text{ g/mol}$ ,  $M_G = M_F = 180 \text{ g/mol}$ .

La concentration molaire initiale du saccharose est de  $0,500 \text{ mol/L}$ .

1) Le saccharose, le glucose et le fructose sont optiquement actifs:

- Quand dit-on qu'une substance est optiquement active ?
- Énoncer la loi de Biot dans le cas d'une substance active en solution dans un solvant inactif.
- Que se passe-t-il quand la solution est constituée par un mélange de substances actives ?

2) Les pouvoirs rotatoires spécifiques du saccharose, du glucose et du fructose, exprimés en  $^\circ\text{m}^2.\text{kg}^{-1}$ , valent respectivement:

$$[\alpha]_S = + 0,666 \quad . \quad [\alpha]_G = + 0,525 \quad . \quad [\alpha]_F = - 0,920$$

On utilise un tube polarimétrique de 20 cm de longueur, calculer le pouvoir rotatoire:

- de la solution initiale
- de la solution obtenue après hydrolyse totale du saccharose, les longueurs étant exprimées en m et les concentrations en  $\text{kg/m}^3$ .

3) L'étude cinétique montre que cette réaction est d'ordre 1 par rapport au saccharose. A la température de l'expérience le temps de demi-réaction vaut 200 min. Établir la relation donnant la concentration molaire du saccharose à l'instant t en fonction du temps. Définir le temps de demi-réaction et établir la relation qui le lie à la constante de vitesse k de la réaction. Calculer k.

### EXERCICE 2 (10 points)

On considère la pile formée par association des deux demi-piles suivantes:

- demi-pile (1): un fil d'argent plonge dans une solution contenant une mole d'ions  $\text{Ag}^+$  par litre.
- demi-pile (2): un fil d'argent plonge dans une solution contenant  $10^{-2}$  mole d'ions  $\text{Ag}^+$  par litre.

1°) Calculer le potentiel de chaque demi-pile ainsi que la f.é.m. de la pile. Faire un schéma de cette pile en précisant les polarités et le sens du courant à l'extérieur de la pile.

2°) Le volume de solution dans la demi-pile (2) est 100 mL; on y ajoute 0,395 g de thiosulfate de sodium ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) sans variation de volume. La demi-pile (1) n'est pas modifiée. La f.é.m. augmente de 0,52 V.

a) Justifier qualitativement cette augmentation sachant que l'ion thiosulfate forme, avec l'ion  $\text{Ag}^+$ , le complexe  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$

b) Calculer le nouveau potentiel de la demi-pile (2) et la concentration molaire en ions  $\text{Ag}^+$  non complexés.

c) En déduire la concentration molaire du complexe et celle des ions thiosulfate à l'équilibre.

d) Calculer la constante de dissociation du complexe.

Données:

$$\frac{R}{FT} \ln x = 0,06 \lg x \quad E^0 \text{ Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$$

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

### **EXERCICE 3 (8 points)**

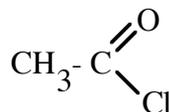
Les 2 questions sont indépendantes.

I - Le butan-2-ol est oxydé par le permanganate de potassium en milieu acide. Le couple mis en jeu est  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$

1) Nommer le produit qui résulte de l'oxydation de cet alcool.

2) Écrire le bilan équilibré de la réaction globale.

II - Le butan-1-ol est traité par le chlorure d'acétyle. Écrire l'équation-bilan de la réaction.



2) Qu'obtiendrait-on en remplaçant le chlorure d'acétyle par l'acide acétique ? Écrire l'équation-bilan.

3) Quel est l'intérêt de remplacer l'acide acétique par le chlorure d'acétyle ?

### **EXERCICE 4 (12 points) : Réseau de diffraction**

Un réseau comportant 500 traits par millimètre reçoit un faisceau parallèle de lumière blanche dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 et 800 nm. Il est utilisé en transmission et on étudie le spectre diffracté d'ordre + 1.

1) Donner la formule du réseau en précisant sur un schéma la convention de signe.

2) Quelle est la valeur à donner à l'angle d'incidence  $i$  pour que le faisceau émergent d'ordre + 1, de longueur d'onde  $\lambda = 600 \text{ nm}$  soit perpendiculaire au réseau ?

Dans ces conditions, calculer les angles d'émergence des faisceaux de longueur d'onde 400 et 800 nm, appartenant à l'ordre 1.

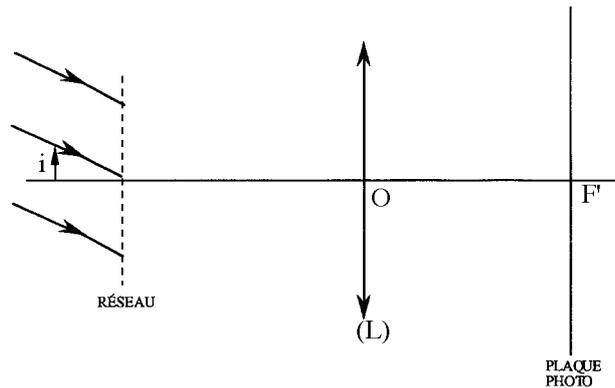
3) Sans modifier l'angle d'incidence calculé à la question précédente, on place une lentille convergente (L) de distance focale  $\overline{OF'} = 1,00 \text{ m}$  perpendiculairement à la normale au réseau.

Le faisceau émergent est recueilli sur une plaque photographique dans le plan focal image de (L). (Voir schéma).

3.1- Représenter sur un schéma la marche du faisceau qui converge en F' sur la plaque photographique; quelle est sa longueur d'onde ?

3.2- Sur un autre schéma relatif au même dispositif, représenter la marche des faisceaux de longueur d'onde 400 et 800 nm.

Calculer les distances entre F' et les bords du spectre d'ordre 1.



# Épreuve de Technologie d'Analyse biomédicale (4 heures, coefficient 4)

## **MICROBIOLOGIE (27 points)**

- 1 - (4 points) Quelles sont les différentes étiologies des méningites à liquide clair ? Quels paramètres permettent de les distinguer?
- 2 - (2 points) Présenter les conditions d'isolement des *Campylobacter* à partir d'une coproculture.
- 3 - (3 points) Donner le principe du fonctionnement des jarres utilisées pour la culture des bactéries anaérobies strictes.
- 4 - (3 points) Réaliser un schéma précis et légendé de la paroi d'un bacille à Gram négatif.
- 5 - (2 points) Présenter succinctement les différents modes de transmission des plasmides.
- 6 - (2 points) Préciser le rôle des plasmides dans la résistance aux antibiotiques.
- 7 - (2 points) Présenter une technique de mise en évidence de la production de toxine par *Corynebacterium diphtheriae*.
- 8 - (2 points) Toutes les souches de *Corynebacterium diphtheriae* ne produisent pas de toxine. Expliquer ce phénomène.
- 9 - (3 points) Indiquer les critères d'identification d'un champignon dermatophyte à partir d'une culture obtenue sur milieu gélosé.
- 10 - (4 points) Quels sont les critères permettant d'identifier *Entamoeba histolytica* dans une selle?

## **BIOCHIMIE (19 points)**

- 11 - (1 point) Donner le nom exact et la structure moléculaire simplifiée de chacun des deux coenzymes pyridiniques  $\text{NAD}^+$  et  $\text{NADP}^+$ .
- 12 - (1 point) A l'aide des données du **document 1** (page 4), écrire la formule développée du  $\text{NAD}^+$ .
- 13 - (1 point) Les coenzymes pyridiniques interviennent dans des réactions d'oxydoréduction. Écrire l'équation générale d'une de ces réactions. Présenter, en se limitant à la partie fonctionnelle de la molécule, les formules développées des formes réduite et oxydée d'un coenzyme pyridinique.
- 14 - (4 points) A l'aide d'exemples de voies métaboliques mettant en jeu des réactions de réduction ou d'oxydation de chacun des deux coenzymes pyridiniques, indiquer leurs rôles métaboliques respectifs. (Ne détailler ni les réactions, ni les voies métaboliques).
- 15- (4 points) On donne les potentiels standard d'oxydoréduction des deux couples suivants:  
 $\text{NAD}^+ / \text{NADH} \quad - 0,32 \text{ V}$

pyruvate / lactate - 0,19 V

- Écrire l'équation de la réaction et indiquer le sens d'évolution dans les conditions standard. (Justifier la réponse).
- Calculer la variation d'enthalpie libre standard de la réaction et la constante d'équilibre de cette réaction à 30°C. Conclure.

**DONNÉES:**  $\Delta G'_{\circ} = - n F \Delta E'_{\circ}$  avec  $F = 96\,500 \text{ J. mol}^{-1}.\text{V}^{-1}$

$\Delta G'_{\circ} = - R T \ln K_{\text{eq}}$  avec  $R = 8,3 \text{ J. mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

16 - (4 points) L'extrait d'une fiche technique pour la détermination de la concentration d'activité catalytique de la lactate déshydrogénase (LDH) d'un sérum est présenté ci-dessous:

**Dans une cuve thermostatée de 1 cm de trajet optique introduire:**

**Tampon coenzyme 1 mL**

**Sérum 20  $\mu\text{L}$**

**Préincuber 5 minutes à 30°C, puis ajouter:**

**Substrat 200  $\mu\text{L}$**

**Mesurer la diminution d'absorbance à 340 nm par minute pendant 5 minutes**

- Préciser la nature du coenzyme et du substrat utilisés et justifier leur choix.
- Calculer la concentration d'activité catalytique de la LDH dans un échantillon de sérum pour lequel on a obtenu le résultat suivant:  $\Delta A/\Delta t = 0,028 \text{ min}^{-1}$ .

**DONNÉE:** coefficient d'absorption molaire du NADH à 340 nm =  $630 \text{ m}^2.\text{mol}^{-1}$

17 - (2 points) Pour contrôler le spectrophotomètre utilisé dans la question 16, on prépare une solution de NADH de concentration  $250 \mu\text{mol.L}^{-1}$  dont on mesure à 30 °C l'absorbance à 340 nm dans une cuve de 1 cm d'épaisseur.

L'absorbance mesurée est  $A = 1,56$ .

Calculer le coefficient d'absorption molaire expérimental du NADH.

En déduire le pourcentage d'inexactitude par rapport à la valeur théorique indiquée dans la question 16.

18 - (2 points) Pour procéder à l'acquisition automatique de valeurs d'absorbance, on doit relier le spectrophotomètre à un ordinateur.

Schématiser le montage nécessaire, dans le cas d'un spectrophotomètre possédant une sortie analogique (sortie enregistreur) et indiquer le rôle de chaque élément représenté.

## **HÉMATOLOGIE ET CYTOLOGIE (16 points)**

19 - (3 points) Quels renseignements apporte l'observation d'un frottis d'origine génitale coloré par la méthode de Papanicolaou?

20 - (3 points) Quels sont les résultats d'un bilan de l'hémostase lors d'une maladie de Willebrand ? Expliquer ces résultats.

21 - (3 points) Quelles sont les modifications, concernant les érythrocytes, observées:

- immédiatement,
- quelques heures,

- quelques jours,  
après une hémorragie importante?

22 - (2 points) Un syndrome mononucléosique se traduit par la présence de cellules sanguines caractéristiques. Nommer et décrire ces cellules.

23 - (2 points) Donner un exemple d'hémogramme de syndrome mononucléosique.

24 - (3 points) Quelles modifications de l'hémogramme observe-t-on lors d'une leucémie aiguë?

### **IMMUNOLOGIE (18 points)**

25 - (3 points) Donner le principe de la technique utilisée pour le sérodiagnostic d'une syphilis congénitale chez un nouveau-né.

26- (1 point) A quelle catégorie de pathologie immunologique appartient la polyarthrite rhumatoïde (polyarthrite chronique évolutive) ?

27 - (3 points) Par quelles techniques immunologiques est réalisé le sérodiagnostic de la polyarthrite rhumatoïde? Préciser la nature des antigènes utilisés.

28 - (3 points) Indiquer trois mécanismes permettant d'expliquer l'origine des maladies autoimmunes. Citer un exemple dans chaque cas.

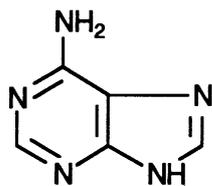
29 - (3 points) Les sérums humains analysés quotidiennement dans les laboratoires d'analyses médicales peuvent être à l'origine de la transmission de maladies virales graves. Citer deux exemples de ces maladies. Il existe un traitement du sérum permettant de réduire les risques de contamination.

- Quel est ce traitement ?

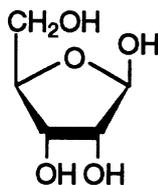
- Citer un virus inactivé par ce traitement et un virus résistant.

30 - (5 points) Citer les cellules intervenant dans la réponse immunitaire antivirale et indiquer leurs rôles.

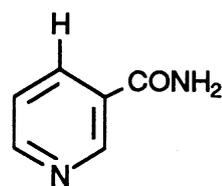
#### **Document 1**



adénine



ribose



nicotinamide

# Épreuve de Biologie humaine 1<sup>o</sup> sujet (4 heures, coefficient 4)

La mucoviscidose (ou fibrose kystique du pancréas) est la plus fréquente des maladies génétiques. Le gène responsable vient d'être localisé au niveau de la 7<sup>ème</sup> paire de chromosomes. Cette maladie touche le système exocrine (appareil respiratoire, tube digestif, glandes sudoripares, tractus génital) et se caractérise par la production d'un mucus abondant et visqueux et de sueur salée. Les localisations et l'intensité des signes cliniques sont variables. On observe des troubles nutritionnels et des manifestations digestives et pulmonaires.

## 1. ASPECTS PHYSIOPATHOLOGIQUES (20 points)

La mucoviscidose est caractérisée par des anomalies du transport de l'eau et des électrolytes à travers les membranes cellulaires de plusieurs organes comme les poumons, l'intestin, le pancréas et les glandes sudoripares.

### 1.1. Transport de l'eau et des électrolytes dans l'épithélium des voies aériennes normales (document 1 page 5)

1.1.1. Définir les termes "diffusion libre", "diffusion facilitée" et "transport actif".

1.1.2. La sécrétion des chlorures au niveau apical se fait à travers une protéine canal appelée CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrar conductance Regulator) qui n'est active (ouverture du canal) que phosphorylée. Il a été démontré que l'augmentation de la concentration de l'AMPc (AMP cyclique) intracellulaire augmentait la perméabilité aux ions chlorure de la membrane apicale.

Décrire le mode d'action de l'AMPc.

### 1.2. Transport de l'eau et des électrolytes dans l'épithélium des voies aériennes des sujets atteints de mucoviscidose.

1.2.1. La protéine CFTR est présente mais une mutation portant sur un acide aminé (Phe en 508) entraîne une modification de sa conformation et une diminution de sa phosphorylation. Quelle perturbation subit le transport des chlorures ? Justifier.

1.2.2. La viscosité du mucus bronchique signifie que les mouvements de l'eau au niveau apical sont aussi perturbés.

- Quelle loi régit les mouvements de l'eau ?
- La développer en illustrant d'un schéma.
- Justifier la viscosité du mucus bronchique.

### 1.3 Le gène de la mucoviscidose.

Le gène codant pour la protéine CFTR (1480 acides aminés) est localisé sur le chromosome 7 et s'étend sur 250 kb (kilobases).

1.3.1. Le nombre de bases de l'ADN génomique et celui des acides aminés de la protéine sont-ils en concordance ? Expliquer, à l'aide d'un schéma, les particularités de la transcription chez les Eucaryotes.

1.3.2. La transmission de la mucoviscidose se fait sur le mode "autosomique récessif". Expliquer cette notion, à l'aide du document 2 (page 6).

## 2. ÉVOLUTION. COMPLICATIONS (28 points)

*Pseudomonas aeruginosa* est la bactérie qui colonise le plus souvent l'arbre trachéo-bronchique et qui conditionne le pronostic de la maladie.

## 2.1 Facteurs de virulence.

### 2.1.1. Action de l'exotoxine A

Le mode d'action de cette toxine est comparable à celui de la toxine diphtérique, entraînant notamment une nécrose du foie, du rein, et des hémorragies pulmonaires. Sachant que cette toxine est thermolabile, en déduire sa nature chimique ainsi que ses principales caractéristiques.

2.1.2. Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées dans le cadre d'une mucoviscidose ont fréquemment un "LPS \* déficient" qui leur permet d'échapper au système immunitaire dans la mesure où la fraction responsable de la spécificité antigénique est modifiée.

Préciser la localisation de cette fraction.

2.1.3. Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées d'expectorations de patients atteints de mucoviscidose dorment des colonies très mucoïdes. Ce caractère mucoïde est lié à la présence d'une couche d'un acide polyuronique, l'acide alginique.

Cette couche d'acide alginique est un des facteurs de virulence les plus importants de ces souches: on lui attribue entre autres un rôle dans l'adhésion bactérienne.

Préciser l'importance des phénomènes d'adhésion bactérienne dans l'apparition d'une infection (on pourra citer un exemple d'infection concernant un autre appareil).

## 2.2. Identification au laboratoire.

Les bactéries les plus souvent rencontrées dans les expectorations lors d'une mucoviscidose sont *Staphylococcus aureus* ou *Haemophilus influenzae* ou *Pseudomonas aeruginosa*. La recherche de bactéries dans une expectoration nécessite un traitement préalable du prélèvement. Indiquer les différentes étapes de ce traitement, leur rôle respectif et la conduite de l'analyse cytot bactériologique du crachat dans ce cas clinique.

\*LPS = lipopolysaccharide (lipopolyoside)

## 2.3. Traitement.

Les colonisations par *Pseudomonas aeruginosa* doivent être traitées le plus rapidement possible par association d'une  $\beta$ -lactamine et d'un aminoside.

2.3.1. Citer un antibiotique de chacune de ces deux familles.

Préciser leur mode d'action et l'effet recherché lors de cette association.

2.3.2. L'étude du pouvoir bactériostatique et bactéricide des associations d'antibiotiques est réalisée en pratique par le "schéma carré" qui est la méthode de référence

a. Définir les termes "bactériostase" et "bactéricidie"

b. Préciser les différentes étapes de la réalisation de cette méthode.

## 3. DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE ( 10 points)

### 3.1. Test de la sueur.

Il repose sur la constatation que, dans la mucoviscidose, la concentration des chlorures dans la sueur est anormalement élevée (3 à 5 fois la normale). Le test consiste à recueillir sur une gaze préalablement pesée la sueur locale. Les ions chlorure sont ensuite dosés par le nitrate mercurique en présence de diphénylcarbazone, la solution de nitrate mercurique étant ajustée de telle sorte que 2 mL de ce réactif correspondent à 1 mg de NaCl.

Un test a donné les résultats suivants:

- masse de la gaze : 1,4265 g

- masse de la gaze après sudation : 1,8265 g
  - volume de chute de burette de la solution de nitrate mercurique : 11,2 mL
- Calculer la quantité de chlorures en mmol par kg de sueur. Conclure.

Données:

- Cl = 35,5 g.mol<sup>-1</sup> ; Na = 23 g.mol<sup>-1</sup>

Valeur physiologique: moins de 60 mmol de chlorures par kg de sueur.

### 3.2. Dosage de trypsinogène dans un éluat de sang prélevé au talon au 5° jour de vie.

Dans les cas de mucoviscidose, il y a une élévation marquée de la concentration de trypsinogène sanguin. Le dosage du trypsinogène est réalisé par une technique radioimmunologique quantitative par compétition. Le protocole figure dans le document 3. Schématiser le principe de la méthode utilisée et indiquer l'allure de la courbe d'étalonnage. Justifier.

## 4. TRANSPLANTATION BIPULMONAIRE (22 points)

### 4.1. Aspects immunologiques.

Dans certains cas d'insuffisance respiratoire, on envisage la transplantation bipulmonaire (ou cardiopulmonaire).

4.1.1. Le patient subit un traitement. Dans quel but ? Donner des exemples de traitement.

4.1.2. Le risque de rejet est important durant le 1er mois, puis il devient insidieux. On observe une inflammation des bronchioles ainsi que leur oblitération. C'est la bronchiolite oblitérante. Une hypothèse concernant le mécanisme immunologique de ce rejet a été avancée: "une augmentation de l'expression des antigènes majeurs d'histocompatibilité de classe II entraîne une activation des lymphocytes avec rejet".

- Définir le terme "histocompatibilité".
- Faire un schéma légendé d'un antigène majeur d'histocompatibilité de classe II.
- Quelles sont les cellules possédant ces antigènes ?
- La présence d'antigène majeur d'histocompatibilité de classe II peut activer les lymphocytes.

Préciser pour cela:

- . la catégorie des lymphocytes impliqués,
- . les interactions moléculaires entre lymphocytes et cellules porteuses d'antigènes de classe II du CMH.

### 4.2. Aspects histocytologiques.

4.2.1. L'examen de référence pour le diagnostic de rejet pulmonaire aigu est la biopsie transbronchique. Qu'est-ce qu'une biopsie ?

4.2.2. Certaines coupes obtenues à partir de cette biopsie sont colorées par la méthode à l'hémalum-éosine-safran (ou autre coloration trichromique). Présenter et justifier les principales étapes de cette technique.

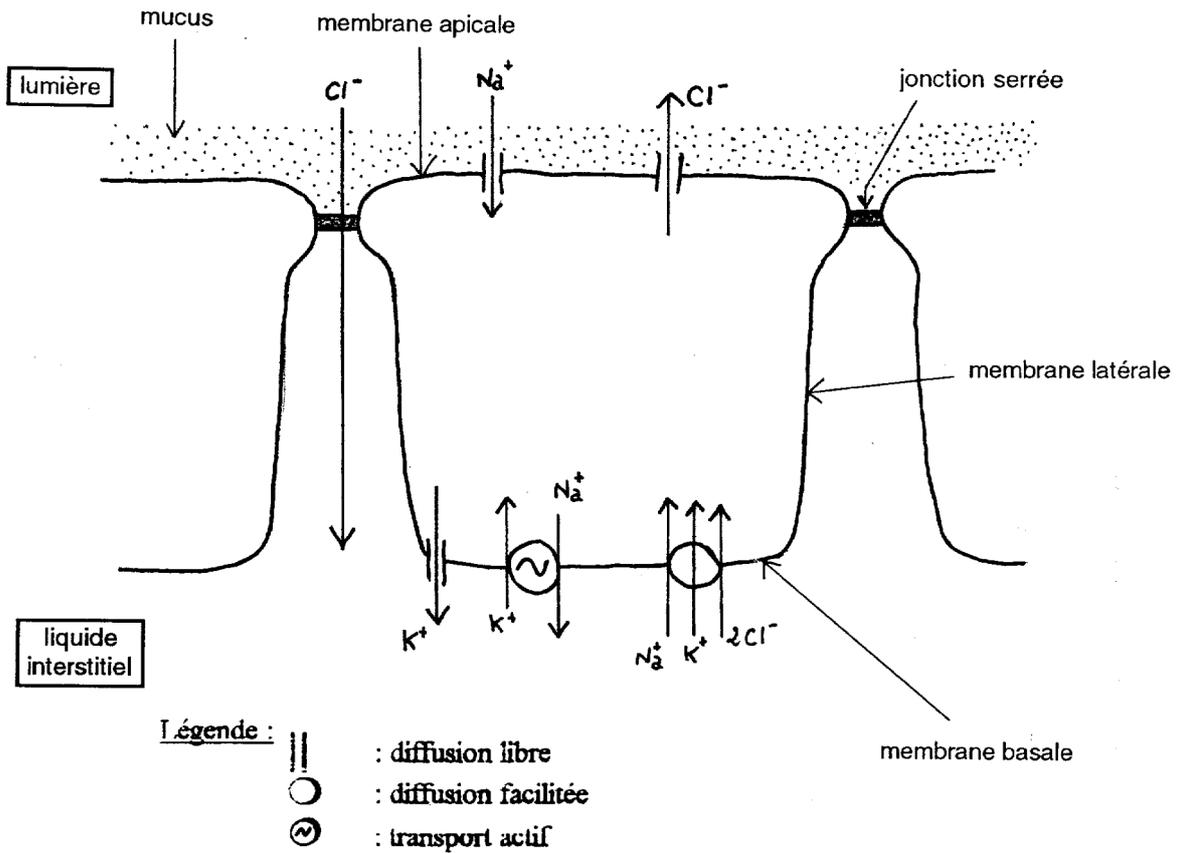
4.2.3. La biopsie transbronchique est couplée avec le lavage bronchoalvéolaire pour le diagnostic des infections opportunistes. Quelles cellules seront rencontrées après cyto centrifugation et coloration dans un lavage bronchoalvéolaire normal ?

### 4.3. Infections opportunistes.

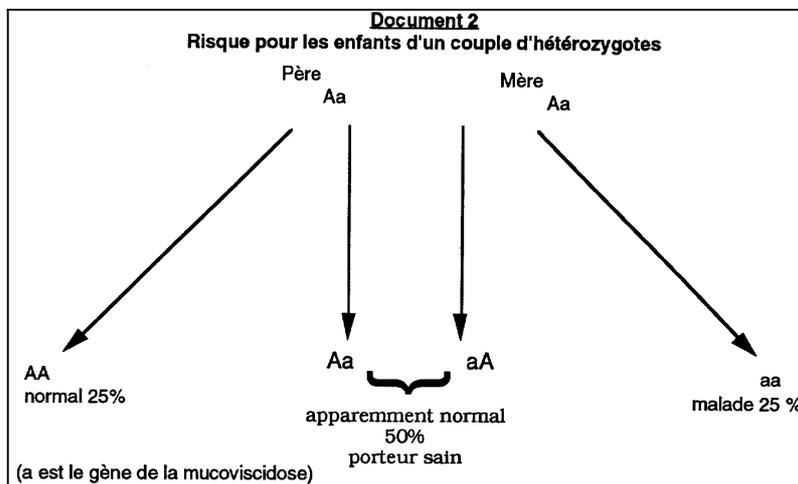
Des patients présentent une colonisation bronchique à *Aspergillus*. Citer les différentes étapes de l'étude mycologique permettant l'identification de ce type de micro-organisme, à partir du prélèvement.

**DOCUMENT 1**

**Modèle de transports ioniques dans les cellules épithéliales des muqueuses bronchiques**



**DOCUMENT 2**



### DOCUMENT 3

Détermination radio-immunologique de la concentration du trypsinogène humain

#### Protocole de dosage.

1. Sortir le papier buvard de la trousse et découper avec la pince perforatrice les taches de sang des standard et contrôle, les laissant tomber dans les tubes à essai sans les toucher.
2. Découper avec la pince perforatrice également les échantillons de sang à tester en procédant comme en 1.
3. Ajouter 100  $\mu\text{L}$  de sérum de lapin antitrypsinogène dans chaque tube. Incuber pendant 17 heures à la température ambiante et à l'abri de la lumière.
4. Ajouter 100  $\mu\text{L}$  de trypsinogène radioactif dans chaque tube; mélanger, puis laisser incuber pendant 2 heures à la température ambiante et à l'abri de la lumière.
5. Ajouter 500  $\mu\text{L}$  de réactif de précipitation des immuncomplexes dans chaque tube, mélanger sur l'agitateur, incuber 15 à 30 minutes à la température ambiante et à l'abri de la lumière.
6. Centrifuger à 1500 g les tubes durant 15 minutes. Éliminer le surnageant.
7. Ajouter au culot 1000  $\mu\text{L}$  de réactif de rinçage; centrifuger pendant 15 minutes, éliminer le surnageant.
8. Mesurer la radioactivité résiduelle dans les tubes pendant 2 minutes au compteur gamma.

#### Contenu de la trousse:

- \* un flacon de trypsinogène radioactif
- \* un flacon de sérum de lapin antitrypsinogène humain
- \* un papier buvard comportant 6 standard et 1 contrôle
- \* un papier buvard vierge
- \* un flacon de réactif de précipitation
- \* un flacon de réactif de rinçage.

# SESSION 1995 (écrits)

## Épreuve de Français (4 heures, coefficient 2)

### SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

A partir des documents ci-joints, qui évoquent les difficultés de la communication dans le monde d'aujourd'hui, vous ferez une synthèse objective, concise et ordonnée. Après quoi, dans une brève conclusion, vous donnerez votre point de vue sur la question.

Document 1 : A. Oger Stéfanink La communication c'est comme le Chinois. cela s'apprend Rivager/les Échos - 1987

Document 2 : J.P. Lehnisch - La communication dans l'entreprise PUF - 1985

Document 3 : E. Zarifian - Des Paradis plein la tête Ed. Odile Jacob - 1994

Document 4 : P. Watzlawick, J. Helmick - Beavin et D.D. Jackson Une logique de la communication Seuil - 1967

Document 5 : F. Mauriac - Le noeud de vipères le livre de poche - 1932

### DOCUMENT 1

*«Méfie toi de l'homme dont le ventre ne bouge pas quand il rit.»* dicton cantonais.

L'objectif du code verbal est la transmission d'une information. Le non-verbal est utilisé pour établir et maintenir la relation interpersonnelle. C'est ce que confirme Riccoboni, acteur de la Commedia dell'arte, quand en 1738, parlant du théâtre, il déclare: *«L'art de la déclamation consiste à joindre à une prononciation variée l'expression du geste, pour mieux faire sentir toute la force de la pensée.»*

En effet, c'est la convergence et la concordance du système verbal et du non-verbal qui assurent la meilleure réception du message et la communication la plus efficace.

Le dit de la parole et le vécu du corps doivent être en congruence. Au théâtre, le bon comédien est celui qui sait jouer cet accord pour faire vivre son personnage.

Sachez que lorsqu'il y a mensonge, le non-verbal le transmet à l'insu de l'individu. Le corps est plus difficile à censurer que la parole. La bouche peut se taire, les doigts continuent à bavarder. Un individu peut simuler un sourire, mais un seul côté de sa bouche «joue le jeu». Le sourire glisse en coin. Un sourire «de façade» se transforme en grimace. *«Il existe mille orifices invisibles (...) à travers lesquels un oeil pénétrant peut voir d'un seul coup ce qui se passe dans une âme»*, écrivait Laurence Sterne.

Lorsque le président égyptien Anouar el-Sadate est venu en 1977 à la Knessett, le parlement israélien, parler du pacte d'amitié entre l'Égypte et Israël, on raconte que Jérusalem se demandait si, huit jours plus tard, les chars égyptiens ne seraient pas, une fois encore, sur les plateaux du Golan. Sachant que la discordance entre la parole et la pensée entraîne automatiquement un contre-discours

corporel, les services secrets israéliens avaient décidé de filmer et d'observer Sadate de la tête aux pieds. Il peut y avoir des doigts de pieds qui manifestent leur désaccord ! L'observation directe, puis le visionnage du film ne décelèrent aucune dissonance. L'histoire l'attesta. Les accords ne furent pas rompus et Sadate paya de sa vie, le 6 octobre 1981, la signature de ce traité.

Ne devenez ni un grand inquisiteur, ni un agent de la CIA, ni du KGB, mais surveillez tout geste parasite, toute dissonance dans le discours de vos interlocuteurs. Apprenez à lire le langage du corps, vous y découvrirez le mensonge ou la vérité de la parole...

*«Car à côté de la culture par mots, il y a la culture par gestes».*

Antonin Artaud.

A. Oger - Stéfanink

La communication c'est comme le Chinois. cela s'apprend

## DOCUMENT 2

Par son importance, la communication dans l'entreprise est devenue un élément de la stratégie que doit adopter toute organisation. Le problème à résoudre est cependant redoutable pour au moins trois raisons:

- Pendant longtemps, et en périodes de croissance notamment, ce besoin de communication n'apparaissait pas comme un impératif. En ère de vaches grasses, l'on sait que les problèmes psychologiques sont plus facilement refoulés. Il y a une dynamique de la croissance et de la réussite qui balaie tout ce qui peut apparaître comme des obstacles ou des réflexions inutiles. Actuellement, cette époque a vécu. Les difficultés à résoudre ont mis en évidence la nécessaire collaboration des hommes, laquelle passe inévitablement par une communication de qualité qui, elle-même, sous-tend la motivation ambiante.

- La deuxième raison vient du fait que tout ce qui touche l'humain est très difficile à résoudre. Les cadres français ont été plus habitués à résoudre des problèmes techniques précis que de s'occuper de «psychologie» longtemps apparue, non pas comme une technique, mais comme une «philosophie» > avec le côté «rêveur» que ce mot revêt pour le profane.

- L'entreprise est à la recherche d'un nouveau modèle d'organisation. Celui d'hier a vécu. Celui de demain est en voie d'apparition. Pendant longtemps, on a vécu sur un modèle de l'entreprise 1880 modifié 1925, c'est-à-dire sur un schéma de l'entreprise industrielle modifiée par le taylorisme. C'était un modèle rationnel, héritier du XVIIIe siècle et de la philosophie des Lumières associée au culte de la raison. On se désintéressait donc naturellement de l'irrationnel. Notons que le taylorisme n'a pas seulement pénétré l'industrie, mais également les services et les administrations. Ce système a répondu avec beaucoup d'efficacité à l'attente de l'époque: il a créé des emplois par dizaines de millions, a modernisé la société, a créé des richesses au point que l'on est arrivé à critiquer les sociétés de consommation, et a permis, après la Seconde Guerre mondiale, de faire redémarrer les économies nationales.

Cependant, depuis cinq à dix ans, ce système d'organisation s'efface (cf. l'industrie automobile, la sidérurgie...). La culture taylorienne cède de plus en plus la place à la société de l'information. Le grave problème à résoudre est que cette mutation se fait très vite. Il fallait jadis une à deux générations pour passer d'un système à un autre. Actuellement, quelques années seulement sont laissées aux entreprises pour passer d'un modèle industriel à un modèle de communication.

J.P. Lehnisch

La communication dans l'entreprise

## DOCUMENT 3

Les troubles psychiques pâtiennent d'une image extrêmement négative dans l'esprit du grand public. En fait ce sont les gens souffrant de troubles psychiques qui sont gravement pénalisés. Dans notre monde logique et rationnel, où toute vérité doit être matérialisée et concrète, la souffrance psychique dérange, fait peur, ou pire, n'est pas crédible. «Il le fait exprès, secoue-toi, tu as tout pour être heureux, tu es paresseux, regarde ce que l'on fait pour toi, c'est de la simulation, c'est une tentative de suicide chantage...» Abrégeons. Les représentations des «maladies mentales» sont toujours effrayantes et elles engendrent la peur, donc l'intolérance et l'exclusion. La rançon pour les patients, c'est la honte, le retard dans les soins, les difficultés de réinsertion. Les conséquences pour les familles, c'est le silence, la solitude dans la peine, le sentiment d'abandon et l'interdiction de la compassion d'autrui.

Les représentations fausses sont bien évidemment le résultat d'une absence d'information ou d'une information erronée. Le «malade mental», comme on dit de manière globale, mélangeant dans une fraternelle confusion toutes les formes de souffrance psychique, est dangereux et incurable. Il est interné dans des asiles où il est soigné (sans que l'on sache bien de quels soins il s'agit) par des gens que l'on appelle les «psy» et qui sont en général aussi fous que leurs malades. Les mots «maladies mentales» pèsent d'un poids très lourd. Le public ne sait pas que 800 000 personnes sont suivies en France dans le seul secteur public pour troubles psychiques dont 73 000 sont hospitalisées tous les ans. Le public ne sait pas que personne n'est à l'abri et qu'aujourd'hui 25 % des Français connaissent dans leur entourage quelqu'un qui est en difficulté. Le public ne sait pas que la souffrance psychique va du chagrin d'amour à la schizophrénie en passant par toutes les conséquences traumatisantes des accidents de parcours de l'existence.

C'est pour ces raisons que des pays proches de la France, comme la Hollande et la Grande-Bretagne, ont développé des campagnes de communication destinées au grand public et qui ont modifié l'image, et donc le statut, des troubles psychiques. C'est pourquoi aussi quatre grands hôpitaux psychiatriques parisiens se sont associés en créant une structure, «Psycom», animée par Joël Martinez, un directeur d'établissement, et se sont lancés dans l'analyse d'image, la communication et la transformation de la représentation des troubles psychiques. C'est pour ces raisons que des associations de psychiatres, des groupes très divers de professionnels de la santé mentale multiplient les efforts pour informer le public, les journalistes, les élus locaux. C'est pour ces raisons enfin que le ministère de la Santé a décidé d'accorder une attention particulière au redressement de la vérité dans ce domaine et à l'information de l'opinion. Le jour où la réalité de ce qu'est la souffrance psychique et des formes qu'elle peut prendre sera vraiment connue, les aides et les prises en charge seront considérablement facilitées.

E. Zarifian

Des paradis plein la tête

## DOCUMENT 4

### L'IMPOSSIBILITÉ DE NE PAS COMMUNIQUER

Disons tout d'abord que le comportement possède une propriété on ne peut plus fondamentale, et qui de ce fait échappe souvent à l'attention: le comportement n'a pas de contraire. Autrement dit, il n'y a pas de «non-comportement», ou pour dire les choses encore plus simplement: on ne peut pas ne pas avoir de comportement. Or, si l'on admet que, dans une interaction(1), tout comportement a la valeur d'un message, c'est-à-dire qu'il est une communication, il suit qu'on ne peut pas ne pas communiquer, qu'on le veuille ou non. Activité ou inactivité, parole ou silence, tout a valeur de message. De tels comportements influencent les autres, et les autres, en retour, ne peuvent pas ne pas réagir à ces communications, et de ce fait eux-mêmes communiquer. Il faut bien comprendre que le seul fait de ne pas parler ou de ne pas prêter attention à autrui ne constitue pas une exception à ce que nous venons de dire. Un homme attablé dans un bar rempli de monde et qui regarde droit devant lui, un passager qui dans un avion reste assis dans son fauteuil les yeux fermés, communiquent tous deux un message: ils ne veulent parler à personne, et ne veulent pas qu'on leur

adresse la parole; en général, leurs voisins «comprennent le message» et y réagissent normalement en les laissant tranquilles. Manifestement, il y a là un échange de communication, tout autant que dans une discussion animée.

On ne peut pas dire non plus qu'il n'y ait «communication» que si elle est intentionnelle, consciente ou réussie, c'est-à-dire s'il y a compréhension mutuelle. Savoir s'il y a correspondance entre le message adressé et le message reçu appartient à un ordre d'analyse différent, quoique important, car il repose nécessairement en fin de compte sur l'estimation de données- spécifiques, de l'ordre de l'introspection et du témoignage personnel, données que nous laissons délibérément de côté dans une théorie de la communication exposée du point de vue du comportement. Quant au problème du malentendu, étant donné certaines propriétés formelles de la communication, nous examinerons comment peuvent s'installer les troubles pathologiques qui y sont liés, indépendamment, et même en dépit, des motivations ou intentions des partenaires.

P. Watzlawick, J. Helmick-Beavin et D.D. Jackson  
Une logique de la communication

*(1) interaction: série de messages échangés entre des individus.*

## DOCUMENT 5

*A soixante-huit ans, Louis, persuadé que sa femme et ses enfants ne l'ont jamais aimé, ni compris, décide de se venger en les déshéritant au profit de son fils naturel qui vit à Paris.*

*Juste avant son départ pour Paris, il a cette conversation avec sa femme Isa.*

- Pourquoi les détestes-tu, Louis, pourquoi hais-tu ta famille ?
- C'est vous qui me haïssez. Ou plutôt, mes enfants me haïssent. Toi... tu m'ignores, sauf quand je t'irrite ou que je te fais peur.
- Tu pourrais ajouter: «ou que je te torture...». Crois-tu que je n'aie pas souffert autrefois ?
- Allons donc ! tu ne voyais que les enfants...
- Il fallait bien me rattacher à eux. Que me restait-il en dehors d'eux (et à voix plus basse), tu m'as délaissée et trompée dès la première année, tu le sais bien.
- Ma pauvre Isa, tu ne me feras pas croire que mes fredaines(1) t'aient beaucoup touchée. . . Dans ton amour-propre de jeune femme peut-être. ..

Elle rit amèrement:

- Tu as l'air sincère ! Quand je pense que tu ne t'es même pas aperçu...  
Je tressaillis d'espérance. C'est étrange à dire, puisqu'il s'agissait de sentiments révolus, finis. L'espoir d'avoir été aimé, quarante années plus tôt, à mon insu... Mais non, je n'y croyais pas...

- Tu n'as pas eu un mot, un cri... Les enfants te suffisaient.

Elle cacha sa figure dans ses deux mains. Je n'en avais jamais remarqué, comme ce jour-là, les grosses veines, les tavelures (2).

- Mes enfants ! quand je pense qu'à partir du moment où nous avons fait chambre à part, je me suis privée, pendant des années, d'en avoir aucun avec moi, la nuit, même quand ils étaient malades, parce que j 'attendais, j 'espérais toujours ta venue.

Des larmes coulaient sur ses vieilles mains. C'était Isa; moi seul pouvais retrouver encore, dans cette femme épaisse et presque infirme, la jeune fille vouée au blanc(3), sur la route de la vallée du Lys.

- C'est honteux et ridicule à mon âge de rappeler ces choses. Oui, surtout ridicule. Pardonne-moi, Louis.

Je regardais les vignes, sans répondre. Un doute me vint, à cette minute-là. Est-il possible, pendant près d'un demi-siècle, de n'observer qu'un seul côté de la créature qui partage notre vie ? Se pourrait-il que nous fassions, par habitude, le tri de ses paroles et de ses gestes, ne retenant que ce qui nourrit nos griefs et entretient nos rancunes ? Tendance fatale à simplifier les autres; élimination de tous les traits qui adouciraient la charge, qui rendraient plus humaine la caricature dont notre haine a besoin pour sa justification...

F. Mauriac

Le noeud de vipères

(1) *fredaines: écarts de conduite.*

(2) *tavelures: taches sur la peau.*

(3) *au blanc: après la mort de ses deux frères (tuberculose), elle avait été placée sous la protection spéciale de la Vierge Marie par un voeu dont la marque extérieure était, dans son cas, la couleur exclusivement blanche de ses vêtements.*

# Épreuve de Langue vivante étrangère (2 heures, coefficient 1)

## ANGLAIS

Aucun document n'est autorisé.

### UNNATURAL SELECTION

There are many ways of choosing the sex of your child. The oldest - and, sadly, one of the most widespread - is infanticide. Somewhat less traumatic is selective abortion. But there are one or two ways of doing the job even before a woman becomes pregnant, and new methods are in the pipeline.

The most reliable method is to fertilise a number of eggs in a laboratory and let the process of cell division (which is the first stage of embryonic development) run for a while, to form a cluster of cells. At this stage, a single cell can be removed from each cluster, and the cluster's incipient sex determined by one of several techniques. You can simply squash the extracted cells and look for Y chromosomes (the oddly shaped carriers of the male-sex determining gene, without which an embryo will turn into a girl). Or you can use chemical probes to seek out bits of DNA that only appear in Y chromosomes. Their sexes determined, you simply pick the clusters of your choice and implant one or more into the mother's womb.

Pre-fertilisation techniques are less reliable. They generally work by sorting the father's sperm before they encounter an egg since all Y chromosomes come from the father. Two such methods have been devised. One (not yet available for people, and still experimental in livestock) uses flow cytometry to sort sperm with about 90% reliability. The other relies on an alleged difference in the swimming speeds of Y-bearing sperm and those carrying its alternative, an X chromosome.

This method - devised in the 1970s by Roland Ericsson of Gametrics, in Alzada, Montana - makes the sperm swim a chemical obstacle race through a solution of a protein called albumin, a race which exaggerates the difference in swimming speed. According to Dr Ericsson, this method of separation is about 80% effective at enriching sperm with "males".

If a daughter is desired, he recommends a different procedure. This time, the race merely sorts out the good swimmers. For the method to work, though, the mother's ovulation must be chemically induced. The combination of olympian class sperm and induced ovulation seems to favour the conception of daughters.

Some people remain to be convinced. Not everyone has found Y-bearing sperm to be sturdier swimmers, and the daughter-favouring method seems a little weird. Dr Ericsson is publishing his own data on the matter in February.

From the Economist - 1993 January 30 th

### Questions

I. Version:

Traduire le titre et le 2° paragraphe depuis: "The most reliable method.." jusqu'à "into the mother's womb."

II. Répondre en anglais aux questions suivantes:

a) Compare the different scientific methods for selecting the sex of a child, weighing their strengths and weaknesses.

b) Science can now help people choose the sex of a child. In your opinion should this new

technology be freely available to all or should scientists beware of Huxley's "Brave New World"? Give your arguments.

Aucun document n'est autorisé.

Barème:

- question I : 6 points  
question II : a) 6 points  
b) 8 points

## Épreuve de Mathématiques et Sciences physiques (1 + 2 heures, coefficient 1 + 2)

Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°86-228 du 28 juillet 1986. La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. (pour l'ensemble des deux sous-épreuves)

### MATHÉMATIQUES

#### EXERCICE 1 : ( sur 12 points )

*Les deux parties de cet exercice sont indépendantes*

##### Partie 1

Lors de tests en vue de la réalisation d'antibiogrammes, on est amené à rechercher la relation existante entre les diamètre d'inhibition et les CMI correspondantes (CMI: Concentration Minimale Inhibitrice).

Pour le Ceftriaxone l'étude expérimentale et théorique permet de montrer que si l'on appelle  $y$  la CMI exprimée en  $\mu\text{g/mL}$  et si l'on appelle  $x$  le diamètre d'inhibition exprimé en mm alors:

sur l'intervalle  $[10,35]$   $y$  vérifie l'équation différentielle: (E):  $y' + 0,32y = e^{5,9-0,32x}$

1. Résoudre dans  $\leftarrow^+$  l'équation différentielle:  $y' + 0,32y = 0$
2. Déterminer le réel  $a$  tel que la fonction  $y_0$  définie dans  $\leftarrow^+$  par:  $y_0(x) = axe^{-0,32x}$  soit une solution de l'équation différentielle (E).
3. En déduire la solution générale sur  $\leftarrow^+$  de l'équation (E); puis sur  $\leftarrow^+$  la solution particulière de l'équation (E) vérifiant la condition:  $y(11) = 74$ .

##### Partie 2

On considère maintenant la fonction  $f$  définie sur  $\leftarrow^+$  par :  $f(x) = (0,96x - 3,72) e^{5,9-0,32x}$

1. Étudier les variations de la fonction  $f$  sur  $\leftarrow^+$ .

On rappelle que:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^{-x} = 0$

2. Étudier le signe de  $f(x)$  sur  $\leftarrow^+$ .

Quelles conséquences peut-on en déduire pour la représentation graphique de  $f$  sur  $\leftarrow^+$  ?

3. Tracer la représentation graphique de la fonction  $f$  dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$   
 Unités 1 cm pour 2 unités sur l'axe des abscisses  
 1 cm pour 10 unités sur l'axe des ordonnées.

### EXERCICE 2 ( sur 8 points)

La taille des enfants de 10 ans dont le développement physique est régulier est une variable aléatoire qui suit la loi normale de moyenne 126 cm et d'écart-type 4 cm, dans une population donnée.

1°) On prend au hasard, dans cette population, un enfant de 10 ans dont le développement physique est régulier. Quelle est la probabilité que sa taille soit supérieure à 130 cm ?

2°) On observe une population voisine . Le phénomène taille des enfants de 10 ans suit une loi analogue à la précédente, la seule valeur qui risque d'être différente est la taille moyenne . On prélève au hasard dans cette population voisine un échantillon de 50 enfants . La taille moyenne observée est de 127, 4 cm

Tester au risque 5 % l'hypothèse que la taille moyenne est la même dans les deux populations contre l'alternative: elles sont différentes.

## SCIENCES PHYSIQUES

### 1. CHIMIE GÉNÉRALE (8 points)

Soit la solution S obtenue par dissolution de  $5,6 \times 10^{-3}$  mole d'hydrogencarbonate de sodium dans 200 mL d'eau (la variation de volume est négligeable)

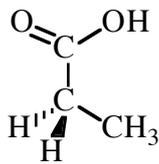
On donne:  $\text{CO}_2$  dissous /  $\text{HCO}_3^-$   $\text{p}K_{A1} = 6,1$

$\text{HCO}_3^-$  /  $\text{CO}_3^{2-}$   $\text{p}K_{A2} = 10,2$

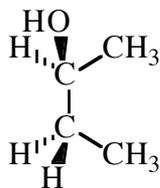
- 1) a. Écrire les équations chimiques traduisant les équilibres acido-basiques correspondant à ces deux couples.  
 b. Écrire, pour chacun de ces deux couples, l'expression littérale de la constante d'acidité .
- 2) a. Démontrer la formule permettant de calculer le pH de la solution S et déduire la valeur de ce pH.  
 b. Quelle est l'influence de la concentration en hydrogencarbonate sur le pH de cette solution ?  
 c. Quelle est, entre  $\text{CO}_2$  dissous,  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{CO}_3^{2-}$ , l'espèce prédominante à ce pH ?

### 2. CHIMIE ORGANIQUE (14 points)

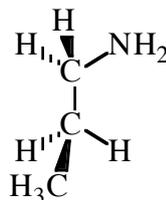
On dispose de 4 flacons numérotés 1, 2, 3 et 4 contenant chacun l'un des 4 composés suivants:



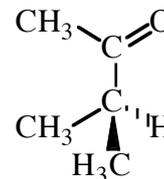
a)



b)



c)



d)

1) Nommer ces 4 composés et préciser la fonction qui les caractérise.

2) On identifie les composés des flacons n° 1 et n°2:

2.a - le composé du flacon n° 2 présente un caractère basique. Écrire l'équation de la réaction du composé du flacon n° 2 avec l'eau, montrant sa basicité. Identifier le composé du flacon n° 2.

2.b - le composé du flacon n° 1 réagit avec le composé du flacon n° 2 pour donner une imine.

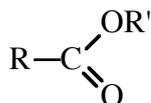
- On rappelle que cette réaction est une addition nucléophile suivie d'une élimination d'eau. Écrire l'équation de la réaction et détailler le mécanisme de l'addition nucléophile.

- Identifier le composé du flacon n° 1.

3) On identifie les composés des flacons n°3 et n°4:

3.a - le flacon n° 4 présente une acidité: le composé dissous possède un  $pK_A$  inférieur à 6; le flacon n° 3 présente une acidité non mesurable dans l'eau. En justifiant votre réponse, identifier le composé de chacun des flacons n°3 et n°4.

3.b - les composés des flacons n°3 et n°4 réagissent pour donner un composé de type :



Écrire l'équation de la réaction.

4) Parmi ces 4 composés, un seul présente une activité optique. Expliquer le terme "chiralité" et identifier le composé chiral. Justifier votre réponse.

### 3. MICROSCOPE OPTIQUE: 10 points

Un microscope est constitué d'un objectif et d'un oculaire assimilés respectivement à des lentilles minces  $L_1$  et  $L_2$  de distances focales  $\overline{O_1F'_1} = f'_1 = 0,4 \text{ cm}$  et  $\overline{O_2F'_2} = f'_2 = 2,5 \text{ cm}$ . La distance entre les centres optiques est  $\overline{O_1O_2} = 18,9 \text{ cm}$ .

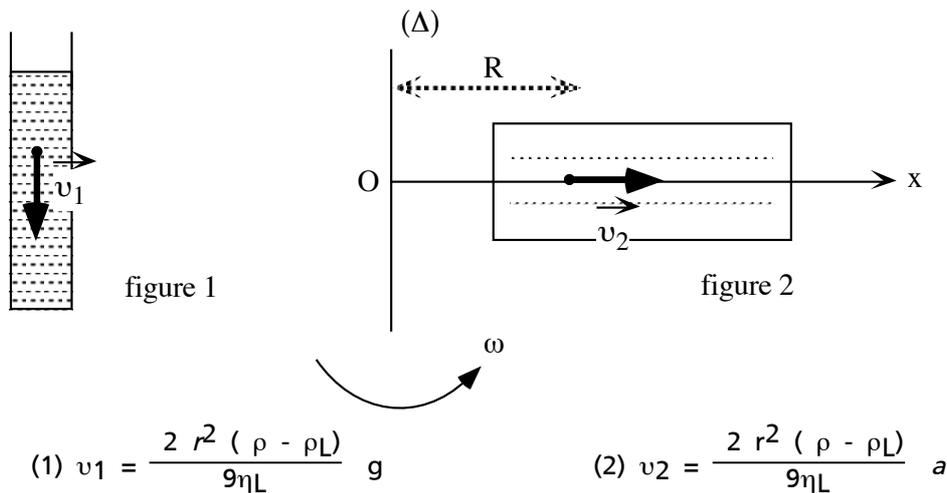
L'objectif  $L_1$  donne d'un petit objet AB perpendiculaire à l'axe de l'instrument en A une image  $A_1B_1$  située dans le plan focal objet de l'oculaire  $L_2$ . L'œil de l'observateur placé juste après  $F'_2$  observe l'image finale  $A'B'$ .

- 1) a) Construire sur un même schéma l'image  $A_1B_1$  et l'image finale  $A'B'$ . Pourquoi cette position de  $A'B'$  est-elle bonne pour l'observateur dont la vue est "normale" ?
  - b) Que se passerait-il si, au moyen de la vis micrométrique, on rapprochait progressivement l'objet du foyer objet  $F_1$  de  $L_1$  ?
  - c) Définir, sans calcul, la latitude de mise au point.
- 2) Le grandissement  $\gamma_1$  de  $L_1$  est tel que  $|\gamma_1| = 40$ , la dimension de l'objet observé est  $AB = 10 \mu\text{m}$ .
  - a) Sous quel angle serait vu l'objet à l'œil nu à la distance de 25 cm ?
  - b) Sous quel angle l'image  $A'B'$  de cet objet est-elle vue à travers l'instrument ?

c) Calculer le grossissement commercial du microscope.

#### 4. SÉDIMENTATION: 8 points

La sédimentation est une technique permettant de séparer une dispersion de solide ou de liquide dans un liquide non miscible et de densité inférieure. L'opération peut se faire sous l'action de la pesanteur (figure 1) ou par centrifugation (figure 2). Dans les deux cas, les particules constituant les corps dispersés (gouttelettes ou grains) sont considérées comme sphériques et elles migrent dans les sens indiqués par les vecteurs-vitesses. Les valeurs de ces vitesses sont données par les expressions (1) et (2).



Dans les deux expressions,  $r$  représente le rayon d'une particule  $\rho$  sa masse volumique,  $\rho_L$  celle du liquide,  $g$  l'accélération de la pesanteur ( $9,81 \text{ m.s}^{-2}$ ) et  $a$  celle due à la rotation.

- 1) Comment s'appelle la grandeur notée  $\eta_L$  ?
- 2) À un instant donné, la particule se trouve à une distance  $R$  de l'axe  $(\Delta)$  et la vitesse angulaire de la centrifugeuse est  $\omega$ . Calculer l'accélération  $a = \omega^2 R$  si  $R = 10 \text{ cm}$  et si la centrifugeuse tourne à  $10000 \text{ tr min}^{-1}$ .
- 3) Comparer  $v_1$  et  $v_2$ , en déduire l'intérêt de la centrifugation.
- 4) Quelle est l'influence de la température sur la séparation ?

On donne  $\eta_L = 10^{-3} \text{ Pa.s}$  à  $20^\circ\text{C}$  et  $6.10^{-4} \text{ Pa.s}$  à  $45^\circ\text{C}$ .

# Épreuve de Technologie d'Analyse biomédicale (4 heures, coefficient 4)

## BIOCHIMIE (20 points)

### 1. (3 points)

#### Clairance de la créatinine

Préciser le comportement du rein vis-à-vis de la créatinine .

Calculer la clairance de la créatinine en  $\text{mL}\cdot\text{s}^{-1}$  pour un patient adulte avec les données suivantes:

- concentration plasmatique:  $185 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- concentration urinaire :  $11,5 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
- diurèse: 1,4 L

Interpréter le résultat obtenu.

*Donnée:* valeur normale de la clairance de la créatinine:  $2 \text{ mL}\cdot\text{s}^{-1}$

### 2. (2 points)

Citer les différentes catégories de lipides sériques (formules non demandées).

### 3. (2 points)

À l'aide d'un schéma convenablement annoté, donner la structure générale d'une lipoprotéine. Justifier la position des différentes molécules dans cette structure.

### 4. (3 points)

La glucose-6-phosphate déshydrogénase est une enzyme érythrocytaire couramment dosée. Indiquer:

- la réaction catalysée par cette enzyme (formules non demandées)
- le nom de la voie métabolique concernée
- la nature de la préparation sur laquelle est effectué le dosage .

### 5. (2 points)

Présenter le mécanisme d'un transport actif transmembranaire.

### 6. (3 points)

On veut doser l'albumine sérique par la méthode au vert de bromocrésol à pH 4,2. A l'aide des données ci-dessous, proposer un protocole permettant de réaliser une gamme d'étalonnage.

Réactifs:	- solution étalon d'albumine à $50 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$	
	- réactif de coloration: vert de bromocrésol	$0,14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
	tampon succinate pH 4,2	$75 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$
	brij 35	$7 \text{ mL}\cdot\text{L}^{-1}$

- Dosage:
- \* E  $\mu\text{L}$  de solution étalon diluée
  - \*  $(200 - E) \mu\text{L}$  d'eau physiologique
  - \* 5 mL de réactif de coloration

Limite de linéarité de la méthode:  $500 \mu\text{g}$  d'albumine par tube.

### 7. (3,5 points)

Donner l'allure d'un enregistrement densitométrique d'un protéinogramme de sérum normal réalisé à pH 8,6 sur acétate de cellulose. Préciser la position du dépôt, des électrodes et la nature des différents pics.

*Donnée:* le pHi des protéines sériques est inférieur ou égal à 7 .

8. (1,5 point)

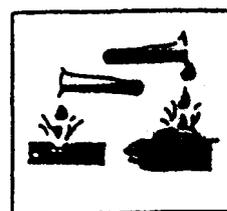
Sécurité: Donner la signification des symboles (A, B, C) correspondant aux dangers présentés par les substances ou les préparations utilisées au laboratoire.



symbole A



symbole B



symbole C

## MICROBIOLOGIE (23 points)

9. (4 points)

Quels sont les critères utilisés usuellement pour identifier le genre *Candida* et l'espèce *Candida albicans* ? Présenter les méthodologies mises en oeuvre .

10. (3 points)

*Clostridium tetani* est une bactérie sporulée.

10-1 Indiquer les principales propriétés physicochimiques de la spore bactérienne.

10-2 Présenter les étapes du processus infectieux conduisant au tétanos.

11. (3 points)

Citer les critères cyto bactériologiques de l'infection urinaire en précisant si possible les valeurs limites.

12. (3 points)

Pour orienter l'identification d'une bactérie Gram négatif, on pratique le test de l'oxydase. Il se révèle négatif.

12-1 Indiquer le principe de la réaction réalisée et l'aspect observé dans le cas présenté.

12-2 Ce test permet-il de prévoir le type respiratoire de la bactérie ? Justifier la réponse par des exemples.

13. (3 points)

Deux milieux sont ensemencés pour l'étude de la voie d'attaque du glucose et l'un d'eux est recouvert de paraffine. Préciser les caractéristiques générales de ces milieux . Schématiser les différents résultats pouvant être obtenus après 24 heures d'incubation. Citer un exemple d'espèce bactérienne correspondant à chacun des cas envisagés .

14. (1,5 point)

L'antibiogramme d'une souche d'*Escherichia coli* isolée d'une suppuration en milieu hospitalier a montré une résistance à l'ampicilline et une sensibilité à l'association amoxicilline - acide clavulanique. Interpréter ces résultats.

15. (4 points)

L'herpès:

15-1 Préciser les localisations possibles de cette infection .

15-2 Présenter une méthode de mise en évidence du virus .

16. (1,5 point)

Présenter la méthode utilisée au laboratoire de parasitologie, pour le diagnostic de l'anguillulose.

## HÉMATOLOGIE (20 Points)

### 17. (2 points)

Définir l'éosinophilie et citer deux types de causes possibles.

### 18. (4 points)

Les résultats de l'électrophorèse de l'hémoglobine d'un patient sont les suivants:

- Hémoglobine A1: 20%
- Hémoglobine A2: 6%
- Hémoglobine F: 74%

Commenter ces résultats. Indiquer les principales anomalies érythrocytaires observées sur le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa qui accompagnent généralement ce type de pathologie.

### 19. (4 points)

Lors d'examen d'hémostase réalisés chez deux patients : Monsieur X et Madame Y, on réalise un temps de céphaline activateur (TCA) puis, comme examen complémentaire, le TCA du mélange du plasma du patient avec un plasma normal témoin.

Les résultats obtenus sont les suivants:

Patient	M. X	Mme Y	Témoin
TCA du patient (en secondes)	42	45	31
TCA du mélange patient + témoin (en secondes)	41	32	

Conclure sur les résultats obtenus pour les deux patients.

### 20. (1 point)

Quelle est l'action de l'urokinase dans l'hémostase?

### 21. (4 points)

Sur quel aspect cytologique médullaire repose le diagnostic de la maladie de KAHLER? Une étude complémentaire des protéines sériques est nécessaire. Citer trois des analyses à réaliser et préciser le résultat obtenu dans chacune d'elles.

### 22. (3 points)

Une carence importante en vitamine B12 peut provoquer une anémie avec mégalo-blastose médullaire. Caractériser les mégalo-blastes du point de vue cytologique et physiopathologique.

### 23. (1 point)

Citer la composition qualitative d'un des fixateurs les plus utilisés en anatomopathologie.

### 24. (1 point)

Indiquer deux précautions à respecter dans la mise en oeuvre de la fixation en anatomopathologie.

## IMMUNOLOGIE (17 points)

### 25. (4 points)

Préciser le type de réaction antigène-anticorps correspondant au dosage des antistreptodornases dans le sérum. Citer les différents réactifs employés pour ce dosage et indiquer leur rôle .

### 26. (4 points)

Présenter le principe général de deux réactions immunologiques d'agglutination passive appliquées au diagnostic de la polyarthrite rhumatoïde. Quelle est la nature de l'anticorps généralement recherché dans cette pathologie ?

**27. (4 points)**

Indiquer les cellules et les molécules directement impliquées dans la présentation et la reconnaissance de l'antigène par les lymphocytes T ( illustrer par un schéma ) .

**28. (3 points)**

Présenter sous forme d'un schéma annoté la recherche des anticorps antitoxoplasmiques par une méthode indirecte en immunofluorescence. Qu'apporte en plus le test de Remington ?

**29. (1 point)**

Donner un exemple d'hypersensibilité dont le mécanisme implique une réponse exclusivement cellulaire.

**30. (1 point)**

Quelles sont les cellules spécifiques intervenant dans la réponse exclusivement cellulaire de l'hypersensibilité ?



## CALCULATRICE INTERDITE

### LES ENZYMES AU LABORATOIRE D'ANALYSES MÉDICALES

Au laboratoire d'analyses médicales, les enzymes ont une place prépondérante dans l'établissement du diagnostic et dans le suivi thérapeutique.

Elles sont utilisées comme paramètres biologiques ou comme outils technologiques dans certains dosages.

#### 1. Les enzymes, paramètres du diagnostic biologique (45 points)

##### 1.1. Infections à staphylocoques (25 points)

Pour assurer le diagnostic et prescrire le traitement des infections bactériennes, le laboratoire met en évidence un certain nombre d'enzymes.

1.1.1. De nombreuses enzymes interviennent dans le pouvoir pathogène de *Staphylococcus aureus*. Présenter les étapes d'une infection purulente à *Staphylococcus aureus* dans lesquelles interviennent ces différentes enzymes et expliquer le rôle de ces enzymes .

1.1.2. A partir de coques à Gram positif isolés lors d'une infection, indiquer les enzymes recherchées pour identifier *Staphylococcus aureus*.. Préciser comment s'effectuent ces recherches enzymatiques et donner leur intérêt taxonomique.

1.1.3. Afin de prescrire une antibiothérapie efficace contre *Staphylococcus aureus*, la présence d'une bêta-lactamase doit être recherchée.

- Quelle différence génétique existe-t-il entre les souches productrices et les souches non productrices de bêta-lactamase?
- Quel est le mécanisme d'action d'une bêta-lactamase?
- Décrire une méthode de détection d'une bêta-lactamase staphylococcique.
- Toutes les résistances aux bêta-lactamines rencontrées chez *Staphylococcus aureus* s'expliquent-elles par un mécanisme enzymatique? Justifier la réponse.

##### 1.2. Pancréatite aiguë (12 points)

Un des éléments du diagnostic d'une pancréatite aiguë consiste en une détermination des concentrations d'activité catalytique de la lipase et de l' $\alpha$  amylase sériques.

###### 1.2.1. Lipase et $\alpha$ amylase pancréatiques.

- Indiquer les cellules pancréatiques responsables de leur synthèse et le lieu d'action de ces deux enzymes. - Schématiser la réaction catalysée par chaque enzyme.
- L'action de la lipase est facilitée par la bile et par la présence d'une protéine activatrice, la colipase. Donner le rôle de la bile dans la digestion des lipides.
- Justifier l'augmentation de la concentration sérique de ces deux enzymes lors d'une pancréatite aiguë.

###### 1.2.2. Détermination de l' $\alpha$ amylasémie.

1.2.2.1. L' $\alpha$  amylase sérique totale est formée de deux isoenzymes: pancréatique P et salivaire S. Définir les termes: formes multiples d'enzymes et isoenzymes.

1.2.2.2 Expliquer pourquoi l'activité  $\alpha$  amylasique peut être mesurée à la fois dans le plasma et dans l'urine, contrairement à l'activité de la phosphatase alcaline qui n'est mesurable que dans le plasma.

Quelle hypothèse peut-on faire sur le comportement du tubule rénal vis-à-vis de la lipase pancréatique dont l'activité n'est pas mesurable dans l'urine définitive ?

Données:                      Masses molaires:

$\alpha$ amylase:	50 000 g.mol <sup>-1</sup>
hémoglobine:	64 000 g.mol <sup>-1</sup>
phosphatase alcaline:	140 000 g.mol <sup>-1</sup>
lipase pancréatique:	48 000 g.mol <sup>-1</sup>

1.2.2.3. Les activités  $\alpha$ -amylasiques totales peuvent être déterminées par une méthode colorimétrique (document n°1).

Une autre méthode que celle décrite dans le document n°1 consiste à incuber le plasma dans des tubes sur lesquels sont fixés en excès des anticorps monoclonaux anti  $\alpha$  amylase pancréatique P. Cette incubation est suivie d'un lavage, puis la réaction colorimétrique a lieu dans les tubes. Quel est l'intérêt de cette méthode immunologique par rapport à la précédente?

### 1.2.3. Détermination de la lipasémie.

L'activité lipasique totale du sérum implique trois enzymes: lipase pancréatique P, triglycéride lipase hépatique, lipoprotéine lipase. Donner le lieu d'action et le rôle physiologique de la lipoprotéine lipase.

### 1.2.4. Résultats.

Le tableau suivant donne les résultats statistiques obtenus chez 35 patients atteints de pancréatite aiguë.

Enzymes sériques	Temps d'apparition du pic d'activité maximale en heures	Augmentation relative maximale de l'activité par rapport au taux de base	Temps du retour au taux de base en heures
$\alpha$ amylase totale	47	x 5	113
$\alpha$ amylase pancréatique P	47	x 6,4	113
Lipase totale	45	x 16,7	137
Lipase pancréatique P	45	x 90,4	137

Analyser les résultats statistiques du tableau. Conclure sur le pouvoir diagnostique de ces tests enzymatiques dans le cas d'une pancréatite aiguë.

## 1.3. Déficit immunitaire (8 points)

L'exploration de l'immunité comporte entre autres examens l'étude du système du complément.

- Définir le terme "complément" et indiquer brièvement ses caractéristiques de fonctionnement.
- Donner le principe d'une méthode d'analyse explorant un déficit immunitaire par anomalie du complément.

## 2. Les enzymes, outils technologiques (35 points)

### 2.1. Dosage enzymatique d'un substrat: le cholestérol (8 points)

Étude d'une fiche technique (document N°2).

2.1.1. Pour chacune des réactions du dosage, indiquer le facteur limitant. A quelles conditions de

concentration doivent satisfaire les constituants du chromogène? Justifier les concentrations d'activité catalytique élevées pour les enzymes utilisées.

### 2.1.2. La peroxydase.

2.1.2.1. Dans la réaction indicatrice catalysée par la peroxydase (E.C.1.11.1.7 ou donneur: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oxydoréductase), le chromogène utilisé est le chromogène de Trinder ou P.A.P. (phénol + amino-4-antipyrine) qui permet d'éliminer aux mieux les interférences dues aux substances réductrices contenues dans le sang (par exemple: glutathion, acide ascorbique) . En effet, la peroxydase a plus d'affinité pour le PAP que pour ces composés.

- Quel paramètre cinétique permet d'estimer cette affinité ? Comment le détermine-t-on expérimentalement ?
- Si le patient absorbait une dose très importante de vitamine C (acide ascorbique) peu de temps avant le prélèvement de sang, le résultat du dosage risquerait d'être modifié. Dans quel sens ? Justifier.

2.1.2.2. La peroxydase peut être contaminée par la catalase (E.C.1.11.1.6 ou H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oxydoréductase). Écrire la réaction catalysée par la catalase. Quel serait l'effet de cette contamination sur le résultat du dosage ? Justifier.

## 2.2. Dosage d'un médicament: l'héparine (15 points)

2.2.1. A partir du mode opératoire (document N°3), établir la séquence des réactions. Indiquer quels sont l'enzyme, le substrat et l'inhibiteur. Préciser le rôle de l'antithrombine III et de l'acide acétique.

2.2.2. Que se passe-t-il pendant les temps d'incubation t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> et t<sub>3</sub> ? Doivent-ils être respectés rigoureusement ? Pourquoi ?

2.2.3. Un témoin est nécessaire. Comment est-il réalisé?

2.2.4. Héparinothérapie.

Quelles en sont les indications ? Indiquer, en les justifiant, les examens à pratiquer avant une héparinothérapie. Pourquoi celle-ci doit-elle être surveillée ? Citer deux tests de surveillance.

## 2.3. Sérodiagnostic immunoenzymatique (12 points)

Le couplage entre un anticorps ou un antigène et une enzyme est la base des techniques immunoenzymologiques. Par la méthode ELISA de type immunocapture, sont recherchés les anticorps antitoxoplasmiques de classe IgM.

2.3.1. Quel est l'intérêt de la recherche des anticorps de classe IgM ?

2.3.2. Quel est le rôle de chacun des deux éléments d'un conjugué anticorps-enzyme ?

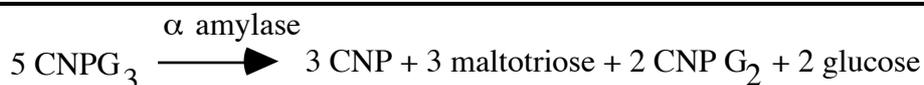
2.3.3. En utilisant le document N°4, présenter en les justifiant, les différentes étapes de la méthode ELISA de type immunocapture.

---

## DOCUMENT N°1

### Détermination de l'activité amylasique CNP G3: un substrat direct pour la détermination de l'amylase sérique

#### PRINCIPE:



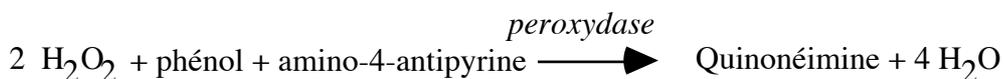
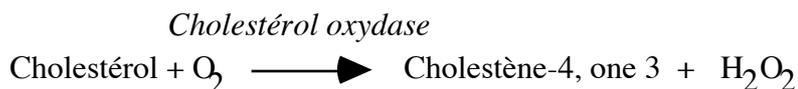
L'activité  $\alpha$  amylase est mesurée selon un mode cinétique colorimétrique. Le 2-chloro 4-nitrophényl maltotrioside (CNP<sub>G3</sub>) est hydrolysé par l'  $\alpha$  amylase en produisant directement du 2-chloro 4-nitrophénol (CNP). La vitesse d'apparition du 2-chloro 4-nitrophénol suivie à 405 nm est directement proportionnelle à l'activité de l' $\alpha$ -amylase

---

## DOCUMENT n°2

### Cholestérol libre PAP Détermination enzymatique du cholestérol libre

#### PRINCIPE



#### Valeurs usuelles:

22 - 30 % du cholestérol total

#### RÉACTIFS

Concentration dans le test:

<b>Réactif 1</b> tampon	tampon phosphate	0,1 mol/L
	phénol	15 mmol/L
	cholate de sodium	3,74 mmol/L
	agent tensioactif	
<b>Réactif 2</b> enzymes	amino-4-antipyrine	0,5 mmol/L
	peroxydase	≥ 1000 U/L
	cholestérol oxydase	≥ 200 U/L

#### ÉCHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine ou EDTA.

#### MODE OPÉRATOIRE

##### Solution de travail:

Visser à fond le bouchon adaptateur sur le col du flacon de Réactif 1 .

Introduire le col du flacon de Réactif 2 sur l'autre extrémité de l'adaptateur.

Mélanger par retournements et conserver la solution de travail dans le flacon de Réactif 1 .

##### Stabilité:

- 2 semaines à 20-25 °C
- 6 semaines à 2-8 °C

longueur d'onde : 500 nm (Hg 546)

zéro de l'appareil blanc réactif

	Blanc réactif	Dosage
Échantillon	-	10 µL
Solution de travail	1 mL	1 mL
Mélanger. Photométrer après une incubation de: 5 min. à 37°C ou de 10 min. à 20-25°C.		

Stabilité de la coloration : 30 min.

Linéarité : 18 mmol/L ( 7 g/L)

### DOCUMENT n°3

#### Dosage de l'héparine

Réactifs:

- facteur Xa
- antithrombine III (AT III)
- chromogène CH<sub>3</sub>SO<sub>2</sub> - D Leu - Gly - Arg - pNA\* (\* paranitroaniline)
- tampon TRIS EDTA pH 8,4
- plasmas étalons à 0,2; 0,4; 0,6 UI d'héparine / mL
- acide acétique

Mode opératoire:

Dilution des plasmas:

- plasma à tester ou étalon 100 µL
  - AT III 100 µL
  - tampon pH 8,4 800 µL
- Mélanger.

Dosage:

Dans un tube à 37°C

- plasma dilué 200 µL  
Incuber pendant un temps (t1) = 2 min.
  - facteur Xa 200 µL  
Incuber pendant un temps (t2) = 30 s
  - chromogène 200 µL  
Incuber pendant un temps (t3) = 30 s
  - acide acétique 200 µL
- Mélanger et mesurer l'absorbance à 405 nm

---

## DOCUMENT n°4

### Recherche d'anticorps antitoxoplasmiques de classe IgM Méthode ELISA de type immunocapture

#### Réactifs:

- Antigène toxoplasmique protéique purifié: protéine P30
- Anticorps monoclonal anti P30 couplé à la phosphatase alcaline
- Anticorps monoclonal murin anti chaîne  $\mu$  humaine
- NaOH 0,2 mol.L<sup>-1</sup>
- PNPP\* en tampon pH 10 (\*paranitrophénylphosphate)

# SESSION 1998

## FRANÇAIS-GROUPE 1 Durée : 4 heures

### 1 - RÉSUMÉ : 8 POINTS

Vous résumerez le texte en 140 mots. Une marge de 10 % en plus ou en moins est admise. Vous indiquerez à la fin de votre résumé le nombre de mots utilisés.

### 2 - VOCABULAIRE : 2 POINTS

Expliquez le sens dans le texte des expressions soulignées :

- ils ne sont que fantômes, la mise en scène d'une réalité inouïe (lignes 17-18).
- il allume chaque soir la rampe de notre petit théâtre mental (lignes 33-34).

### 3 - DÉVELOPPEMENT COMPOSÉ : 10 POINTS

Quel intérêt peut-on trouver, selon vous, à la lecture des faits divers ?

## LE FAIT DIVERS

Le coq-à-l'âne de la définition rend bien compte d'une première caractéristique des faits Divers : l'insolite.

Qu'ils fourbissent leurs effets de surprise dans l'excès des passions, les calamités quasi surnaturelles ou les monstres, les faits divers se doivent avant tout de susciter l'émotion.

- 5 Le journaliste joue avec nos nerfs. Il inquiète, indigné, surprend, amuse, terrifie, souffle sur la braise, énonce les énigmes. Il pose des pétards et attend le choc en retour.

- 10 Dans la colonne des faits divers flotte un parfum étrange, lourd, capiteux, comme s'il émanait d'une moisissure de la vie. C'est ce qui nous semble encore caractériser le genre. En filigrane de ces faits inclassables se dessine une cohérence : ils constituent une aberration à l'ordre des choses, des dérapages du fonctionnement social, des accrocs à la quiétude des moeurs. En marge du réglé, du normal, se déchaînent l'accidentel et l'excessif. Les faits divers apparaissent comme les manifestations sporadiques d'une part maudite de la société, d'un trop-plein de passions qui remue sous les contraintes de la loi. La banalité charrie de l'étrange qui fait brutalement irruption dans la vie quotidienne.

- 15 Bon nombre de lecteurs des faits divers se laissent prendre à une illusion d'optique; la rubrique décalquerait soigneusement et pour ainsi dire « objectivement » tous les incidents au fonctionnement normal de la vie. Elle serait en quelque sorte une traduction fidèle du danger qui parcourt une société. Notre thèse va à l'encontre de cette vision des faits divers. A notre sens ils ne sont que fantômes, la mise en scène d'une réalité inouïe. On lira plus loin les conclusions que l'on peut tirer de la différence existant entre le risque que génère une vie sociale (accidents de circulation, domestiques, criminalité, etc.) et les craintes de nos contemporains qui reviennent en leitmotiv de multiples sondages. Si l'on rapporte ces craintes aux risques réels, rien ne va plus. Pis, entre ces deux pôles circule un malentendu permanent. On craint une agression dont l'auteur serait inconnu. Or il y a incomparablement plus de danger d'être assassiné par un proche. On éprouve de la peur dans certains lieux (métro, zones sombres de quartiers très précis). Or c'est dans sa propre cuisine qu'on risque le plus. On redoute l'irruption d'un
- 25 élément extérieur au train-train de la vie quotidienne. C'est dans son propre foyer, de son entourage intime, que naîtra le drame.

Le portrait robot de l'agresseur est dessiné; il sera jeune ou immigré croit-on. Les statistiques sont là; il est français et adulte. Une fois encore, on se trompe d'adversaire. Mieux; les personnes qui avouent éprouver les plus fortes craintes sont précisément celles qui risquent le moins et qui n'ont jamais été confrontées à une agression. Plus on est socialement vulnérable, plus on a peur, alors même qu'on ne risque pas grand-chose. Or ce sont les couches de population socialement plus fragiles qui forment le gros des troupes des lecteurs de faits divers.

La boucle est bouclée. Ce qu'on attend du « fait-diversier », c'est qu'il allume chaque soir la rampe de notre petit théâtre mental. La scène sera progressivement investie par nos monstres préférés, êtres hybrides qui nous ressemblent mais desquels émane, comme collé à la peau, ce parfum d'étrangeté que la vie concocte dans ses profondeurs. Nos monstres ? Il suffit de feuilleter les faits divers pour les nommer. Cet ouvrier portugais pris d'une folie subite qui se précipite sans raison sur un nouveau-né et le jette à terre. Ce robot « fou », se retournant contre les techniciens qui le manipulaient et les blessant. Ce Japonais qui découpe et dévore sa tendre amie. Ce branché qui va assassiner des vieilles dames entre deux soirées d'enfer.

Aussi terrifiants soient-ils, nos « golem » (1) nous ressemblent. Perclus d'innocence (2) nous sommes horrifiés mais éblouis devant les convulsions de nos doubles monstrueux, presque soulagés. Sait-on, par exemple, faire la part de l'horreur et de la fascination dans l'affaire du Japonais cannibale ? On se souvient que le magazine Photo avait acquis illégalement les clichés de l'identité judiciaire montrant les restes de la jeune femme débitée, exposés sur une table, reconstituant vaguement l'architecture d'un corps. Photo a été saisi le jour même, sans grand succès d'ailleurs, la quasi-totalité des exemplaires ayant déjà été vendus.

Raffinement inconscient ? Le cahier intérieur contenant ces photos n'avait pas été massicoté. De sorte que, pour apercevoir le corps tronçonné, il fallait méthodiquement découper les pages, l'une après l'autre, comme une manière de participation à une cérémonie ambiguë.

Même dans leurs développements les plus terribles, les faits divers procèdent d'un jeu.

Jeu des supputations dans l'affaire Grégory; Christine Villemin (3) est-elle une mère doublement meurtrie par la mort de son enfant et par les soupçons qui pèsent sur elle ou un monstre fait de folie froide ?

Jeu quand Mesrine (4) pose à deux pas du quai des Orfèvres dans des postures provocatrices et morbides. A ces photos répond un cliché, Mesrine exposé comme un trophée de safari par les policiers qui viennent de l'abattre.

Dans l'Égypte antique, on s'adonnait au jeu des chacals et des chiens. Les chiens représentaient la vie terrestre; les chacals, l'existence souterraine. Des figurines de lumière et d'ombre cheminent côte à côte sur un parcours, suivant un déplacement aléatoire.

Jean-Claude BAILLON,  
« Faits divers »,  
Revue Autrement, Avril 1988.

(1) Golem: créature artificielle.

(2) Perclus d'innocence: paralysés par notre innocence.

(3) Affaire Grégory: célèbre affaire criminelle

Christine Villemin est la mère de la victime le jeune Grégory.

(4) Malfaiteur, « ennemi public n°1 ».

## THE CASE FOR MORPHINE

The more neurologists learn about pain, the more they are convinced that the key to pain relief is already at hand. Most kinds of severe pain, these scientists say, could be treated safely and effectively if doctors would only make more liberal use of narcotic drugs, particularly morphine.

Narcotics. The word conjures up images of dope peddlers, undercover cops and mandatory prison terms. No matter that morphine is more effective than most painkillers. No matter that the vast majority of patients today can take the drug without becoming addicted. Quite a few doctors, a large number of their patients and much of the healthcare establishment want no part of it. Even specialists in the treatment of pain who prescribe narcotics on a regular basis refer to the drugs as « opiate medications », as if calling them by a different name would counter their shady reputation.

Consider what happens inside your body when it is subjected to intense pain. Say, for example, you're on your way to work when a runaway car jumps the curb and crushes your leg. First, your limb releases chemicals, called prostaglandins, that trigger swelling and activate the nerves that stretch from leg to spine. As soon as the nerve signals reach the spinal column, another group of nerves takes over and passes the message on to the brain. It is only when the brain gets in on the act that you can « feel » your own pain.

Scientists have long known that morphine shuts that chain of pain reactions by preventing the spinal nerves from signaling the brain. But what they didn't know until the late 1980s is that these nerves actually « remember » the body's past travails causing permanent changes that are recorded in their molecules. With an injection of a local anaesthetic, physicians can prevent many of the pain signals from reaching the spinal cord. Then, by administering small amounts of morphine to the spinal cord, they can reduce any pain that occurs after the local anaesthetic wears off.

But doctors are not entirely comfortable with the idea. There is an ingrained prejudice within the American medical community against using narcotics. Everybody seems to be concerned about possibly turning thousands of sober, law-abiding patients into morphine addicts.

« That's nonsense », says Robert Raffa, a pharmacology professor at Temple University in Philadelphia. « Clearly there is potential for abuse, he admits. « But the idea that your mom will go into a hospital, be exposed to morphine, and automatically become an addict is just wrong.»

Of course, narcotics is not the answer for everything. But studies have shown that when physicians take their patients' suffering seriously - and do all they can to relieve it - the patients respond by getting better faster and staying better longer.

Adapted from TIME, April 28th 1997 pp.58-59

### QUESTIONS:

- I. Traduire en français de « Consider what happens » jusqu'à « the local anaesthetic wears off.»
- II. Répondre en anglais aux questions suivantes:
  - a) What are the reasons why so many doctors are reluctant to prescribe morphine or other narcotic drugs to relieve their patients' pain ? (100 mots à 10% près)
  - b) How far should doctors let their own moral or religious beliefs influence their practice ? (100 mots à 10% près).

### BARÈME:

- question I: 10 points

- question II: a) 5 points  
b) 5 points

## Mathématiques

*Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°86-298 du 28 juillet 1986.*

*La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

### EXERCICE 1 (8 points)

Pour étudier l'érythroblastose, on injecte du fer radioactif par voie veineuse, on constate que sa concentration plasmatique décroît au cours du temps, cette décroissance est caractérisée par une période  $T$  (temps en minutes au bout duquel la concentration a diminué de moitié). Cet examen effectué sur un échantillon de 400 sujets sains a donné les résultats suivants:

Période	[60, 65[	[65, 70[	[70, 75[	[75, 80[	[80, 85[	[85, 90[	[90, 95[
Nombre de sujets	5	11	18	29	40	51	57

[95, 100[	[100, 105[	[105, 110[	[110, 115[	[115, 120[	[120, 125[	[125, 130[
54	48	35	25	15	8	4

- Calculer une valeur approchée de la moyenne  $m^e$  et l'écart-type  $\sigma^e$  de cette série, arrondis au dixième le plus proche.
- On admet que  $T$ , la variable aléatoire exprimant la période, suit la loi normale de paramètres  $m$  et  $\sigma$ ; donner des estimations ponctuelles pour  $m$  et  $\sigma$ .
- Donner un intervalle de confiance pour  $m$ , au seuil de risque 5 %.

### EXERCICE 2 (12 points)

Une étude sur le comportement d'organismes vivants placés dans une enceinte close dont le milieu nutritif est renouvelé en permanence, a conduit à stipuler que l'évolution de la population suit l'équation différentielle suivante:

$$(E_1): N'(t) = 2 N(t) - 0,0045 [N(t)]^2 \quad (t \geq 0)$$

où le temps  $t$  est exprimé en heures et  $N(t)$  représente le nombre d'individus présents dans l'enceinte à l'instant  $t$ .

Le nombre initial d'individus (à l'instant  $t = 0$ ) est  $N_0 = 10^3$ .

1) On pose  $Y(t) = \frac{1}{N(t)}$

- a) Calculer la dérivée de la fonction  $Y$ . b) Montrer que  $Y$  vérifie l'équation différentielle:

$$(E_2) Y'(t) = -2 Y(t) + 0,0045 \quad (t \geq 0)$$

- c) Résoudre cette équation différentielle ( $E_2$ ).

(on cherchera une solution particulière constante).

- d) Montrer alors que, compte tenu de la condition initiale, on a:

$$N(t) = \frac{2}{0,0045 - 0,0025e^{-2t}}$$

2) Soit la fonction  $f$  définie pour  $t \in [0, +\infty[$  par  $f(t) = \frac{2}{-0,0025e^{-2t} + 0,0045}$

- a) Etudier les variations de  $f$  sur  $[0, +\infty[$

b) Dans le plan rapporté à un repère orthogonal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

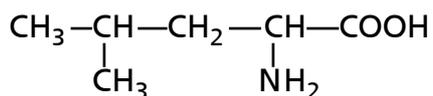
(unités graphiques: 5 cm pour une heure sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 100 individus sur l'axe des ordonnées) représenter graphiquement  $f$ .

c) En admettant que  $N(t) = f(t)$ , au bout de combien de temps la population initiale aura-t-elle diminué de moitié ?

## Sciences physiques

### EXERCICE 1 (10 points)

Un composé organique a pour formule semi-développée



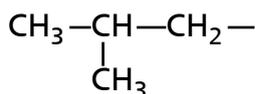
, son nom usuel est la leucine.

1 - Quels groupes fonctionnels caractéristiques possède ce composé ? À quelle famille de composés organiques appartient-il ?

2 - Nommer ce composé en utilisant la nomenclature systématique.

3 - Cette molécule est-elle chirale ? Justifier la réponse.

4 - En utilisant la représentation perspective de Cram représenter les deux stéréoisomères de configuration pour ce composé.



Le groupement pourra être noté iBu, signifiant isobutyle.

5 - Ces deux stéréoisomères de configuration peuvent-ils agir sur la lumière polarisée rectilignement ? Si oui, dire en quoi leur comportement est-il différent. Comment appelle-t-on ces stéréoisomères ?

6 - Représenter celui de ces stéréoisomères qui a la configuration R (rectus) en justifiant la réponse.

On rappelle les numéros atomiques:  ${}^1\text{H}$   ${}^6\text{C}$   ${}^7\text{N}$   ${}^8\text{O}$

7 - Représenter la (R) leucine en projection de Fischer. À-t-elle la configuration L ou D ? Justifier.

8 - Les données et réponses aux questions de cet énoncé, permettent-elles de dire lequel de ces deux stéréoisomères est dextrogyre ?

### EXERCICE 2: (12 points)

1 - On veut déterminer la constante d'acidité  $K_a$  de l'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$  par conductimétrie. On plonge la cellule conductimétrique dans une solution d'acide méthanoïque de concentration  $C = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et on trouve pour conductivité  $\sigma$  de la solution:  $\sigma = 5,10 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$ .

a) Écrire les équations des réactions des équilibres ayant lieu dans la solution.

b) Faire le bilan des espèces ioniques en solution. Déterminer sans calcul les espèces majoritaires

c) Définir le coefficient de dissociation  $\alpha$  de l'acide méthanoïque.

- exprimer la conductivité  $\sigma$  de la solution en fonction des concentrations des espèces majoritaires.

- en déduire la valeur numérique de  $\alpha$ .

d) Calculer alors la constante d'acidité  $K_a$  et le  $\text{p}K_a$  de cet acide.

2 - On dose, par conductimétrie, une solution d'acide méthanoïque par de la soude (solution

aqueuse d'hydroxyde de sodium). L'acide est dans le b cher, la base dans la burette.

- a) Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
- b) Donner l'allure de la courbe  $G = f$  (volume de base versée) et la justifier qualitativement.

**DONNÉES**

- On rappelle que  $\sigma_{\text{solution}} = \sum_i |z_i| \cdot C_i \cdot \Lambda_i = \sum_i C_i \cdot \lambda_i$

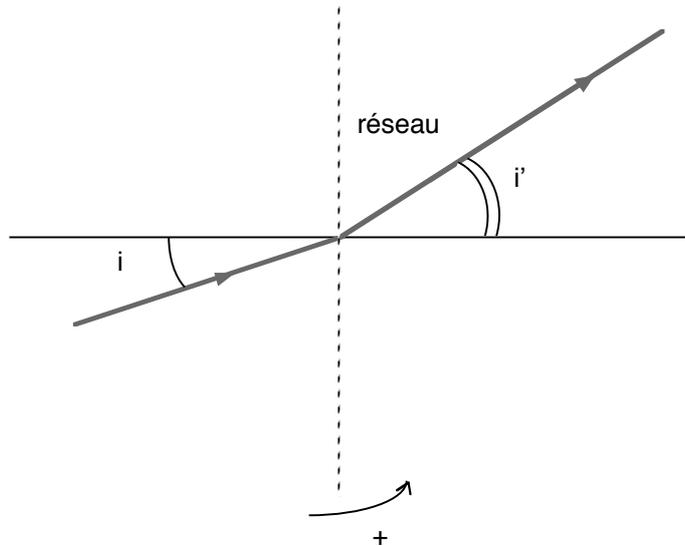
ions	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	HCOO <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>
$\lambda^\circ = \Lambda^\circ$ en S.mol <sup>-1</sup> .m <sup>2</sup>	35,0.10 <sup>-3</sup>	20,0.10 <sup>-3</sup>	5,4.10 <sup>-3</sup>	5,0.10 <sup>-3</sup>

- $\lambda_i$  : conductivité ionique molaire.
- $\Lambda$  : conductivité molaire.
- $\lambda_i^\circ$  et  $\Lambda^\circ$  : valeurs à dilution infinie
- On assimilera  $\lambda$  à  $\lambda^\circ$  et  $\Lambda$     $\Lambda^\circ$
- Attention aux unités.

**EXERCICE 3 : (8 points)**

Un réseau comportant 800 traits par millimètre est éclairé par un faisceau de lumière parallèle provenant d'une lampe à vapeur de sodium émettant trois radiations visibles de longueurs d'ondes:

- $\lambda_1 = 568 \text{ nm},$
- $\lambda_2 = 590 \text{ nm}.,$
- $\lambda_3 = 616 \text{ nm} ,$



- 1 - L'angle d'incidence du faisceau sur le réseau étant  $i = 15^\circ$ , calculer les angles d'émergence  $i'1, i'2, i'3$  obtenus par transmission pour les 3 radiations  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  pour l'ordre 1.
  - 2 - Le réseau a une largeur utile de 4 cm, calculer son pouvoir de résolution pour l'ordre 1.
- Ce réseau permet-il de séparer les deux composantes de longueurs d'onde 589 nm et 589,6 nm du doublet D du sodium ?

**Rappel:** le pouvoir de résolution R d'un réseau de N traits pour l'ordre k est donné par la relation:

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = kN$$

**EXERCICE 4 :  lectricit  ( 10 points)**

- 1 - Une photodiode polarisée en sens inverse est traversée par un courant d'intensité i

proportionnelle au flux lumineux  $\Phi$  qu'elle reçoit. Montrer que la tension  $u$  aux bornes de la résistance  $R$  (schéma 1) est également proportionnelle à  $\Phi$ .

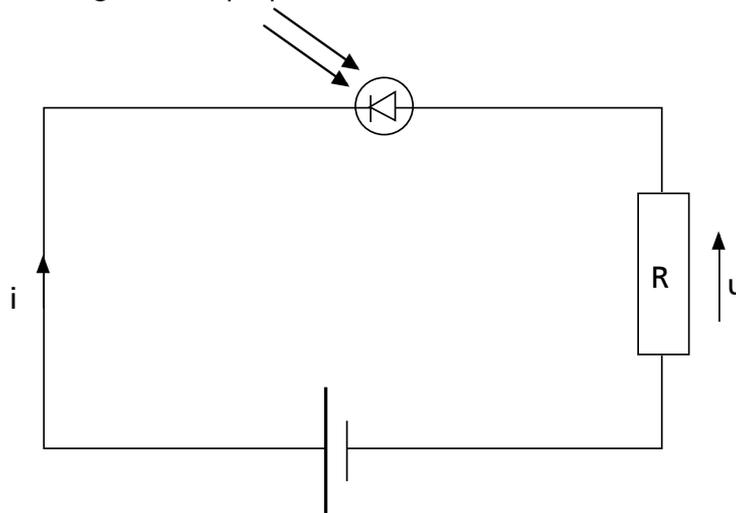


schéma 1

2 - Pour amplifier la tension  $u$  précédente, on utilise un amplificateur opérationnel supposé parfait ( $U_{E+} = U_{E-}$  et  $i_+ = i_- = 0$ ) avec le montage suivant (schéma 2):

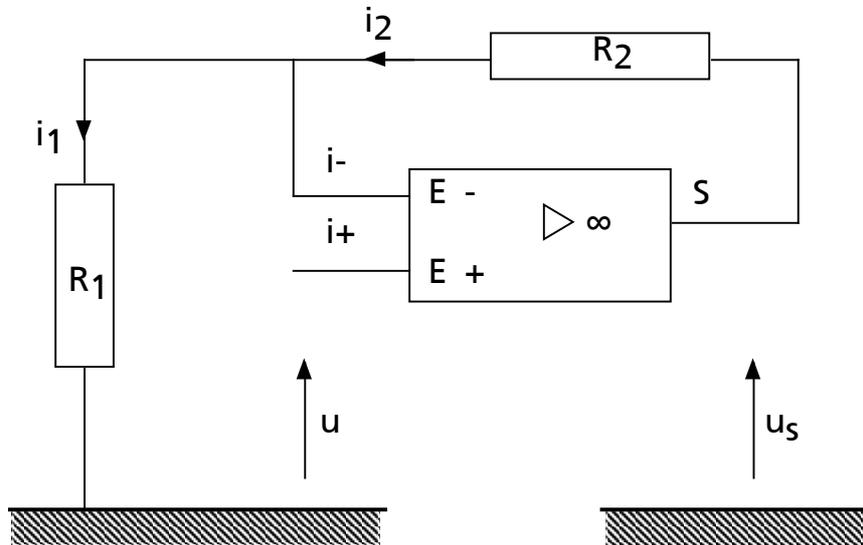


schéma 2

2-1 Montrer que  $u = R_1 i_1$ , et que  $u_s = u + R_2 i_2$ , puis établir la relation entre  $u_s$ ,  $u$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

2-2 Application numérique:  $R_1 = 100 \Omega$ , calculer la valeur de  $R_2$  pour que  $u_s = 100 u$ .

2-3 Montrer que  $u_s = K \cdot \Phi$ ,  $K$  étant une constante que l'on exprimera en fonction de  $R$ ,  $R_1$  et  $R_2$ .

3- Lorsqu'on intercale entre la source lumineuse et la photodiode une cuve de verre, d'épaisseur 1 cm. contenant de l'eau distillée,  $u_s = 100 \text{ mV}$ . Lorsque la cuve contient une solution X de dichromate de potassium  $u_s = 40 \text{ mV}$ .

Montrer que la transmittance est égale au rapport de ces deux tensions. Calculer cette transmittance, l'absorbance et la concentration molaire de la solution X sachant que le coefficient d'absorption linéique molaire du dichromate de potassium  $\epsilon = 30 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{m}^2$ .

**IMMUNOLOGIE ( 14 points)**

**1- (4 points)**

Donner la méthodologie d'une technique E.L.I.S.A. type "sandwich" appliquée à la recherche d'un antigène soluble dans un sérum.

**2- (4 points)**

Le sérodiagnostic de la rubéole .

- Dans quel cas est-on amené à faire la recherche des Ig M ?
- Lors d'une réaction d'inhibition d'hémagglutination, le sérum est traité préalablement. Quel est le but de ce traitement ?

**3- (2 points)**

Que recherche-t-on dans tous les tests présomptifs de la grossesse ?  
 Pourquoi l'utilisation des anticorps monoclonaux a-t-elle permis une plus grande fiabilité des tests ?

**4- (4 points)**

Rôle des organes lymphoïdes primaires.

Sachant que l'on a réalisé l'ablation néonatale du thymus ou de la bourse de Fabricius chez un poulet, indiquer les caractéristiques des paramètres consignés dans le tableau suivant, à reproduire sur la copie:

(noter:

- n = situation normale d'un animal non traité
- + = augmentation par rapport a la situation normale
- diminution par rapport à la situation normale
- O = annulation par rapport à la situation normale )

Effets sur le système immunitaire	Bursectomie	Thymectomie
Taux de lymphocytes circulants		
Plasmocytes		
Taux d'immunoglobulines sériques		
Synthèse d'anticorps spécifiques - anti-LPS - antitétanique		
Rejet d'allogreffe		

Quel est l'équivalent de la bourse de Fabricius chez l'homme ?

**MICROBIOLOGIE ( 28 points)**

**5- (1,5 points)**

- Décrire les caractères morphologiques de l'espèce Neisseria meningitidis après coloration de Gram.
- Citer deux produits pathologiques à partir desquels cette espèce est le plus souvent isolée.

**6- (2,5 points)**

- Indiquer la caractéristique structurale fondamentale des mycoplasmes
- Citer deux espèces de mycoplasmes responsables d'infections génitales humaines.

Quelle précaution doit-on prendre au moment du prélèvement afin de recueillir ces microorganismes en abondance ?

**7- (3 points)**

Un isolement est pratiqué sur gélose CLED à partir d'une urine purulente. On observe une majorité de colonies jaunes opaques. Justifier cet aspect .

On envisage la recherche d'une  $\beta$ -glucuronidase par un test rapide. Donner le principe de ce test et citer une espèce  $\beta$ -glucuronidase + .

**8- (1 point)**

Dans le cadre de la recherche de mycobactéries, on réalise la coloration fluorescente à l'auramine sur un frottis d'expectoration. L'examen se révèle positif

- Comment se présente ce résultat ?
- Quelle méthode de coloration de référence doit-on réaliser pour confirmer le résultat précédent ?

**9- (3,5 points)**

Une nouvelle génération de tests d'agglutination sur lame permettant l'identification rapide de *Staphylococcus aureus* est commercialisée. Elle permet la mise en évidence de trois composants spécifiques de l'espèce.

- Préciser lesquels et dégager le principe de cette mise en évidence.
- Quel est l'intérêt de ces tests par rapport aux précédents ?

**10- (3,5 points)**

La mise en route d'une hémoculture s'effectue classiquement sur deux flacons de milieu. Présenter les caractéristiques de ces milieux de culture et quelles règles respecter lors de l'ensemencement.

**11- (3 points)**

Les streptocoques présentent vis-à-vis des aminosides une résistance de bas ou de haut niveau.

- Qu'appelle-t-on résistance de bas niveau ? Comment explique-t-on ce phénomène ?
- Qu'appelle-t-on résistance de haut niveau et comment la met-on en évidence au laboratoire ?

**12- (2 points)**

Citer les moyens de défense de la muqueuse respiratoire en précisant leurs rôles.

**13- (3,5 points)**

- Chez les rétrovirus, quelle est la nature du génome présent dans le virion ?
- Présenter les principales étapes de leur cycle de multiplication.

**14- (3 points)**

- En mycologie, à partir de quels prélèvements peut-on rechercher des dermatophytes ?
  - Sur quels milieux peut-on ensemencer ces prélèvements ?
- Dans quelles conditions d'incubation ?

**15- (1,5 points)**

Quels éléments caractéristiques permettent de différencier les kystes mûrs d'*Entamoeba histolytica* et *Entamoeba coli* à l'examen microscopique d'une selle colorée au MIF ?

**BIOCHIMIE ( 18 points)**

**16- (3 points)**

- Écrire la relation reliant la vitesse initiale et la concentration en substrat dans le cas d'une réaction catalysée par une enzyme michaelienne.
- Quelle condition doit remplir la concentration en substrat pour une détermination de concentration d'activité catalytique ? Justifier la réponse .
- Dans quelle condition de concentration en substrat, la vitesse initiale peut-elle être considérée comme proportionnelle à cette concentration en substrat ? Justifier la réponse .

**17- (3 points)**

L'ictère, chez le nouveau-né, peut être dû à une immaturité hépatique ou à une incompatibilité immunitaire foeto-maternelle.

- Quelle est la molécule responsable d'un ictère ? Sous quelles formes peut-on la trouver dans le plasma ?

- Dans chaque cas évoqué ci-dessus, quelle est la forme rencontrée ? Justifier les réponses.

**18- (3,5 points)**

Après centrifugation de prélèvements sanguins on peut observer des surnageants lactescents, ictériques ou hémolysés.

- Définir ces termes.

- De tels échantillons sont-ils forcément pathologiques ? Justifier la réponse.

- Indiquer, dans chaque cas, les précautions éventuelles à prendre lors de l'analyse de tels échantillons.

Les questions 19 ~ 23 portent sur le document en annexe 1 extrait de la notice d'un coffret de réactifs pour le dosage des phospholipides sériques

**19- (2 points)**

Présenter la formule générale d'un glycérophospholipide.

Indiquer sur cette formule le site d'action de la phospholipase D.

**20- (1 point)**

Quelle est la composition qualitative de la solution de travail ?

**21- (1 point)**

De quel type de dosage enzymatique de substrat s'agit-il ? Justifier la réponse.

**22- (2,5 points)**

Quel est l'ordre de grandeur de l'absorbance si la limite de linéarité est atteinte ?

Donnée:

Coefficient d'absorption molaire de la quinone-imine à 505 nm = 13 600 L.mol<sup>-1</sup>.cm<sup>-1</sup>.

**23- (2 points)**

Comment sont véhiculés les phospholipides dans le plasma ? Pourquoi ?

## **HÉMATOLOGIE ( 20 points)**

**24- (5 points)**

Commenter l'histogramme de répartition des hématies et le tableau des résultats fournis par un automate concernant le sang d'un homme adulte (annexe 2). Justifier les réponses.

**25- ( 2 points)**

Définir "anémie régénérative".

Sur quel(s) examen(s) se base le diagnostic ? Préciser les résultats attendus.

**26- ( 1,5 points)**

Définir l'expression  $\alpha$ -thalassémie et  $\beta$ -thalassémie. Indiquer quelle est la plus grave de ces pathologies. Justifier la réponse .

**27- ( 1 point)**

Quelle est la nature des corpuscules de Heinz, des corps de Jolly ?

**28- ( 2 points)**

Sur quel argument cytologique se définit un syndrome mononucléosique ?

Quelle en est la cause la plus fréquente ?

**29- ( 1,5 points)**

Définir l'endomitose. Dans quelle lignée cellulaire observe-t-on ce phénomène ?

**30- (3 points)**

Citer les facteurs intervenant dans la voie extrinsèque de la coagulation.

Indiquer le test permettant l'exploration de cette voie et les réactifs nécessaires à sa réalisation .

**31- ( 2 points)**

Le phénomène de coagulation intravasculaire disséminée se nomme aussi syndrome de consommation. Justifier cette appellation.

### 32- (2 points)

Quelles sont les conséquences d'une avitaminose K sur le temps de saignement et le temps de céphaline activée ? Justifier la réponse .

## ANNEXE 1

Détermination enzymatique des phospholipides  
Phospholipides enzymatiques PAP 150 (bioMérieux réf. 61491)

### PRINCIPE

Les phospholipides (lécithine, lysolécithine et sphingomyéline) sont hydrolysés par la phospholipase D.

La choline libérée est dosée par la réaction de TRINDER.

#### Phospholipase C

phospholipides + H<sub>2</sub>O -----> choline + acide phosphatidique, acide lysophosphatidique, N-acylsphingosylphosphate.

#### Choline oxydase

Choline + 2 O<sub>2</sub> -----> bétaïne + 2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

#### Peroxydase

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + phénol + amino-4-antipyrine -----> quinone-imine + 4 H<sub>2</sub>O

\* Valeurs usuelles dans le sérum: 1,6 à 2,5 g/L      2,08 - 3,22 mmol/L

\* Échantillon: Sérum ou plasma. Les échantillons sont stables au moins quinze jours à 2-8° C.

### MODE: OPÉRATOIRE

Longueur d'onde: 505 nm (492 - 546 nm) Zéro de l'appareil: blanc réactif

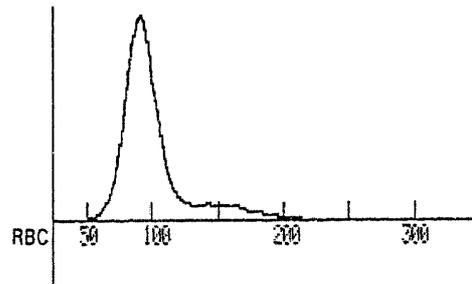
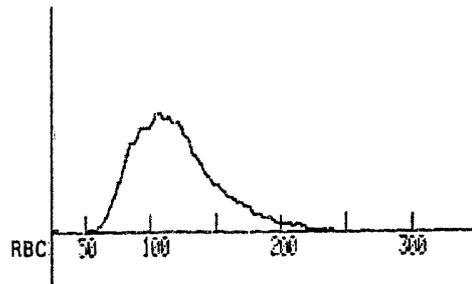
Cuve de 1 cm d'épaisseur

	Blanc réactif	Étalon	Dosage
Étalon (réactif 1)	-	10 µL	-
Échantillon	-	-	10 µL
Solution de travail	1 mL	1 mL	1 mL
Mélanger, incuber 10 minutes à 37° C.			

Stabilité de la coloration: 1 heure Linéarité: 0 à 10 mmol/L

## ANNEXE 2

**RBC** 3,10 10<sup>12</sup>/L  
**HGB** 113 g/L  
**HCT** 0,34 L/L  
**MCV** 110 fl  
**MCH** 36,4 pg  
**MCHC** 331 g/L  
**RDW** 18,9 %



Histogramme normal

## Biologie humaine

CALCULATRICE INTERDITE

# LE DIABÈTE INSULINODÉPENDANT

## 1- L'insuline (22 points)

### 1-1 Biosynthèse et sécrétion de l'insuline

Le document 1 présente la structure primaire de la molécule d'insuline.

- Exposer succinctement les étapes de la biosynthèse et de la sécrétion de l'insuline par les cellules des îlots de Langerhans, en précisant leur localisation intracellulaire.

### 1-2 Insuline et métabolisme énergétique

Le document 2 présente un schéma simplifié du métabolisme énergétique et indique les principaux lieux d'action de l'insuline.

#### 1-2-1 Entrée du glucose dans les cellules

La diffusion du glucose à travers la membrane plasmique se fait grâce à une protéine de transport, qui diffère selon les types cellulaires:

protéine de transport	tissu	K <sub>M</sub> Pour le glucose (mmol/L)	glycémie (mmol/L)
Glut2	foie	20	dans la veine porte: - à jeun ≈ 1 - après un repas ≈ 20
Glut4	muscle et tissu adipeux	5	5

1-2-1-1 On peut assimiler le fonctionnement du transporteur de glucose à celui d'une enzyme michaelienne.

- Par analogie avec la courbe  $v_i = f([S])$ , schématiser l'allure de la courbe représentative des variations de la vitesse de diffusion transmembranaire du glucose en fonction de la glycémie et y situer  $K_M$  et  $V_{max}$

- Lequel des deux transporteurs GLUT2 et GLUT4 a la plus grande affinité pour le glucose ? Justifier la réponse.
- En utilisant l'équation de Michaelis, exprimer la vitesse de diffusion du glucose en fonction de la vitesse maximale, dans le cas des cellules musculaires ou adipeuses d'une part et dans le cas des cellules hépatiques, à jeun et en phase postprandiale d'autre part. Comparer et conclure quant au risque de saturation du transporteur dans les 3 cas.

1-2-1-2 Dans le cas du muscle et du tissu adipeux, l'insuline stimule l'expression membranaire du transporteur GLUT4, par exocytose de vésicules contenant GLUT4 dans leur membrane.

- Schématiser ce phénomène d'exocytose.
- En déduire l'action de l'insuline sur la vitesse de diffusion du glucose à travers la membrane des myocytes et des adipocytes.

### 1-2-2 Phosphorylation du glucose

1-2-2-1 Après son entrée dans la cellule, le glucose y est phosphorylé en glucose-6-phosphate (G6P).

- Écrire l'équation chimique de la réaction de phosphorylation du glucose et expliquer le couplage énergétique intervenant à ce niveau (utiliser la représentation cyclique du glucose).

DONNÉES:  $\Delta G^{\circ}$  d'hydrolyse d'une liaison phosphoanhydride de l'ATP = - 30 kJ/mol  
 $\Delta G^{\circ}$  d'hydrolyse de la liaison ester phosphate du G6P = -14 kJ/mol

1-2-2-2 Cette réaction peut être catalysée par deux enzymes E1 et E2, l'enzyme E2 est spécifique du foie.

- Donner le nom de chacune de ces enzymes E1 et E2.

1-2-2-3 L'insuline stimule la biosynthèse de l'enzyme E2.

- Quelle est la conséquence de cette action sur la vitesse de diffusion du glucose à travers la membrane des hépatocytes ?

### 1-2-3 Devenir du G6P

Parmi ses différentes destinées, le G6P peut être utilisé à la synthèse de glycogène. Les deux enzymes E3 et E4 sont responsables de l'orientation du métabolisme du glycogène dans le sens biosynthèse ou dégradation. Elles sont régulées par un mécanisme de phosphorylation - déphosphorylation. L'enzyme E3 est active sous forme déphosphorylée alors que l'enzyme E4 est active sous forme phosphorylée.

- Donner le nom de chacune des enzymes E3 et E4.

L'insuline stimule les phosphatases qui catalysent la déphosphorylation des enzymes E3 et E4.

Écrire l'équation de déphosphorylation d'une enzyme (On utilisera les notations simplifiées: « enzyme-OH » pour la forme déphosphorylée et « enzyme-O-P » pour la forme phosphorylée).

- Quelle est l'action de l'insuline sur le métabolisme du glycogène ?

### 1-2-4 Perturbations métaboliques en l'absence d'insuline

1-2-4-1 Donner le nom de chacun des métabolites M1 et M2 et indiquer, à l'aide des données du document 2 et en justifiant les réponses, quelles sont les perturbations des métabolismes glucidique et lipidique qui apparaissent en l'absence d'insuline.

1-2-4-2 Quel est le trouble de l'équilibre acido-basique qui apparaît en l'absence d'insuline ?

## 2- Diagnostic du diabète (7 points)

### 2-1 Détermination de la glycémie

La fiche technique est donnée sur le document 3.

2-1-1 Dans quelles conditions est effectué le prélèvement sanguin en vue de la détermination de la glycémie par la méthode à la glucose oxydase ?

2-1-2 Indiquer succinctement le principe de cette méthode de dosage.

### 2 2 Épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO)

Le document 4 présente l'allure de la courbe d'HGPO obtenue pour un patient X, et celle d'un sujet normal.

- Comparer ces deux courbes et indiquer quelles sont les différences importantes qui permettent d'affirmer que le patient X est diabétique.

### **3- Surveillance biologique du traitement à l'insuline (15 points)**

Chez le sujet diabétique, le glucose se fixe, par une réaction non enzymatique, sur les groupements NH<sub>2</sub> des protéines. Le dosage de l'hémoglobine A<sub>1</sub> glyquée permet de suivre l'équilibre glycémique de l'individu diabétique.

3-1 Quelle est la structure de l'hémoglobine A<sub>1</sub> ?

3-2 L'hémoglobine, molécule transporteuse du dioxygène.

3-2-1 Où se fixe le dioxygène ? Quelles modifications de la structure quaternaire cette fixation induit-elle et quelles en sont les conséquences ?

3-2-2 Quels sont les principaux facteurs qui diminuent l'affinité de l'hémoglobine pour le dioxygène ? A quel niveau de l'organisme interviennent-ils ?

3-3 Comment varie la concentration en hémoglobine glyquée chez le diabétique dont le traitement est mal équilibré ? Quel est l'intérêt de ce dosage par rapport à celui de la glycémie ?

3-4 Électrophorèses de l'hémoglobine.

3-4-1 L'hémoglobine glyquée peut être dosée par électrophorèse en gel d'agarose.

- Sur quelle fraction sanguine se réalise ce dosage ?
- Donner le principe de cette méthode de séparation et préciser comment migre l'hémoglobine glyquée par rapport à l'hémoglobine non glyquée.
- Comment s'effectue la lecture du gel après migration et comment exprime-t-on le résultat de cette analyse ?

3-4-2 L'électrophorèse de l'hémoglobine est aussi utilisée pour le diagnostic de certaines anémies. Lesquelles ? Donner un exemple de résultat.

### **4- Diabète et auto-immunité ( 18 points)**

Un sujet prédisposé à un diabète insulino-dépendant (DID) présente des auto-anticorps anticellules des îlots de Langerhans du pancréas.

4-1 En tenant compte de la présence de ces auto-anticorps, comment peut-on expliquer le DID ?

4-2 Le risque génétique de ce diabète est lié à certains groupes du CMH II (Complexe Majeur d'Histocompatibilité d'expression restreinte).

4-2-1 Sur quelles cellules existent les antigènes du CMH II ?

4-2-2 Quelle est la structure de ces antigènes ?

4-2-3 Indiquer le principe de leur détermination à partir des lymphocytes du sujet par la méthode de microcytotoxicité.

4-3 La présence d'auto-anticorps anticellules du pancréas est détectée par réaction d'immunofluorescence indirecte sur coupes de pancréas humain. Quelles sont les étapes de cette technique ?

Le caractère auto-immun de cette maladie a également été démontré par expérimentation animale. Il apparaît chez ces animaux des lymphocytes T cytotoxiques anticellules β de Langerhans. Cela prouve une rupture de la tolérance immunitaire.

4-4-1 Présenter une hypothèse qui puisse expliquer la tolérance immunitaire et son caractère spécifique.

4-4-2 Certains diabètes sont expliqués, au plan des mécanismes physiopathogéniques, par une réaction à médiation cellulaire dirigée contre les cellules β. Décrire les étapes de la réaction immunitaire aboutissant à la lyse des cellules β.

### **5- Diabète infections opportunistes (18 points)**

La déficience immunitaire qui accompagne le diabète est favorable à la survenue d'infections microbiennes à micro-organismes opportunistes.

#### **5-1 Diabète et infections bactériennes**

Parmi les bactéries anaérobies responsables d'infections opportunistes, se trouve *Bacteroides fragilis*.

5-1-1

- A quel groupe d'anaérobies appartient le genre *Bacteroides* ?
- Quels sont les principaux caractères morphologiques de ce genre ?

5-1-2 *Bacteroides fragilis* est caractérisé par une capsule, une endotoxine, la possibilité de produire de nombreux enzymes.

- Expliquer le rôle de ces différents facteurs dans l'expression d'un pouvoir pathogène.

5-1-3 La flore commensale intestinale est très majoritairement constituée de bactéries anaérobies parmi lesquelles *Bacteroides fragilis* domine.

- Donner brièvement les conditions d'isolement de cette bactérie dans les selles: température, durée d'incubation, atmosphère, milieu(x).

5-1-4 *Bacteroides fragilis* possède une  $\beta$ -lactamase d'origine chromosomique, non inductible.

L'action des aminopénicillines est récupérée en présence d'un inhibiteur de  $\beta$ -lactamase.

- Donner la définition et le mode d'action d'une  $\beta$ -lactamase.
- Quel est le site d'action des  $\beta$ -lactamines ?
- Que signifie  $\beta$ -lactamase d'origine chromosomique, non inductible ?
- Citer un inhibiteur de  $\beta$ -lactamase.

5-1-5 D'autre part, de nombreuses souches de *Bacteroides fragilis* sont résistantes aux tétracyclines et à l'érythromycine. Cette résistance est liée à la présence dans la bactérie de transposons.

- Qu'est-ce qu'un transposon ? Quelle différence existe-t-il entre un transposon et un plasmide ?

## 5-2 Diabète et infections mycosiques

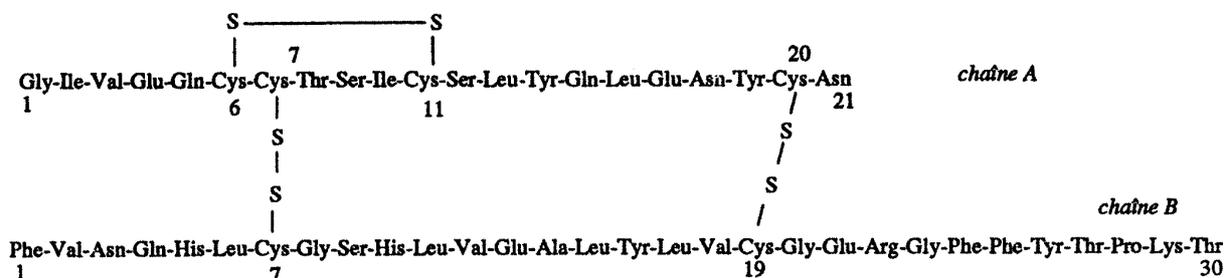
*Candida albicans* est un hôte normal de la flore du tube digestif et des voies génito-urinaires de l'Homme. Il peut devenir pathogène lors d'un déséquilibre au sein d'une flore commensale.

5-2-1 Citer trois facteurs favorisant l'installation d'une mycose chez un sujet.

5-2-2 Sous forme d'un schéma, présenter:

- les différentes étapes conduisant au diagnostic d'une infection à *Candida albicans*.
- les méthodologies utilisées et les résultats attendus.

## Document 1: Structure de la molécule d'insuline





### Document 3: Fiche technique pour le dosage du glucose

Composition de la solution réactionnelle:

- tampon phosphate 150 mmol/L
- phénol 10 mmol/L
- amino-antipyrine 0,4 mmol/L
- peroxydase  $\geq 300$  U/L
- glucose oxydase  $\geq 15\ 000$  U/L

Mélanger: échantillon ou étalon 10  $\mu$ L

solution réactionnelle 1 mL

Homogénéiser. Attendre 10 minutes à 37°C ou 20 minutes à 20-25°C.

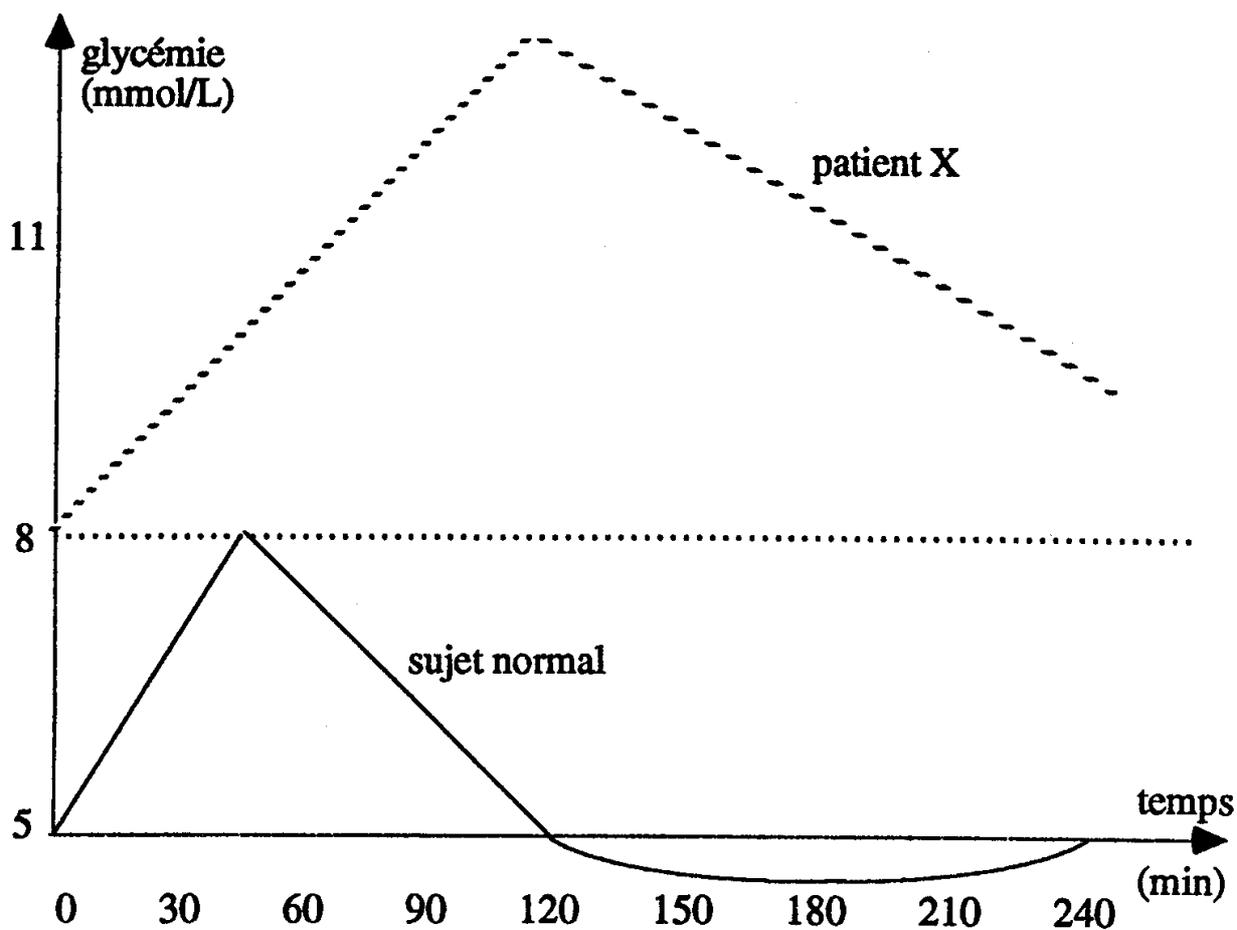
Lire l'absorbance à 505 nm contre un blanc réactif.

Stabilité de la coloration: 30 minutes

Limite de linéarité: 20 mmol/L ou 4 g/L (dans l'échantillon)

Valeurs de référence: 4,1 à 6,1 mmol/L ou 0,7 à 1,1 g/L

### Document 4: Courbes d'HGPO



# Épreuve professionnelle de synthèse

## Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2

### Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Un bilan phosphocalcique est demandé pour un enfant de deux ans présentant des signes de rachitisme.

Dans le cadre de ce bilan, seront réalisées:

- la détermination de la phosphatémie et de la phosphaturie par colorimétrie de Briggs,
- la mesure de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique.

### 1. Dosage des phosphates sériques et urinaires par colorimétrie de Briggs (26 points)

#### 1.1 Dosage des phosphates sériques (deux essais)

Le sérum a subi une défécation selon le protocole suivant:

- |                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 1. sérum                            | 1 mL |
| 2. eau distillée                    | 1 mL |
| 3. acide trichloracétique à 200 g/L | 1 mL |

Mélanger, centrifuger 5 minutes à 3000 tours par minute.

Le surnageant S, fourni au candidat, est dosé ainsi:

- |  |      |
|--|------|
| 4. surnageant S                            | 1 mL |
| 5. réactif de coloration sulfomolybdique   | 1 mL |
| 6. solution d'hydroquinone à 10 g/L        | 1 mL |
| 7. solution de sulfite de sodium à 200 g/L | 1 mL |

Mélanger. Laisser 20 minutes à l'obscurité.

Mesurer l'absorbance à 650 nm contre un blanc réactifs.

#### 1.2 Dosage des phosphates urinaires (deux essais)

Réaliser une dilution convenable de l'urine pour que le dosage soit possible dans les conditions indiquées pour le surnageant S.

#### 1.3 Étalonnage

À partir d'une solution étalon, à 15 mmol/L, de dihydrogénophosphate de potassium, préparer une gamme de 5 tubes contenant de 0 à 0,6 micromole de phosphate par tube.

#### 1.4 Contrôle (1 essai)

Le contrôle C a une concentration de 0,40 mmol/L.

Intervalle de validation: 0,38 à 0,42 mmol/L.

### **1.5 Résultats**

Compléter la feuille de résultats.

Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou régression linéaire (1) effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur ou d'une calculatrice).

- (1) Dans ce cas, indiquer
- les points éventuellement éliminés
  - le nombre de points utilisés
  - les constantes de la droite de régression linéaire
  - le coefficient de corrélation.

Interpréter le résultat du contrôle.

Calculer la phosphatémie en mmol/L, la phosphaturèse en mmol/24 h.

Conclure.

DONNÉES:

Diurèse du patient 1,2 L.

Intervalles de référence:

Phosphaturèse 15 à 25 mmol/24 h.

phosphatémie (enfant jusqu'à 15 ans) 1,30 à 2,00 mmol/L.

Coefficient de variation de la méthode (CV) 3 %

## **2. Détermination cinétique de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique (PAL) (14 points)**

La qualité de l'exécution technique sera notée.

### **2.1 Manipulation (1 essai)**

Réaliser le dosage à 30° C sur le sérum selon la fiche technique ci-jointe.

### **2.2 Résultats (1 essai)**

Compléter la feuille de résultats .

Calculer la concentration d'activité catalytique PAL en nkat/L.

Conclure.

DONNÉES:

Coefficient d'absorbance linéique molaire du nitro-4 phénol à 405 nm = 1860 m<sup>2</sup>.mol<sup>-1</sup>

Coefficient de variation de la méthode: 5 %

**Enzyline® PAL standardisé 50**

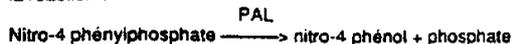
Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline (SFBC/SSCC-SGKC/NVKC)

Réf. 63 657 Coffret pour 3 x 16 déterminations  
 R1 = 3 x 50 ml  
 R2 = 3 x 310 mg (poudre)

*Méthode recommandée par la SFBC.  
 A l'exception de la température, les mêmes conditions de réaction sont recommandées par les Sociétés de Chimie Clinique Suisse (SSCC-SGKC) et Hollandaise (NVKC).*

**PRINCIPE**

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline selon la réaction :



La réaction est effectuée en tampon amino-2 méthyl-2 propanol-1, pH 10,5.

PAL = phosphatases alcalines.

**Valeurs usuelles dans le sérum**

- à 30° C (SFBC)

Enfants

0-2 mois : 1 600-3 800 nKat x l<sup>-1</sup> (100-230 U / l)

2-6 mois : 1 300-4 600 nKat x l<sup>-1</sup> (80-280 U / l)

6 mois-3 ans : 1 600-3 800 nKat x l<sup>-1</sup> (100-230 U / l)

3-15 ans : 1 500-5 000 nKat x l<sup>-1</sup> (90-300 U / l)

Femmes

15-40 ans : 500-1 500 nKat x l<sup>-1</sup> (30-90 U / l)

au-dessus de 40 ans : 500-1 700 nKat x l<sup>-1</sup> (30-100 U / l)

Hommes

au-dessus de 15 ans : 500-1 500 nKat x l<sup>-1</sup> (30-90 U / l)

- à 37° C (SSCC-SGKC/NVKC)

Utiliser le facteur de conversion 1,23 (réf. 4)

**Bibliographie**

1. Ann. Biol. Clin. 1977, 35, 271-273.
2. Ann. Biol. Clin. 1982, 40, 111-116.
3. I.S.B. 1984, 10, (n° 1), 31-35.
4. Société Suisse de Chimie Clinique. Commission Scientifique. Bulletin SSCC/DGKC. Suppl. au vol. 25/3-VIII, 1982.

**RÉACTIFS**

Concentration dans le test

<b>Réactif 1</b>	tampon amino-2-méthyl-2	
tampon-	propanol-1, pH 10,5	0,9 mol x l <sup>-1</sup>
magnésium	sulfate de magnésium	1 mmol x l <sup>-1</sup>
<b>Réactif 2</b>	nitro-4	
substrat	phénylphosphate	16 mmol x l <sup>-1</sup>

**Stabilité**

Conservation à 2-8° C. La date limite d'utilisation est indiquée sur chaque conditionnement.

**ÉCHANTILLONS**

Sérum ou plasma recueilli sur héparine.  
 Hémolyse gênante.

**MATÉRIEL**

L'utilisation d'une pipette automatique type SMI<sup>®</sup> est recommandée.

Produit enregistré à l'Agence du Médicament.

**MODE OPÉRATOIRE MONORÉACTIF**

**Préparation de la solution de travail**

Verser le contenu d'un flacon de Réactif 2 dans un flacon de Réactif 1. Homogénéiser par retournements.

Stabilité : - 1 semaine à 20-25° C  
 - 1 mois à 2-8° C

Longueur d'onde \_\_\_\_\_ 405 nm (ou 410 nm)

Température \_\_\_\_\_ 30° C

Cuve \_\_\_\_\_ trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil \_\_\_\_\_ air ou eau distillée

Introduire dans un tube ou une cuve de mesure thermostatés à 30° C :	
Solution de travail	3 ml
Echantillon	0,1 ml
Mélanger. Attendre 1 min puis mesurer l'augmentation moyenne de DO par min (n) pendant 1 à 3 min.	

**Linéarité**

Pour une variation moyenne de DO par min ≥ 0,25 refaire la détermination en diluant l'échantillon au 1/5 ou 1/10 dans une solution de NaCl 9 g/l.

**NOTE**

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

POSTE N°.....

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage des phosphates sériques et urinaires**  
(à rendre avec la copie)

Dilution de la solution étalon: justification et réalisation.

Dilution de l'urine: justification et réalisation.

Tableau:

Tube n°	0	1	2	3	4	S1	S2	U1	U2	C
Phosphate $\mu\text{mol}/\text{tube}$										
Absorbance à 650 nm										

Interprétation du contrôle:

Calculs ( à poursuivre quelle que soit l'interprétation du controle)

\* phosphatémie en mmol / L:

\* phosphaturèse en mmol / 24h:

\* Conclusion:

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Mesure de la concentration d'activité catalytique de la PAL sérique:**

(à rendre avec la copie)

Fournir l'enregistrement ou remplir le tableau ci-dessous et tracer la courbe.

SPECTROPHOTOMÈTRE N° .....

Temps	
Absorbance à 405 nm	

Variation d'absorbance par minute:

Calculs:

Se PAL - (catc) en  $\text{nkatal.L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

Conclusion:

---

## **Techniques de BIOLOGIE (40 points)**

**Coefficient 4 Durée: 6 heures**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

### **DIAGNOSTICS BIOLOGIQUES DANS LE CADRE DE L'INSUFFISANCE RÉNALE**

#### **Premier jour Durée: 4 heures**

##### **1- BACTÉRIOLOGIE (40 points pour les premier et second jours)**

Deux hémocultures réalisées successivement pour un même malade à 24 heures d'intervalle, apparaissent positives.

On dispose:

- de la souche pure « A » isolée du flacon aérobique de la première hémoculture,
- du bouillon aérobique « B » de la deuxième hémoculture.

1. Étudier la souche pure « A », présentée sur gélose au sang, en vue de son identification.
2. Pratiquer l'étude microscopique du bouillon « B » ainsi que son isolement sur deux milieux appropriés dont le choix sera justifié.

Rédiger le compte rendu des observations et interprétations.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié

##### **2 - HÉMATOLOGIE (30 points)**

Un patient, présentant adénopathies et purpura cutanéomuqueux, est soumis à différentes analyses.

Étudier l'hémogramme proposé et le compléter en réalisant la formule leucocytaire sur le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa.

Étudier le bilan de l'hémostase fourni et le compléter en réalisant le temps de Quick sur le plasma du patient.

Interpréter l'ensemble des résultats.

#### **Deuxième jour Durée: 2 heures**

##### **• BACTÉRIOLOGIE**

1. Identifier la souche isolée « A ».
  2. Étudier les isolements obtenus à partir de la culture « B » et orienter le diagnostic.
- Discuter les résultats obtenus.

##### **PARASITOLOGIE (10 points)**

Procéder à l'examen microscopique d'échantillons de selles parasitées, présentées entre lame et lamelle.

Deux éléments parasitaires différents seront montrés aux examinateurs.

Préciser, par écrit, les critères ayant servi à l'identification.

# Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°x1997

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points) Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité relatives aux manipulations sera pénalisé

Un homme présentant une affection du foie s'accompagnant d'une insuffisance hépatique subit une série d'exams de laboratoire dont deux seront réalisés par le candidat:

- détermination de la concentration d'activité catalytique d'une transaminase (ALAT)
- dosage des protéines plasmatiques .

### 1) Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'alanine amino-transférase (ALAT) (15 points.)

L'utilisation de la pipette automatique sera notée .

#### 1.1 Protocole.

Suivre le mode opératoire du document joint .

Opérer à une température de 30 °C et à une longueur d'onde de 340 nm .

Réaliser 1 essai.

#### 1.2 Résultats.

Calculer le facteur f par lequel on doit multiplier la variation d'absorbance  $\Delta A \cdot \text{min}^{-1}$  pour obtenir l'activité en UI par litre de sérum.

Selon le type de spectrophotomètre mis à disposition, fournir:

- le résultat des absorbances mesurées ou
- l'enregistrement ou
- la variation d'absorbance par minute ou
- le résultat de l'activité donné par un appareil programmé par le candidat .

Exprimer la concentration d'activité catalytique de l'ALAT en  $\text{UI} \cdot \text{L}^{-1}$

Données:  $\epsilon_{\text{NADH}}$  à 340 nm =  $630 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$  .

coefficient de variation : 5 %

### 2- Dosage des protéines totales plasmatiques par la méthode du biuret (25 points.)

#### 2.1 Réactifs - Echantillon .

Plasma P à doser

Plasma étalon E à environ 70 g de protéines par  $\text{dm}^3$  (concentration exacte précisée aux candidats )

Eau physiologique ( solution de chlorure de sodium à  $9 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$  )

Réactif de Gornall

#### 2.2 Dosage (2 essais)

Diluer le plasma P au 1/20 avec l'eau physiologique .

Dans un tube, introduire:

Plasma P dilué 1  $\text{cm}^3$

Réactif de Gornall 4  $\text{cm}^3$

Mélanger . Laisser 30 minutes à l'obscurité . Lire au spectrophotomètre à 540 nm contre un

témoin réactif. La coloration est stable plusieurs heures.

### 2.3 *Étalonnage*

À l'aide du plasma étalon E préparer par dilution avec de l'eau physiologique une gamme d'étalonnage contenant jusqu'à environ 7 mg de protéines par tube.

Traiter la gamme étalon comme les essais .

### 2.4 *Contrôle (1 essai)*

À l'aide d'une solution contrôle C à 5,0 g.dm<sup>-3</sup> en protéines, valider les résultats.

### 2.5 *Résultats*

Remplir la feuille de résultats.

Tracer la courbe d'étalonnage papier millimétré ou régression linéaire (1) effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur ou d'une calculatrice).

(1) *Dans ce cas, indiquer:*

- les points éventuellement éliminés;
- le nombre de points utilisés pour le calcul;
- les constantes de la droite de régression;
- le coefficient de corrélation .

Valider les résultats .

Calculer et exprimer la protéinémie en g.dm<sup>-3</sup>.

**DONNÉES :**

Protéinémie physiologique : 62 à 80 g.dm<sup>-3</sup>

CV du dosage: 4 %

% d'incertitude toléré pour le contrôle : 5 %

# Enzyline® ALAT / GPT 20 monoréactif

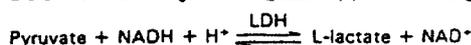
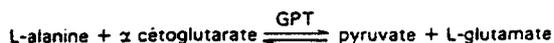
# Enzyline® ALAT / GPT 50 monoréactif

Détermination cinétique de l'activité alanine aminotransférase

Ref. 63 312	ENZYLINE® ALAT/GPT 20 MONOREACTIF Coffret pour 200 déterminations R1 = 4 x 65 ml R2 = 10 x 20 ml (lyophilisé)
Ref. 63 313	ENZYLINE® ALAT/GPT 50 MONOREACTIF Coffret pour 200 déterminations R1 = 4 x 50 ml R2 = 4 x 50 ml (lyophilisé) 4 bouchons adaptateurs

## PRINCIPE

Détermination cinétique de l'activité GPT selon la réaction :



GPT = transaminase glutamique pyruvique.

LDH = lactate déshydrogénase.

Valeurs usuelles dans le sérum :

	25°C	30°C	37°C
Hommes	≤ 22 U/l	≤ 29 U/l	≤ 40 U/l
Femmes	≤ 18 U/l	≤ 23 U/l	≤ 31 U/l

## Bibliographie :

THEFELD W. et al. - Dtsch. med. Wschr. 1974, 99, 343-351.

## RÉACTIFS

Concentration dans le test :

Réactif 1	tampon Tris pH 7,5	100 mmol/l
L-alanine	L-alanine	500 mmol/l
Réactif 2	α céto glutarate	15 mmol/l
enzyme-	NADH	0,18 mmol/l
coenzyme	LDH	≥ 1 200 U/l

## Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8°C est indiquée sur chaque conditionnement.

## ECHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine ou EDTA.  
Hémolyse gênante.

Produit enregistré à l'Agence du Médicament.

## MODE OPERATOIRE

### Préparation du réactif :

Prendre un flacon de Réactif 2 par :

- Enzyline®20 \_\_\_\_\_ 20 ml de Réactif 1
- Enzyline®50 \_\_\_\_\_ le contenu d'un flacon de Réactif 1 à l'aide d'un bouchon adaptateur

**Stabilité :** - 5 jours à 20-25°C

- 1 mois à 2-8°C

**Longueur d'onde :** \_\_\_\_\_ 340 nm (Hg 334 - Hg 365)

**Température :** \_\_\_\_\_ 25°C, 30 ou 37°C

**Cuve :** \_\_\_\_\_ trajet optique 1 cm

**Zéro de l'appareil :** \_\_\_\_\_ air ou eau distillée

Introduire dans un tube ou une cuve de mesure thermostatés à 25°C, 30 ou 37°C :

Réactif 2 repris	2 ml
Echantillon	200 µl

Mélanger. Attendre 1 min.

Mesurer la diminution moyenne de DO par min (n) pendant 1 à 3 min.

### Linéarité :

- Pour une variation moyenne de DO par min ≥ 0,16, refaire la détermination en diluant l'échantillon au 1/5 ou 1/10 dans une solution de NaCl 9 g/l.

- Une variation de DO moyenne par min nulle peut indiquer une consommation totale du NADH avant lecture (DO de départ < 1,0) et donc signifier une activité transaminasique élevée. Refaire la détermination comme indiqué ci-dessus.

## NOTE

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

## CONTRÔLE DE QUALITÉ

Zymotrol.

Fabriqué par / Manufactured by bioMérieux sa



bioMérieux sa  
BIO MERIEUX SA au capital de 77 421 420 F  
RCS LYON B 673 620 399  
69280 Marcy-l'Etoile / France  
tel. (33) 78 87 20 00 / fax (33) 78 87 20 90

bioMérieux Vitek, Inc.  
595 Anglum Drive Hazelwood, MO 63042-2395 / USA  
tel. 800-638-4835/314-731-8500 / fax 314-731-8800

Imprimé en / Printed in France

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'ALAT**

( à compléter et à rendre avec la copie)

POSTE N°.....

Calcul du facteur f:

Résultats des mesures si utilisation d'une méthode manuelle ou enregistrement .

Temps	
Absorbances	

$\Delta A \cdot \text{min}^{-1} =$

Expression du résultat en UI.L<sup>-1</sup>

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Dosage des protéines plasmatiques**

( à compléter et à rendre avec la copie)

POSTE N°.....

Justification des prises d'essai pour la réalisation de la gamme d'étalonnage

Tableau de dosage

Validation des résultats

Quel que soit le résultat de la validation poursuivre les calculs .

Calcul et expression de la protéinémie . Conclusion

# Techniques de BIOLOGIE (40 points)

Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

## DIAGNOSTICS BIOLOGIQUES DANS LE CADRE DE L'INSUFFISANCE RÉNALE

**Premier jour Durée: 4 heures**

### 1- MICROBIOLOGIE (50 points pour les premier et second jours)

Suite à des cas de diarrhées déclarés dans une collectivité, une toxi-infection alimentaire est suspectée.

Des analyses bactériologiques sont entreprises sur les selles de plusieurs malades.

1 ) Identifier la souche " X " présentée sur gélose nutritive et isolée à partir des selles d'un de ces malades.

2) Étudier la selle Y .

Examiner après coloration par la méthode de Gram le frottis de selles " Y " .

Réaliser un isolement sur milieu adapté, à partir du bouillon d'enrichissement " Y " .

Rédiger un compte rendu des résultats.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié. Les examens microscopiques seront présentés aux examinateurs

### CYTOLOGIE: (8 points)

Étude d'un frottis bronchique coloré. (natures précises du prélèvement et de la coloration indiquées sur la lame)

1 ) Présenter à l'examineur, en les identifiant, 2 types cellulaires différents.

2 ) Rédiger un compte rendu de l'observation du frottis.

### 2 - HÉMATOLOGIE OU IMMUNOLOGIE (22 points )

#### HÉMATOLOGIE (22 points )

1) À partir de l'échantillon de sang recueilli sur EDTA, effectuer la numération des leucocytes sur automate.

Conclure.

2) Étudier le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa.

Faire le compte rendu des observations et les interpréter en tenant compte de la fiche de renseignements accompagnant le frottis .

OU

#### IMMUNOLOGIE (22 points )

La recherche d'agglutinines irrégulières est effectuée par le test de Coombs indirect en milieu à basse force ionique (milieu BFI) à l'aide d'un panel d'hématies de dépistage dont le phénotype est présenté dans le tableau ci-après :

		Rhésus						Kell				Duffy		Kidd		Lewis		MN				P	Luth	
Enr.	NOM	D	C	/c	E	/e	Cw	K	/k	Kpa	Kpb	Fya	Fyb	Jka	Jkb	Lea	Leb	M	N	S	/s	P	Lua	Lub
1	NED	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+
2	RAO	+	-	+	+	-		+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+
3	SCH	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+
4	GAN	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+

## Réactifs

- plasma à analyser et suspension d'hématies à 5% provenant du même sang
- 4 lots d'hématies-tests en suspension à 5% en milieu BFI (n° 1, n°2, n°3, n°4)
- milieu BFI
- sérum antiglobuline humaine

## Manipulation

Préparer 5 tubes à hémolyse:

Tubes	1	2	3	4	5
Plasma à tester	2 gouttes	2 gouttes	2 gouttes	2 gouttes	2 gouttes
Hématies- tests à 5%	2 gouttes du lot n°1	2 gouttes du lot n°2	2 gouttes du lot n°3	2 gouttes du lot n°4	2 gouttes
Hématies du sujet					2 gouttes

Homogénéiser et incuber 15 minutes à 37 °C.

Laver 3 fois dans 4 mL de milieu BFI.

Décanter soigneusement le dernier liquide de lavage et ajouter dans chacun des tubes 2 gouttes d'antiglobuline humaine.

Centrifuger 3 minutes à 1500 tours par minute.

Effectuer la lecture.

## Résultats

Indiquer le rôle du tube n° 5.

Conclure.

## **Deuxième jour Durée: 2 heures**

### **1- BACTERIOLOGIE**

- 1 ) Identifier la souche "X".
- 2 ) Étudier l'isolement obtenu à partir du bouillon d'enrichissement "Y" et indiquer comment poursuivre l'analyse .
- 3 ) Discuter les résultats obtenus en 1 ) et 2)

# Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°4

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points) Coefficient 2 Durée: 3 heures

Un patient présente depuis quelque temps de violentes douleurs abdominales. Plusieurs analyses sont prescrites, dont une bilirubine sérique et une activité  $\alpha$  amylasique pour explorer les fonctions hépatiques et pancréatiques

### 1- Dosage de la bilirubine sérique totale (méthode au diazoréactif ) (25 points)

#### 1.1 Préparation de la gamme étalon

À partir d'un sérum étalon à  $0,2 \cdot 10^{-3}$  mol/L de bilirubine, préparer par dilution avec du sérum normal une série de cinq tubes contenant de 0,02 à 0,1  $\mu$ mol de bilirubine par tube .

#### 1.2 Préparation des réactifs

On dispose des réactifs suivants:

- Réactif 1 acide sulfanilique en milieu HCl
- Réactif 2 nitrite de sodium
- Réactif 3 caféine benzoate
- Réactif 4 acétate de sodium

Préparer extemporanément:

- Réactif A : diazoréactif: mélanger 20 mL de réactif 1  
0,6 mL de réactif 2, dans un bain de glace .
- Réactif B : réactif à la caféine: mélanger volume à volume les réactifs 3 et 4 .

#### 1.3 Réaction colorée Composition d'un tube essai:

- 1 mL de sérum à doser ou de contrôle C ( concentration précisée aux candidats )
- 2 mL de réactif B
- 1 mL de réactif A
- 1 mL d'eau distillée

Prévoir parallèlement un témoin gamme TG, un témoin sérum TS et un témoin contrôle TC .

Laisser reposer 5 à 10 minutes. Lire les absorbances à 540 nm .

#### 1.4 Résultats

Compléter le tableau de la feuille de résultats

Joindre la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou droite de régression à l'ordinateur ou à la calculatrice) .

Remarque:

Dans le cas de la droite de régression, indiquer:

- les points éventuellement éliminés;
- le nombre de points utilisés pour le calcul;
- les constantes de la droite de régression linéaire;
- le coefficient de corrélation .

Calculer la concentration du contrôle C.

Calculer la concentration du sérum en bilirubine totale exprimée en  $\mu$ mol/L

Conclure:

- Peut-on valider les résultats obtenus ?
- Le patient présente-t-il un trouble ?

DONNÉES:

- Valeurs physiologiques: H.Se-bilirubine: 4 à 22  $\mu\text{mol/L}$
- CV : 3%

## **2. Détermination cinétique de la concentration d'activité catalytique de l' $\alpha$ amylase du sérum (15 points)**

La qualité de l'exécution technique est notée .

### **2.1 Procéder selon la fiche technique jointe : document 1**

Un seul essai sera réalisé à 30 °C sur le sérum  $\alpha$  du patient .

### **2.2 Résultats**

Calculer la concentration d'activité catalytique de l' $\alpha$ amylase du sérum exprimée en nanokatal par litre . Conclure .

DONNEES:

- $\epsilon_{\text{NADH}}$  à 340 nm = 630  $\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$
- CV : 5%

### **DOCUMENT 1**



Contrôle :  
Concentration  
Conclusion :

Bilirubinémie :  
Concentration  
Conclusion :

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 : DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION D'ACTIVITÉ CATALYTIQUE DE L' $\alpha$ AMYLASE.**

(à rendre avec la copie)

Résultats expérimentaux

Temps en minutes	
Absorbances	

Variation d'absorbance par minute :  $\Delta A/\text{min} =$

Calcul de la concentration d'activité de l' $\alpha$ amylase en nkat par litre de sérum.

Conclusion :

## **Techniques de BIOLOGIE (40 points)**

**Coefficient 4 Durée: 6 heures**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

### **Premier jour Durée: 4 heures**

#### **MICROBIOLOGIE (50 points pour les premier et second jours)**

Le non respect des consignes de sécurité relatives à la manipulation des souches microbiennes et aux produits d'origine humaine sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120

#### **BACTERIOLOGIE: (42 points pour les premier et second jours)**

L'examen clinique d'un adulte hospitalisé fait suspecter une pneumopathie . Différents isolements ont été réalisés à partir d'une ponction transtrachéale, et conjointement une hémoculture a été mise en oeuvre . Le candidat dispose:

- d'un isolement réalisé à partir de la ponction transtrachéale et présenté sur gélose chocolat supplémentée,
- d'un bouillon d'hémoculture aérobie qui a été incubée 36 h à 37 °C .

1. Identifier la souche isolée de la ponction transtrachéale et tester sa sensibilité aux antibiotiques
2. Pratiquer l'examen du bouillon d'hémoculture, ainsi que son isolement sur deux milieux appropriés .

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié .

#### **HÉMATOLOGIE (30 points )**

Un adolescent de 15 ans, présentant de nombreux signes cliniques : fièvre persistante, adénopathies, purpura cutanéomuqueux, est soumis à différentes analyses .

1. Etudier l'hémogramme proposé en annexe et le compléter en réalisant la formule leucocytaire sur le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa .

2. Étudier le bilan de l'hémostase fourni et le compléter en réalisant le test TCA sur le plasma du patient .

3. Interpréter l'ensemble des résultats.

### **Deuxième jour Durée: 2 heures**

#### **1- MICROBIOLOGIE**

##### **BACTÉRIOLOGIE**

1 . conclure quant à l'identification de la souche isolée de la ponction transtrachéale. Effectuer la lecture et interpréter les résultats de l'antibiogramme .

2. Etudier les isolements obtenus à partir de l'hémoculture et orienter le diagnostic .

3. Commenter l'ensemble des résultats obtenus .

##### **PARASITOLOGIE ( 8 points )**

Trois frottis sanguins colorés par la méthode de May-Grunwald Giemsa, étiquetés A,B,C sont distribués. L'observation préalable de ces lames a montré:

- des formes évolutives de Plasmodium falciparum,
- des formes évolutives de Plasmodium vivax,
- une des lames ne présente pas de forme parasitaire .

Le technicien chargé de l'analyse, dérangé dans son travail, a égaré son carnet de laboratoire . Retrouver et présenter à l'examineur chacun des parasites en précisant sur quelle lame il se trouve.

# Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°1

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Certains paramètres biochimiques du liquide céphalo-rachidien (LCR) sont modifiés au cours d'une méningite bactérienne. On se propose d'étudier ces paramètres pour confirmer les résultats microbiologiques obtenus chez Monsieur X .

DONNÉES:

	LCR normal	Evolution des paramètres au cours des méningites bactériennes
Glucose	2,3 à 4,1 mmol.dm <sup>-3</sup>	diminution
Chlorures	120 à 130 mmol.dm <sup>-3</sup>	diminution
Protéines	0,15 à 0,30 g.dm <sup>-3</sup>	augmentation

### 1- Dosage des protéines par la méthode du biuret ( 23 points )

#### 1.1 Dosage ( 2 essais )

Composition du tube essai:

- 1 cm<sup>3</sup> de LCR non dilué
- 4 cm<sup>3</sup> de réactif de Gornall

Homogénéiser .

Laisser 30 minutes à température ambiante et à l'obscurité .

Lire l'absorbance à 540 nm contre un témoin réactif (TR) (la coloration reste stable plusieurs heures).

#### 1.2 Étalonnage du spectrophotomètre

À partir d'une solution étalon de protéines à 5,0 g.dm<sup>-3</sup>, préparer une gamme d'étalonnage de 1 à 5 mg par tube.

Traiter les tubes de la même façon que les tubes essais .

#### 1.3 Résultats

Indiquer, dans un tableau, la composition des tubes étalons et des tubes essais .

Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou régression linéaire effectuée à l'aide d'un ordinateur ou d'une calculatrice) .

Remarque:

Dans le cas de la droite de régression, indiquer:

- les points éventuellement éliminés;
- le nombre de points utilisés pour le calcul;
- les constantes de la droite de régression linéaire;
- le coefficient de corrélation .

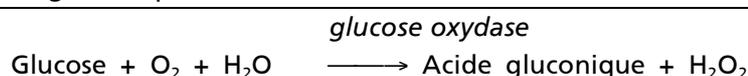
Déterminer la protéinorachie . Conclure .

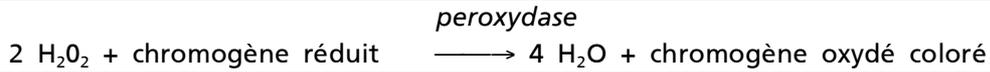
DONNÉE:

- CV : 3%

### 2- Dosage du glucose par la glucose oxydase (méthode en point final ) (17 points)

Principe: Le glucose présent dans l'échantillon est dosé selon le schéma réactionnel suivant:





REMARQUE: La manipulation des pipettes automatiques sera notée.

### 2.1 Dosage (2 essais)

Dans une cuve de spectrophotomètre de 1 cm de trajet optique, introduire

- 100 mm<sup>3</sup> de LCR pur
- 1 cm<sup>3</sup> de solution réactionnelle (mélange enzymes, tampon, chromogène)

Homogénéiser .

Lire l'absorbance à 505 nm après 20 minutes d'incubation à 20-25°C contre un témoin réactif (la coloration reste stable 30 minutes ) .

### 2.2 Contrôle (1 essai)

Traiter de la même manière une solution de contrôle à 0,20 g.dm<sup>-3</sup>.

### 2.3 Contrôle de l'inexactitude

On désire apprécier l'exactitude de l'analyse en raisonnant sur la valeur obtenue pour le contrôle en admettant qu'elle coïncide avec la moyenne de 30 déterminations.

Une inexactitude de + 2 % a été jugée acceptable pour cette méthode.

Calculer l'inexactitude relative. Conclure .

### 2.4 Résultats

Calculer la glycorachie du patient et conclure .

DONNEES:

- $\mathcal{E}$  du chromogène oxydé =  $13,6 \cdot 10^3 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  à 505nm et à 20-25 °C.
- CV = 3%

## FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 PROTÉINORACHIE

(à rendre avec la copie)

### 1. Tableau de gamme

Tubes	TR	1	2	3	4	5	E1	E2
Masse de protéines dans le tube en mg							X1	X2
Absorbance à 540 nm								

### 2. Régression linéaire (ou courbe d'étalonnage jointe)

### 3. Résultats

$X_1 =$

$X_2 =$

LCR - protéines (mas.c) =

#### 4. Conclusion :

---

### **FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 GLYCORACHIE**

(à rendre avec la copie)

#### 1. Résultats expérimentaux

Tube	Contrôle	Essai 1	Essai 2
Absorbance à 505 nm			

#### 2. Contrôle de l'exactitude

Calcul de l'inexactitude relative :

Conclusion :

#### 3. Glycorachie

Calcul de la glycorachie :

LCR - Glucose (subst. c) :

Conclusion :


# Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°2

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points) Coefficient 2 Durée: 3 heures

Une femme enceinte de huit mois présente une hypertension artérielle qui peut être d'origine vasculo-rénale . Les risques de mortalité in utero ou d'hypotrophie fœtale justifient la prescription d'exams en urgence . Deux des paramètres de surveillance sont déterminés : la protéinurie et l'uricémie.

(Une uricémie supérieure à  $400 \mu\text{mol.dm}^{-3}$  témoigne d'une souffrance fœtale et incite le praticien à déclencher l'accouchement).

### 1- Dosage colorimétrique des protéines urinaires par la méthode de Folin-Lowry ( 23 points )

#### 1.1 Gamme d'étalonnage

À partir d'une solution de séralbumine à  $500 \text{ mg.dm}^{-3}$ , préparer une gamme d'étalonnage de 0 à  $250 \mu\text{g}$  d'albumine par tube .

Compléter tous les tubes à  $1 \text{ cm}^3$  avec de l'eau physiologique .

Ajouter  $5 \text{ cm}^3$  d'une solution alcaline de sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4$  . Agiter .

Attendre 5 minutes et ajouter  $0,5 \text{ cm}^3$  de réactif de Folin-Ciocalteu prêt à l'emploi .

Agiter.

Laisser les tubes 30 minutes à l'obscurité . Lire les absorbances à  $700 \text{ nm}$  contre le témoin réactifs.

#### 1.2 Essais ( 2 essais )

À l'aide d'une bandelette réactive, déterminer la valeur approximative de la protéinurie.

Diluer l'urine en fonction du résultat obtenu.

Effectuer le dosage sur  $1 \text{ cm}^3$  d'urine diluée.

#### 1.3 Résultats

Compléter le tableau du dosage.

Tracer la courbe d'étalonnage .

Déterminer la protéinurie .

Conclure .

DONNÉES:

1 CV = 3%

2 Intervalle de référence: dU-protéines = 50 à 100 mg

3 Diurèse de la patiente =  $1300 \text{ cm}^3$

### 2- La détermination enzymatique de l'uricémie : méthode uricase-peroxydase (17 points )

L'utilisation de la pipette automatique sera notée .

#### 2.1 Mode opératoire

Les échantillons à doser sont:

. le plasma (2 essais)

. la solution étalon E à  $80 \text{ mg.dm}^{-3}$  (1 essai)

. la solution de contrôle C (1 essai)

La solution de travail est le mélange tampon-enzymes-chromogène .

Dans une cuve de spectrophotomètre, introduire:

. Echantillon  $40 \text{ mm}^3$

. Solution de travail  $2 \text{ cm}^3$

Homogénéiser . Incuber 15 minutes à température ambiante

Lire l'absorbance à 520 nm contre un témoin réactifs (TR) . La coloration est stable 30 minutes, à l'abri d'une lumière intense .

## 2.2 Validation du dosage

Dans le cadre d'un contrôle de qualité intralaboratoire, la solution de contrôle C a été dosée tous les jours du mois précédent .

Les résultats statistiques obtenus sont :

-  $\bar{X} = 255 \text{ } \mu\text{mol.dm}^{-3}$

-  $\sigma = 10 \text{ } \mu\text{mol.dm}^{-3}$

Commencer la carte de contrôle du mois en cours avec les résultats obtenus les 10 premiers jours :

260, 253, 250, 254, 260, 264, 261,258, 253, 250  $\mu\text{mol.dm}^{-3}$  .

Le dosage de la solution de contrôle C donne le résultat du 11<sup>ème</sup> jour . Le placer sur la carte de contrôle ( document n° 1 à rendre ) .

Peut-on valider le résultat obtenu pour le sérum de la patiente ? Justifier .

## 2.3 Résultat du dosage

Calculer l'uricémie de la patiente et conclure .

DONNÉES:

CV : 4%

Intervalle de référence

Femme: 150 à 360  $\mu\text{mol.dm}^{-3}$

Homme 180 à 420  $\mu\text{mol.dm}^{-3}$

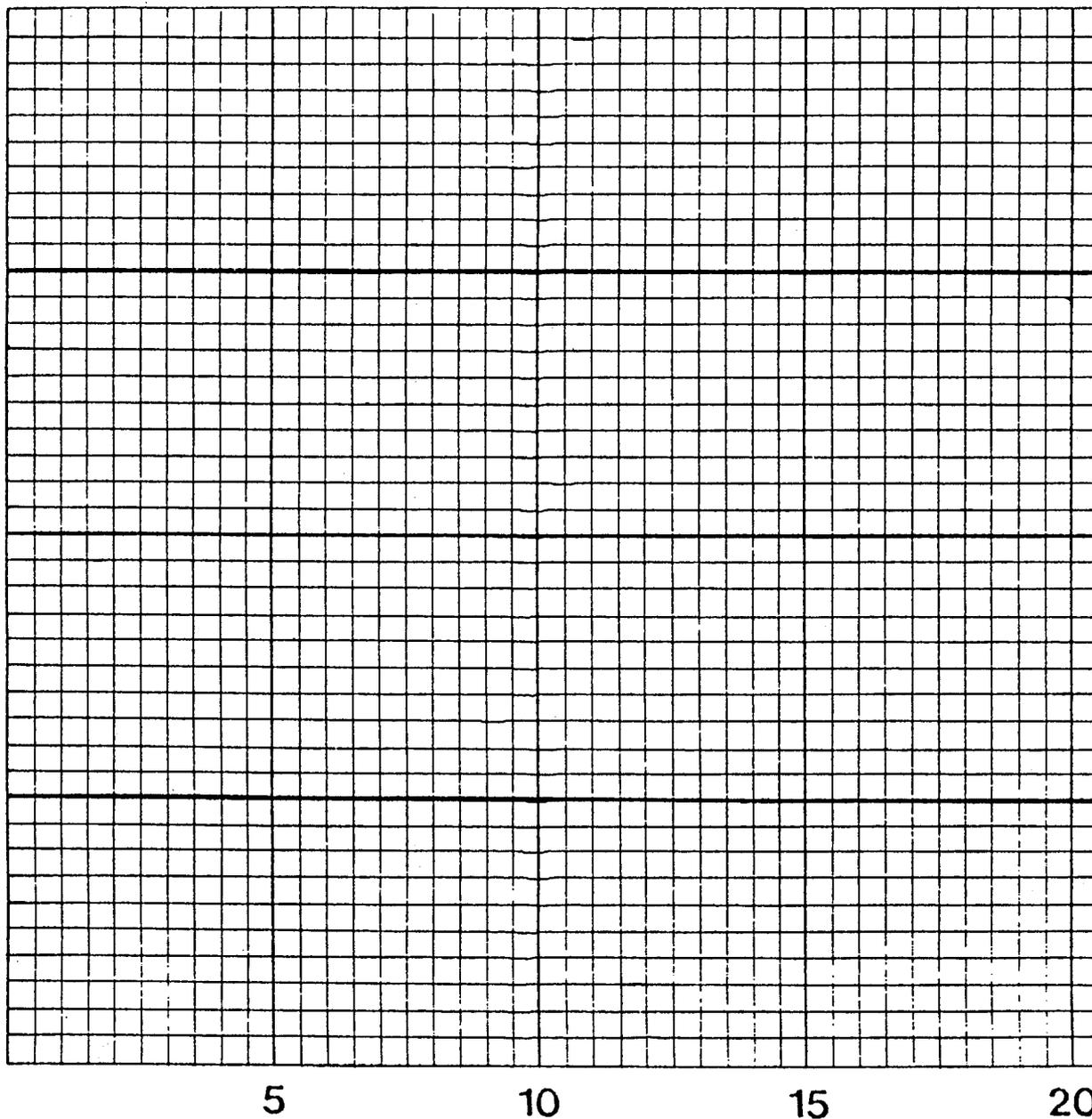
Masse molaire de l'acide urique :168,11  $\text{g.mol}^{-1}$

Carte de contrôle

# Constituant contrôlé

à remettre avec la copie

POSTE N°.....



**FEUILLE DE RÉSULTATS****PROTÉINURIE**

(à rendre avec la copie)

**Dilution de l'urine****Tableau du dosage à compléter**

Tubes	TR	1	2	3	4	5	E1	E2
Masse en sérumalbumine en $\mu\text{g}$							X1	X2
Absorbance à 700 nm								

**Résultats** $X_1 =$  $X_2 =$ 

U - protéines (mas.c) =

dU - protéines (mas.c) =

**Conclusion****FEUILLE DE RÉSULTATS****URICÉMIE**

(à rendre avec la copie)

**Tableau du dosage à compléter**

Cuves	TR	P1	P2	Étalon E	Contrôle C
Absorbance à 520 nm					

**Validation du dosage**

Résultat du dosage du contrôle C :

Conclusion sur la validation du dosage :

**Uricémie**

Calculs

## Conclusion

## **Techniques de BIOLOGIE (80 points)**

### **Coefficient 4 Durée: 6 heures**

#### **Premier jour Durée: 4 heures**

*Le non respect des consignes de sécurité relatives à la manipulation des souches microbiennes et aux produits d'origine humaine sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120*

#### **MICROBIOLOGIE (55 points pour les premier et second jours)**

##### **BACTERIOLOGIE: (46 points pour les premier et second jours)**

On dispose:

- d'une urine entière A et du culot de centrifugation correspondant
- d'un isolement sur gélose CLED d'une urine B prélevée chez un malade porteur d'une sonde urinaire .

8. Effectuer l'examen cyto bactériologique de l'urine A .

9.

2. Les premiers résultats de l'examen cyto bactériologique de l'urine B sont les suivants:

- bactériurie:  $10^6$  bactéries par  $\text{cm}^3$  d'urine
- leucocyturie: 700 cellules par  $\text{mm}^3$
- hématurie normale .

Identifier le germe isolé de l'urine B et tester sa sensibilité aux antibiotiques .

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié .

#### **HÉMATOLOGIE ou IMMUNOLOGIE**

##### **HÉMATOLOGIE (25 points)**

1. Mesurer le temps de thrombine d'un plasma P (pauvre en plaquettes) et d'un plasma témoin T. Conclure .

2. Un frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa et une fiche de résultats lui correspondant sont fournis :

- Effectuer la formule leucocytaire.
- Interpréter l'ensemble des résultats .

**ou**

**IMMUNOLOGIE**

Le sérodiagnostic de la rubéole est réalisé en début de grossesse chez Madame A .

1 . Le sérum A est traité, il est ainsi dilué au 1/10.

Réaliser sur ce sérum traité le titrage des anticorps antirubéoleux selon le mode opératoire suivant:

n° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dilutions sériques												TGR
tampon RUBABS (mm <sup>3</sup> )			25	25	25	25	25	25	25	25	25	
sérum au 1/10 (mm <sup>3</sup> )		25	25									
diluer				25	25	25	25	25	25	25	25 (*)	
antigène (4 uHA) (mm <sup>3</sup> )		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	

(\*) rejeter 25 mm<sup>3</sup>.

Laisser 1 heure, à température du laboratoire (15 - 25 ° C).

Hématies de poussin à 0,25% en mm <sup>3</sup>		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
--	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

Homogénéiser, laisser reposer 1 heure à la température du laboratoire, à l'abri des vibrations et des chocs.

2 . Parallèlement à ce titrage, réaliser un contrôle de titre du sérum de contrôle positif, dilué au 1/10 .

3. Présenter l'ensemble des résultats obtenus sous forme de tableaux .

4. Conclure sur le sérodiagnostic effectué .

**Deuxième jour Durée: 2 heures**

**MICROBIOLOGIE**

**BACTERIOLOGIE:**

Urine A lecture des milieux ensemencés, interprétation des résultats et conclusion

Urine B lecture de la galerie d'identification et de l'antibiogramme; conclusion.

**MYCOLOGIE: (9 points)**

Procéder à l'identification du microorganisme présenté sur gélose Sabouraud + chloramphénicol isolé d'une expectoration.

# Épreuve professionnelle de synthèse 1996 Sujet n°6

## Techniques de BIOCHIMIE et IMMUNOLOGIE (55 points)

Durée: 4 heures

### BIOCHIMIE (40 points)

#### 1- Dosage des protéines urinaires par la méthode au Bleu de Coomassie (25 points)

##### 1.1 Réactifs-Echantillons

- Solution étalon E de protéines à 1,0 g/L
- Réactif R au bleu de Coomassie
- Eau physiologique (solution de chlorure de sodium à 9,0 g/L)
- Urine U à doser
- Solution contrôle C de protéines .

##### 1.2 Étalonnage

###### 1.2.1 Préparation de la gamme d'étalonnage

A partir de la solution étalon E, préparer par dilution avec de l'eau physiologique, une série de solutions filles de concentrations comprises entre 0 et 0,5 g.L<sup>-1</sup>

###### 1.2.2 Réaction colorée

Introduire dans un tube à hémolyse ( ou une cuve de mesure ):

solution fille	100 µL
réactif R	2 mL

Mélanger. Attendre 5 minutes.

Lire les absorbances à 612 nm contre un témoin réactif.

La réaction est stable au moins 30 minutes .

##### 1.3 Contrôle (1 essai)

Réaliser le dosage de la solution contrôle C selon le protocole du paragraphe 1.2.2 .

##### 1.4 Dosage (2 essais)

Une étude semi-quantitative préliminaire, à l'aide d'une bandelette réactive, indique une protéinurie voisine de 3 g/L.

\* Diluer convenablement l'urine en eau physiologique .

\* Introduire dans un tube (ou une cuve de mesure )

urine diluée	100 µL
réactif R	2 mL

Traiter comme au paragraphe 1.2.2.

##### 1.5. Résultats

Remplir la feuille de résultats .

Tracer la courbe d'étalonnage ( papier millimétré ou régression linéaire (1)

(1 ) Remarque:

Dans le cas de la droite de régression, indiquer:

- les points éventuellement éliminés;
- le nombre de points utilisés pour le calcul;
- les constantes de la droite de régression linéaire;
- le coefficient de corrélation .

Valider l'analyse selon le résultat du contrôle .  
Calculer la concentration en protéines urinaires en g/L .  
Calculer l'élimination urinaire journalière des protéines en g .

DONNÉES:

- Résultats du contrôle du mois précédent :  
concentration moyenne de la solution contrôle C: 0,25 g.L<sup>-1</sup>  
CV = 5%
- Intervalle de référence : dU-protéines < 0,10 g
- Diurèse du patient = 1,2 L

## 2- Détermination de l'uricémie (15 points)

La qualité de l'exécution technique est notée .

### 2.1 Manipulation

Réaliser l'analyse cinétique, à 37 ° C, suivant le mode opératoire du document 1 ci joint sur les échantillons suivants:

- étalon à 500 µmol.L<sup>-1</sup>            1 essai
- sérum inconnu :                    2 essais

Utiliser la programmation cinétique du spectrophotomètre .

### 2.2 Résultats

Présenter les résultats obtenus. Calculer l'uricémie de l'échantillon inconnu et conclure .

DONNEE:

Le coefficient de variation de la méthode (CV) est de        :        4 %

## IMMUNOLOGIE (15 points)

**Dosage des Ig E du sérum d'un enfant de 7 ans par la méthode immuno-enzymatique .**

Réaliser, en utilisant le mode opératoire donné par le document 2:

- un essai sur le sérum étalon
- deux essais sur le sérum X
- le témoin.

Calculer la concentration en Ig E du sérum et conclure .

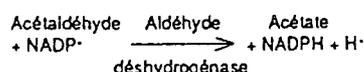
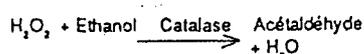
# ACIDE URIQUE ENZYMATIQUE UV H.P.

## présentation

ACIDE URIQUE ENZYMATIQUE UV H.P.	
A 02455	10 x 24 ml

Adaptations sur automates :  
nous consulter.

## principe



L'augmentation de densité optique à 340 nm est proportionnelle à la concentration du milieu en Acide Urique.

## réactifs

### Composition :

- . E : Elalon
- Acide urique ..... 500 µmol/l (84 mg/l)
- . 1 : Lyophilisat
- . 2 : Tampon

### Concentrations dans le milieu réactionnel :

- Catalase ..... 900 kUA
- Aldéhyde déshydrogénase ..... 270 UA
- Uricase ..... 100 UA
- NADP+ ..... 0,60 mmol/l
- Tampon triéthanolamine (pH 8,3) ..... 75 mmol/l
- Ethanol ..... 0,47 mmol/l

### Préparation du réactif :

Remplir à moitié le flacon de lyophilisat avec le tampon. Agiter doucement jusqu'à dissolution du lyophilisat. Compléter jusqu'à la base du col. Agiter doucement pendant une dizaine de secondes et laisser reposer 15 minutes avant utilisation.

code S.F.B.C. : RF

## mode opératoire "POINT FINAL"

Dans une cuve thermostatée à 30°C ou 37°C, introduire :

- Réactif (à 30°C ou 37°C) ..... 1 ml
- Echantillon ..... 100 µl

Mélanger.

Mesurer immédiatement (temps ≤ 10 sec.) la D.O. à 340 nm, soit D.O.1.

Incuber 4 minutes à 37°C ou 5 minutes à 30°C.

Mesurer la D.O. à 340 nm, soit D.O.2.

## mode opératoire "CINETIQUE"

Dans une cuve thermostatée à 30°C ou 37°C, introduire :

- Réactif (à 30°C ou 37°C) ..... 1 ml
- Echantillon ..... 100 µl

Mélanger.

Après 20 secondes à 37°C ou 30 secondes à 30°C, enregistrer l'augmentation de D.O. à 340 nm pendant 1 minute (soit Δ D.O./min).

### Remarque :

Les volumes peuvent être modifiés, si l'on conserve les mêmes proportions.

### Conservation :

- Le coffret se conserve entre 2°C et 8°C, jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette.
- Le réactif reconstitué se conserve 10 jours entre 2°C et 8°C.

### Contrôle de la qualité du réactif :

La densité optique du réactif mesurée sous 1 cm de trajet optique et à 340 nm contre de l'eau distillée doit être ≤ 0,700.

### prélèvement

Sérum, ou plasma prélevé sur héparine, ou EDTA, exempt d'hémolyse.

### linéarité

Pour les taux supérieurs à 890 µmol/l (150 mg/l), recommencer le dosage sur une dilution de l'échantillon dans une solution de chlorure de sodium à 9 g/l. Multiplier le résultat obtenu par le facteur de dilution appliqué.

### valeurs usuelles

- Hommes : de 200 à 420 µmol/l (34 à 70 mg/l)
- Femmes : de 140 à 340 µmol/l (24 à 57 mg/l)

T02455F 9990



1, rue du Foin, 75140 PARIS Cedex 03 - FRANCE - Tél. : 33 (1) 44.61.16.16 - Fax : (1) 42.77.28.18 - Télex 670 736  
Biotrol Assistance : (1) 42.77.77.78 - Commandes clients France : (1) 34.31.20.20. Export department : Telex 214 532  
S.A. Capital 4.930.500 F - R.C.S. PARIS B 572 022 804.

## présentation

IgE BIOTROL

A 01473 100 tests

Adaptations sur systèmes E.I.A. (Photon\*, Module de lecture LM8, Photomètre E.I.A. Roche, LM8\*) : nous consulter

## principe

Le sérum est mis simultanément en contact avec :

- une bille recouverte d'un anticorps monoclonal dirigé contre un premier site spécifique de la partie constante des chaînes lourdes des IgE

- un deuxième anticorps monoclonal, différent du premier, dirigé contre un second site de l'IgE, marqué à la Phosphatase Alcaline (conjugué PAL)

Après formation du complexe bille-IgE-conjugué PAL, un lavage élimine l'excès de conjugué.

L'activité enzymatique restant liée à la bille est proportionnelle à la quantité d'IgE introduite dans le tube.

## réactifs

## Composition :

- E0 : 10 ml Sérum Négatif
- E : Etalon\*
- C1 : Contrôle bas\*
- C2 : Contrôle haut\*
- D : 15 ml Diluant
- 1 : 100 Billes recouvertes d'un anticorps monoclonal anti-IgE
- 2 : 22 ml Conjugué PAL : anticorps monoclonal anti-IgE lié à la Phosphatase Alcaline
- 3 : 50 ml Solution de lavage concentrée
- \* Le titre est indiqué sur l'étiquette

## Coffret substrat (405 nm) :

- 4a : 3 ml Substrat concentré (PNPP)
- 4b : 30 ml Diluant pour substrat
- 5 : 250 ml Réactif de blocage (EDTA)

## Coffret substrat (492 nm) :

- 4 : 26 ml Substrat (Phényl-phosphate et Amino-4-antipyrine)
- 5 : 110 ml Réactif de coloration (Ferricyanure de potassium)

## Préparation des réactifs :

- Réactif 3 : Diluer le contenu du flacon dans 2500 ml d'eau distillée.
- E, C1 et C2 : Reprendre chacun des flacons (E, C1 et C2) par 3 ml de diluant (D) précisément mesuré. Laisser reposer 15 minutes jusqu'à la dissolution complète du lyophilisat puis placer le flacon sur un agitateur rotatif pendant 15 minutes.

## mode opératoire

1. Dans des tubes à hémolyse, introduire dans l'ordre :

	Blanc Substrat	Témoin	Etalon	Dosage
Réactif 1	—	1 bille	1 bille	1 bille
Sérum négatif E0	—	20 µl	—	—
Etalon E	—	—	20 µl	—
Spécimen	—	—	—	20 µl
Réactif 2	—	200 µl	200 µl	200 µl

Agiter énergiquement le portoir.

Incuber 1 heure au bain-marie à 37°C.

2. Éliminer le surnageant.

Laver très soigneusement les billes et les parois des tubes avec environ 4 ml de solution de Réactif 3.

Effectuer 3 fois cette opération.

Ne pas laisser les billes séjourner plus de 5 minutes dans la solution de lavage.

3. Ajouter :

Réactif 4... | 200 µl | 200 µl | 200 µl | 200 µl

Incuber 30 minutes au bain-marie à 37°C.

4. Ajouter :

Réactif 5... | 1,5 ml | 1,5 ml | 1,5 ml | 1,5 ml

Mesurer à 405 nm

les D.O. du dosage et des étalons contre le

témoin.

La coloration est stable au moins 1 heure à température ambiante.

## Remarques :

Il est recommandé de faire les dosages en double.

Le coffret contient 2 sérums positifs (C1 et C2) qui peuvent servir de contrôle de reproductibilité inter-séries.

## • Coffret substrat 405 nm :

Mélanger :

Réactif 4a ..... 1 volume

Réactif 4b ..... 10 volumes

• Coffret substrat 492 nm :

Les réactifs 4 et 5 sont prêts à l'emploi.

## Conservation :

Le coffret se conserve entre 2°C et 8°C jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette.

Le Réactif 3 dilué se conserve entre 18-25°C jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette.

E, C1 et C2 reconstitués se conservent 1 mois entre 2°C et 8°C ou 3 mois à -20°C.

Substrat 405 nm : le réactif 4 reconstitué se conserve 7 jours entre 2°C et 8°C.

Substrat 492 nm : les réactifs 4 et 5 se conservent entre 2°C et 8°C jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette.

Porter les réactifs à température ambiante, puis homogénéiser par retournements avant utilisation.

## Contrôle de la qualité du substrat :

Substrat 405 nm : La densité du blanc substrat (Réactifs 4 + 5) mesurée sous 1 cm de trajet optique et à 405 nm contre l'eau distillée, dans les conditions du mode opératoire, doit être  $\leq 0,5$ .

Substrat 492 nm : La densité optique du blanc substrat (Réactifs 4 + 5) mesurée sous 1 cm de trajet optique et à 492 nm contre l'eau distillée, dans les conditions du mode opératoire, doit être  $\leq 0,2$ .

## valeurs usuelles

1-5 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-4 ans
< 15	< 20	< 30	< 45
4-6 ans	6-8 ans	8-12 ans	Adultes
< 60	< 100	< 200	< 150

Cependant, les valeurs usuelles d'IgE sont variables en fonction des populations (situation géographique, régime alimentaire) et chaque laboratoire devra établir ses propres normales.

T01273F 9993



1, rue du Foin, 75140 PARIS Cedex 03 - FRANCE - Tél. : 33 (1) 44.61.16.16 - Fax : (1) 42.77.28.18 - S.A. Capital 4.930.500 F - R.C.S. PARIS B 572 922 80 - Biotrol Assistance : (1) 42.77.77.78 - Commandes clients France : (1) 34.31.20.20 - Télec 670 736. Export department : Telex 214 532

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage des protéines par la méthode au bleu Coomassie**

(à rendre avec la copie)

**Réalisation des solutions étalon filles**

Tube	
Solution étalon mère R : mL	
Eau physiologique mL	
Concentration en protéines en g.L <sup>-1</sup>	

**Dilution de l'urine****Tableau du dosage à compléter**

Tube	
Absorbance	

**Validation de l'analyse**

Calcul et expression de la concentration en protéines urinaires et de l'élimination journalière

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Dosage de l'Uricémie**

(à rendre avec la copie)

**Présentation des résultats obtenus :**

Tube	Étalon	Essai 1	Essai 2
$\Delta A / \text{min}$			

Calcul de l'uricémie en  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  :

**Conclusion :**

# Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2-1998

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Un bilan phosphocalcique est demandé pour un enfant de deux ans présentant des signes de rachitisme.

Dans le cadre de ce bilan, seront réalisées:

- la détermination de la phosphatémie et de la phosphaturie par colorimétrie de Briggs,
- la mesure de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique.

### 1. Dosage des phosphates sériques et urinaires par colorimétrie de Briggs (26 points)

#### 1.1 Dosage des phosphates sériques (deux essais)

Le sérum a subi une défécation selon le protocole suivant:

-sérum	1 mL
-eau distillée	1 mL
-acide trichloracétique à 200 g/L	1 mL

Mélanger, centrifuger 5 minutes à 3000 tours par minute.

Le surnageant S, fourni au candidat, est dosé ainsi:

-surnageant S	1 mL
-réactif de coloration sulfomolybdique	1 mL
-solution d'hydroquinone à 10 g/L	1 mL
-solution de sulfite de sodium à 200 g/L	1 mL

Mélanger. Laisser 20 minutes à l'obscurité.

Mesurer l'absorbance à 650 nm contre un blanc réactifs.

#### 1.2 Dosage des phosphates urinaires (deux essais)

Réaliser une dilution convenable de l'urine pour que le dosage soit possible dans les conditions indiquées pour le surnageant S.

#### 1.3 Étalonnage

À partir d'une solution étalon, à 15 mmol/L, de dihydrogénophosphate de potassium, préparer une gamme de 5 tubes contenant de 0 à 0,6 micromole de phosphate par tube.

#### 1.4 Contrôle (1 essai)

Le contrôle C a une concentration de 0,40 mmol/L.

Intervalle de validation: 0,38 à 0,42 mmol/L.

#### 1.5 Résultats

Compléter la feuille de résultats. Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou régression linéaire (1) effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur ou d'une calculatrice).

Interpréter le résultat du contrôle. Calculer la phosphatémie en mmol/L, la phosphaturèse en mmol par 24 h. Conclure.

(1) Dans ce cas, indiquer:

- les points éventuellement éliminés
- le nombre de points utilisés
- les constantes de la droite de régression linéaire

- le coefficient de corrélation.

DONNÉES: Diurèse du patient:  
Intervalles de référence:  
\* phosphaturèse 15 à 25 mmol/24 h.  
\* phosphatémie (enfant jusqu'à 15 ans) 1,30 à 2,00 mmol/L.  
Coefficient de variation de la méthode (CV) 3 %

## **2. Détermination cinétique de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique (PAL) (14 points)**

La qualité de l'exécution technique sera notée.

### **2.1 Manipulation (1 essai)**

Réaliser le dosage à 30° C sur le sérum selon la fiche technique ci-jointe.

### **2.2 Résultats (1 essai)**

Compléter la feuille de résultats.

Calculer la concentration d'activité catalytique PAL en nkat / L.

Conclure.

DONNÉES:  
Coefficient d'absorbance linéique molaire du nitro-4 phénol à 405 nm = 1860 m<sup>2</sup>.mol<sup>-1</sup>  
Coefficient de variation de la méthode: 5 %

# Enzyline® PAL standardisé 50

04570 B - 0-1/20

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline (SFBC/SSCC-SGKC/NVKC)

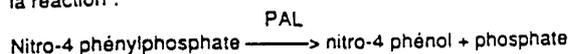
Réf. 63 657 Coffret pour 3 x 16 déterminations  
R1 = 3 x 50 ml  
R2 = 3 x 310 mg (poudre)

Méthode recommandée par la SFBC.

A l'exception de la température, les mêmes conditions de réaction sont recommandées par les Sociétés de Chimie Clinique Suisse (SSCC-SGKC) et Hollandaise (NVKC).

## PRINCIPE

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline selon la réaction :



La réaction est effectuée en tampon amino-2 méthyl-2 propanol-1, pH 10,5.

PAL = phosphatases alcalines.

## Valeurs usuelles dans le sérum

- à 30° C (SFBC)

### Enfants

0-2 mois : 1 600-3 800 nKat x l<sup>-1</sup> (100-230 U / l)  
2-6 mois : 1 300-4 600 nKat x l<sup>-1</sup> (80-280 U / l)  
6 mois-3 ans : 1 600-3 800 nKat x l<sup>-1</sup> (100-230 U / l)  
3-15 ans : 1 500-5 000 nKat x l<sup>-1</sup> (90-300 U / l)

### Femmes

15-40 ans : 500-1 500 nKat x l<sup>-1</sup> (30-90 U / l)  
au-dessus de 40 ans : 500-1 700 nKat x l<sup>-1</sup> (30-100 U / l)

### Hommes

au-dessus de 15 ans : 500-1 500 nKat x l<sup>-1</sup> (30-90 U / l)

- à 37° C (SSCC-SGKC/NVKC)

Utiliser le facteur de conversion 1,23 (réf. 4)

## Bibliographie

1. Ann. Biol. Clin. 1977. 35, 271-273.
2. Ann. Biol. Clin. 1982. 40, 111-116.
3. I.S.B. 1984. 10, (n° 1), 31-35.
4. Société Suisse de Chimie Clinique. Commission Scientifique. Bulletin SSCC/DGKC. Suppl. au vol. 25/3-VIII, 1982.

## RÉACTIFS

Concentration dans le test

Réactif 1	tampon amino-2-méthyl-2	0,9 mol x l <sup>-1</sup>
tampon-	propanol-1, pH 10,5	1 mmol x l <sup>-1</sup>
magnésium	sulfate de magnésium	
Réactif 2	nitro-4	16 mmol x l <sup>-1</sup>
substrat	phénylphosphate	

## Stabilité

Conservation à 2-8° C. La date limite d'utilisation est indiquée sur chaque conditionnement.

## ÉCHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine.  
Hémolyse gênante.

## MATÉRIEL

L'utilisation d'une pipette automatique type SMI<sup>®</sup> est recommandée.

Produit enregistré à l'Agence du Médicament.

## MODE OPÉRATOIRE MONORÉACTIF

### Préparation de la solution de travail

Verser le contenu d'un flacon de Réactif 2 dans un flacon de Réactif 1. Homogénéiser par retournements.

Stabilité : - 1 semaine à 20-25° C  
- 1 mois à 2-8° C

Longueur d'onde \_\_\_\_\_ 405 nm (ou 410 nm)

Température \_\_\_\_\_ 30° C

Cuve \_\_\_\_\_ trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil \_\_\_\_\_ air ou eau distillée

Introduire dans un tube ou une cuve de mesure thermostatés à 30° C :

Solution de travail	3 ml
Echantillon	0,1 ml

Mélanger. Attendre 1 min puis mesurer l'augmentation moyenne de DO par min (n) pendant 1 à 3 min.

## Linéarité

Pour une variation moyenne de DO par min  $\geq 0,25$  refaire la détermination en diluant l'échantillon au 1/5 ou 1/10 dans une solution de NaCl 9 g/l.

## NOTE

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage des phosphates sériques et urinaires**

(à rendre avec la copie)

**Dilution de la solution étalon : justification et réalisation**

**Dilution de l'urine : justification et réalisation**

**Tableau**

Tube n°	0	1	2	3	4	S1	S2	U1	U2	C
Phosphate $\mu\text{mol}/\text{tube}$										
Absorbance à 650 nm										

**Interprétation du contrôle**

**Calculs**

10. Phosphatémie en mmol/L

11. Phosphaturèse en mmol/24 heures :

12. Conclusion

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Mesure de la concentration d'activité catalytique de la PAL sérique**

(à rendre avec la copie)

*Fournir l'enregistrement ou remplir le tableau ci-dessous et tracer la courbe.*

Temps	
Absorbance à 405 nm	

Variation d'absorbance par minute :

Calculs :

Se PAL  $-(\text{carc})$  en  $\text{nKat}\cdot\text{L}^{-1}$  :

Conclusion :

## **Techniques de BIOLOGIE (80 points)**

### **Coefficient 4 Durée: 4 heures**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120

### ***BACTÉRIOLOGIE (40 points pour les premier et second jours)***

#### ***Premier jour Durée: 4 heures***

Deux hémocultures réalisées successivement pour un même malade à 24 heures d'intervalle, apparaissent positives.

On dispose:

- de la souche pure « A » isolée du flacon aérobique de la première hémoculture,
- du bouillon aérobique « B » de la deuxième hémoculture.

1. Etudier la souche pure « A », présentée sur gélose au sang, en vue de son identification.
2. Pratiquer l'étude microscopique du bouillon « B » ainsi que son isolement sur deux milieux appropriés dont le choix sera justifié.

Rédiger le compte rendu des observations et interprétations.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié

### ***HEMATOLOGIE (30 points)***

Un patient, présentant adénopathies et purpura cutanéomuqueux, est soumis à différentes analyses.

1. Étudier l'hémogramme proposé et le compléter en réalisant la formule leucocytaire sur le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa.
2. Étudier le bilan de l'hémostase fourni et le compléter en réalisant le temps de Quick sur le plasma du patient.
3. Interpréter l'ensemble des résultats.

#### ***Deuxième jour Durée: ... heures***

Sujet non parvenu. On peut supposer la lecture des milieux ensemencés.

# Épreuve professionnelle de synthèse 1998 Sujet n°1

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 4 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120

Chez un patient atteint d'une cirrhose d'origine alcoolique, les deux analyses suivantes sont prescrites .

### I. Dosage de l'urée sérique par la méthode à l'uréase (et réaction de BERTHELOT modifiée) (26 points)

#### 1.1 Gamme étalon

Préparer à partir d'une solution étalon mère d'urée à 10 mmol.L<sup>-1</sup>, 5 solutions étalons filles de concentrations molaires allant de 2 à 10 mmol.L<sup>-1</sup>.

Réaliser une gamme étalon à l'aide de ces solutions selon le protocole du dosage.

#### 1.2 Dosage

Effectuer les dosages de l'urée sur du sérum A et sur un échantillon de contrôle C titré (titre précisé au candidat), selon le mode opératoire ci-dessous:

\* 0,02 mL de sérum A (2 essais imposés) ou 0,02 mL de l'échantillon de contrôle C titré à 5,0 mmol.L<sup>-1</sup>

Intervalle de validation: 4,7 à 5,3 mmol.L<sup>-1</sup>

\* 2,50 mL de solution 1

Mélanger, boucher les tubes et laisser incuber 3 minutes à 37° C ou 5 minutes à 20-25° (au maximum 30 minutes).

\* 2,50 mL de la solution 2

Mélanger aussitôt après l'addition de la dernière solution et laisser la coloration se développer 5 minutes à 37° C (ou 10 minutes à 20-25° C).

Lire les absorbances à 600 nm.

#### 1.3 Compte rendu

Indiquer la préparation des solutions étalons filles. Remplir le tableau des résultats expérimentaux.

Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou régression linéaire (I) effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur ou d'une calculatrice).

- (1) Dans ce cas, indiquer:
- les points éventuellement éliminés
  - le nombre de points utilisés pour le calcul
  - les constantes de la droite de régression linéaire
  - le coefficient de corrélation.

Valider les résultats.

Calculer la concentration sérique d'urée.

DONNÉES: Urémie: 1,7 à 8,3 mmol.L<sup>-1</sup>  
Coefficient de variation de la méthode (CV):3 %

### 2. Détermination cinétique de la de la $\gamma$ -glutamyl transférase (14 points)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

#### 2.1 Principe

Détermination cinétique de l'activité gamma glutamyl transférase selon la réaction:



## 2.2 Dosage (1 essai)

Introduire dans une cuve de 1 cm de trajet optique:

réactif  $\gamma$  GT 2      2mL  
 sérum                      0,2      mL

Attendre une minute et mesurer l'absorbance toutes les 20 secondes à 405 nm, contre l'air, pendant 3 minutes.

## 2.3 Résultats

Calculer la concentration d'activité catalytique en UI.L<sup>-1</sup> et en nkat.L<sup>-1</sup>. Conclure.

DONNÉES:

Coefficient d'absorbance linéique molaire de la p-nitraniline à 405 nm = 990 m<sup>2</sup>.mol<sup>-1</sup>

Coefficient de variation: 5 %

Valeurs usuelles dans le sérum à 30° C

HOMME 3 - 33 UI/L

FEMME 7 - 29 UI/L

## FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage de l'urée sérique

(à rendre avec la copie)

### Préparation des solutions étalons

Tubes	1	2	3	4	5
Solution étalon					
Concentration de l'urée en mmol.L <sup>-1</sup>					

### Résultats expérimentaux :

Tubes	Blanc Réactif	Étalon 1	Étalon 2	Étalon 3	Étalon 4	Étalon 5	Essai 1	Essai 2	Contrôle
Concentration de l'urée en mmol.L <sup>-1</sup>									
Absorbance à 405 nm									

### Résultats

Contrôle (mmol.L<sup>-1</sup>)

Interprétation du contrôle de qualité :

Sérum (mmol.L<sup>-1</sup>) =

## FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Mesure de la concentration d'activité catalytique de la $\gamma$ GT sérique

(à rendre avec la copie)

Fournir l'enregistrement ou remplir le tableau ci-dessous et tracer la courbe.

Tableau des résultats expérimentaux :

Temps en secondes	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Absorbance à $\lambda = 405$ nm									

Variation d'absorbance par minute :

Calculs et conclusion :

Se -  $\gamma$  GT - (catc) en UI.L<sup>-1</sup>

## **Techniques de BIOLOGIE (80 points)**

### **Coefficient 4 Durée: 4 heures**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120

#### **Premier jour Durée: 4 heures**

#### **MICROBIOLOGIE: (50 points pour les premier et second jours)**

Monsieur X ayant subi récemment une intervention de chirurgie digestive, présente une suppuration abdominale.

A partir du pus prélevé, on a réalisé les examens microscopiques, un isolement sur gélose trypticase soja et un enrichissement sur milieu de Schaedler.

1. Réaliser l'identification et l'antibiogramme par la méthode des disques de la souche obtenue à partir de l'isolement sur gélose trypticase soja.
2. Procéder à l'examen du bouillon de Schaedler et à l'isolement (choisir deux milieux de culture).

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié

#### **HÉMATOLOGIE OU IMMUNOLOGIE (30 points)**

##### **HÉMATOLOGIE (30 points)**

##### **Les deux parties sont indépendantes**

Sur le frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa, établir la formule leucocytaire. Le résultat de la numération des leucocytes est fourni.

Sur le frottis médullaire coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa:

- étudier la richesse en cellules et en mégacaryocytes
- réaliser une analyse qualitative de l'ensemble du frottis et décrire les éventuelles anomalies rencontrées
- orienter le diagnostic.

**ou**

##### **IMMUNOLOGIE (30 points)**

Le tableau clinique d'un patient conduit le médecin à demander un sérodiagnostic de la syphilis. Sur le sérum fourni, réaliser le VDRL qualitatif et le TPHA quantitatif.

##### **1. VDRL**

- Prévoir les témoins nécessaires. Le choix des témoins sera formulé par écrit.
- Déposer une goutte de chaque sérum dans chacun des cercles de la carte à réaction.
- Étaler les échantillons sur toute la surface du cercle à l'aide d'un agitateur.
- Ajouter une goutte d'antigène (20 µL environ). Mélanger.
- Mettre la carte à réaction en rotation pendant 8 minutes.
- Faire les lectures.

##### **2. TPHA**

- Diluer le sérum à tester au 1/10 dans le diluant.
- Compléter le tableau en annexe en prévoyant les témoins nécessaires.
- Répartir sérums et réactifs en microplaque selon le tableau.
- Faire les lectures.

REMARQUE: les sérums de contrôle positif et négatif sont prédilués au 1/20.

### 3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET CONCLUSION

ANNEXE

À COMPLÉTER ET À RENDRE AVEC LA COPIE

NOM :

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	
Diluant $\mu\text{L}$	-	25	25	25	25	25	25	25	
Sérum au 1/10 $\mu\text{L}$	25	25							
Mélanger et redistribuer $\mu\text{L}$			25	25	25	25	25	25	
Jeter $\mu\text{L}$								25	
Sérum contrôle positif au 1/20 $\mu\text{L}$									
Sérum contrôle négatif au 1/20 $\mu\text{L}$									
Dilution initiale du sérum	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	
Hématies sensibilisées $\mu\text{L}$	75	75	75	75	75	75	75	75	
Hématies non sensibilisées $\mu\text{L}$									
Dilution finale du sérum									

- Mélanger  
- Incuber à température ambiante pendant 45 à 60 minutes en évitant les vibrations et l'exposition à la chaleur.

Lectures									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### **Deuxième jour Durée: 2 heures**

#### MICROBIOLOGIE

##### Première partie: suppuration abdominale de Monsieur X

1. Identifier la souche isolée sur gélose trypticase soja et interpréter l'antibiogramme
2. Etudier les isolements effectués à partir du bouillon de Schadler et faire une orientation précise en fonction des résultats obtenus.
3. Discuter l'ensemble des résultats et conclure.

##### Deuxième partie: prélèvement vaginal de Madame Y

Lire et interpréter le frottis vaginal coloré fourni. (La coloration utilisée est indiquée sur la lame.)

# Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1-1998

## Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

Coefficient 2 Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 6 points sur 120

Monsieur X, 60 ans, présente une anémie sévère. Afin de savoir si cette anémie est inflammatoire, hémolytique ou carencielle en fer, le clinicien prescrit le dosage de la sérumalbumine en vue de la réalisation d'un profil protéique.

### I. Dosage de la sérumalbumine par le vert de bromocrésol (27 points)

Les dilutions seront réalisées en eau physiologique.

#### 1.1 Dosage (effectuer 2 essais)

- Diluer le sérum X au 1/10 sous un volume final de 1 mL.
- Mélanger:
  - sérum X dilué au 1/10: 100  $\mu$ L
  - réactif de coloration: 2,5 mL
- Attendre 5 minutes.
- Lire l'absorbance à 628 nm.
- Stabilité de la coloration: 30 minutes.

#### 1.2 Étalonnage

À partir d'une solution étalon de sérumalbumine à 60  $\text{g.L}^{-1}$ , préparer 5 solutions étalons de 0 à 6  $\text{g.L}^{-1}$  qui seront traitées comme l'essai.

#### 1.3 Validation de la méthode (effectuer 1 essai)

À l'aide d'une solution de contrôle C à une concentration de 5,0  $\text{g.L}^{-1}$  en sérumalbumine, valider les résultats. (Intervalle de validation: 4,6 à 5,4  $\text{g.L}^{-1}$ )

#### 1.4 Résultats

Indiquer la préparation des solutions étalons.

Compléter le tableau de colorimétrie

Tracer la courbe d'étalonnage (papier millimétré ou régression linéaire (1) effectuée à l'aide d'un micro-ordinateur ou d'une calculatrice).

- (1) Dans ce cas, indiquer:
- les points éventuellement éliminés
  - le nombre de points utilisés
  - les constantes de la droite de régression linéaire
  - le coefficient de corrélation.

Valider les résultats.

Calculer la concentration en sérumalbumine L'exprimer en  $\text{g.L}^{-1}$  et en  $\text{mmol.L}^{-1}$ .

Conclure.

DONNÉES

Valeurs usuelles pour la sérumalbumine = .... 38 à 54  $\text{g.L}^{-1}$

Masse molaire de la sérumalbumine = 69000  $\text{g.mol}^{-1}$

Coefficient de variation de la méthode (CV) =. 4%

### 2. Détermination de la créatininémie (13 points)

Une élévation importante de l'orosomucoïde (jusqu'à 250 % peut être due à une insuffisance

glomérulaire. Le dosage de la créatinine plasmatique permet un diagnostic différentiel.

### 1.1 Manipulation (1 essai)

La qualité de l'exécution technique sera notée.

Réaliser l'analyse cinétique, à 30° C, suivant le mode opératoire du document ci-joint, sur les échantillons suivants:

- Étalon à 15 mg.L<sup>-1</sup> : 1 essai
- sérum X : 1 essai

### 2.2 Résultats

Présenter les résultats obtenus.

Calculer la créatininémie de Monsieur X. Conclure.

DONNÉES :

Masse molaire de la créatinine = 113 g.mol<sup>-1</sup>

Coefficient de variation analytique de la méthode (CV) = 6 %

61.162

00089 D - 02/97

## Créatinine cinétique

Pour diagnostic in vitro

Détermination cinétique de la créatinine

Coffret pour 100 à 160 déterminations

R1 = 1 x 8 ml

R2 = 1 x 80 ml

R3 = 1 x 80 ml

#### PRINCIPE

Dosage cinétique de la créatinine, sans déprotéinisation : mesure pendant une minute du composé formé par la créatinine et l'acide picrique en milieu alcalin.

#### VALEURS USUELLES :

##### Sérum ou plasma

Hommes :

62 - 120 µmol/l (7 - 13,6 mg/l ; 0,7 - 1,36 mg/100 ml)

Femmes :

53 - 100 µmol/l (6 - 11,3 mg/l ; 0,6 - 1,13 mg/100 ml)

##### Urine

8,3 - 17,5 mmol/24 h (1 - 2 g/24 h)

#### BIBLIOGRAPHIE

HOUOT O. - Interpretation of Clinical Laboratory Tests. 1985, 220 - 234.  
 Edited by Siest G., Henny J., Schiele F., Young D. S. Biomedical Publications.

#### REACTIFS

Réactif 1 étalon	créatinine 132,6 µmol / l (15 mg/l - 1,5 mg/100 ml)
Réactif 2 réactif de coloration	acide picrique 8,8 mmol / l
Réactif 3 réactif alcalin	soude 0,4 mol / l phosphate de sodium 50 mmol/l REACTIF IRRITANT : R 36/38 : irritant pour les yeux et la peau. S 26 : en cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

#### STABILITE

Conservation à 15-25°C. La date limite d'utilisation est indiquée sur chaque conditionnement.

#### ECHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine ou EDTA.  
 Urine diluée au 1/100 dans l'eau distillée. Effectuer le dosage sur cette dilution comme pour le sérum.

#### MODE OPERATOIRE

Solution de travail :

Réactif 2 \_\_\_\_\_ 1 volume

Réactif 3 \_\_\_\_\_ 1 volume

Stabilité : 1 mois à 20-25°C, à l'abri de la lumière.

Longueur d'onde : \_\_\_\_\_ 492 nm (Hg 492)

Température : \_\_\_\_\_ 25, 30 ou 37° C

Cuve : \_\_\_\_\_ trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil : \_\_\_\_\_ air ou eau distillée

Solution de travail	1 ml
Placer à 25, 30 ou 37°C.	
Réactif 1 ou échantillon	100 µl
Mélanger.	
Lire l'absorbance entre t = 20 sec. et t = 80 sec.	

Linéarité : 1000 µmol/l (113 mg/l - 11,3 mg/100 ml)

#### NOTES :

- Veiller à ce que la température de réaction soit constante.
- Une concentration en bilirubine de 25 mg/l (42 µmol/l) entraîne une baisse du taux de créatinine d'environ 10 µmol/l.
- Un fort taux de triglycandes peut conduire à une surestimation du taux de créatinine dans les premières heures suivant le prélèvement. Il est conseillé de retester, dans ce cas, ce même échantillon après 24 heures.

#### AUTOMATISATION

Protocoles disponibles sur demande.

#### CONTROLE DE QUALITE

Exactitude et reproductibilité :  
 Lytrol P, Unitrol.

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage de la sérumalbumine par le vert de bromocrésol**

(à rendre avec la copie)

**Préparation des solutions étalons**



**Tableau de colorimétrie**



**Validation des résultats****Calcul de la concentration en sérumalbumine****Conclusion**

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Détermination de la créatininémie**

(à rendre avec la copie)

**Présentation des résultats obtenus :****Calcul de la créatininémie en  $\text{mg.L}^{-1}$  et en  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ .**

	Étalon	Essai

**Conclusion :**

# SESSION 1999

## FRANÇAIS-GROUPE 1 Durée: 4 heures

Durée: 4 heures

### SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

Vous ferez des documents suivants, consacrés à l'évolution des formes de délinquance, une synthèse concise, objective et ordonnée.

Dans une conclusion personnelle, vous donnerez votre opinion sur le sujet proposé.

- Document 1 Victor HUGO *Les Misérables*, 1 862.
- Document 2 Denis SALAS « La délinquance d'exclusion impose une redéfinition des missions de l'État » *Le Monde* du 9 juin 1998.
- Document 3 Alain BAUER « Une pléthore d'oranges mécaniques » *Le Monde* du 2 juin 1998.
- Document 4 Dessin de PLANTU tiré de « C'est le goulag » Éditions La Découverte/Le Monde, 1983.

## DOCUMENT 1

### UN PEU D'HISTOIRE

A l'époque, d'ailleurs presque contemporaine (1), où se passe l'action de ce livre, il n'y avait pas, comme aujourd'hui, un sergent de ville à chaque coin de rue (bienfait qu'il n'est pas temps de discuter); les enfants errants abondaient dans Paris. Les statistiques donnent une moyenne de deux cent soixante enfants sans asile ramassés alors annuellement par les rondes de police dans les terrains non clos, dans les maisons en construction et sous les arches des ponts. Un de ces nids, resté fameux, a produit " les hirondelles du pont d'Arcole ". C'est là, du reste, le plus désastreux des symptômes sociaux. Tous les crimes de l'homme commencent au vagabondage de l'enfant.

Exceptons Paris pourtant. Dans une mesure relative, et nonobstant le souvenir que nous venons de rappeler, l'exception est juste. Tandis que dans toute autre grande ville un enfant vagabond est un homme perdu, tandis que, presque partout, l'enfant livré à lui-même est en quelque sorte dévoué et abandonné à une sorte d'immersion fatale dans les vices publics qui dévore en lui l'honnêteté et la conscience, le gamin de Paris, insistons-y, si fruste, et si entamé à la surface, est intérieurement à peu près intact. Chose magnifique à constater et qui éclate dans la splendide probité de nos révolutions populaires, une certaine incorruptibilité résulte de l'idée qui est dans l'air de Paris comme du sel qui est dans l'eau de l'océan. Respirer Paris, cela conserve l'âme. [...]

Soit dit en passant, ces abandons d'enfants n'étaient point découragés par l'ancienne monarchie. Un peu d'Égypte et de Bohême dans les basses régions accommodait les hautes sphères, et faisait l'affaire des puissants. La haine de l'enseignement des enfants du peuple était un dogme. A quoi bon les « demi-lumières » ? Tel était le mot d'ordre. Or l'enfant errant est le corollaire de l'enfant ignorant.

D'ailleurs, la monarchie avait quelquefois besoin d'enfants, et alors elle écumait la rue.

Sous Louis XIV, pour ne pas remonter plus haut, le roi voulait, avec raison, créer une flotte. L'idée était bonne. Mais voyons le moyen. Pas de flotte si, à côté du navire à voiles, jouet du vent, et pour le remorquer au besoin, on n'a pas le navire qui va où il veut, soit par la rame, soit par la vapeur; les galères étaient alors à la marine ce que sont aujourd'hui les steamers. Il fallait donc des galères; mais la galère ne se meut que par le galérien; il fallait donc des galériens. Colbert faisait faire par les intendants de province et par les parlements le plus de forçats qu'il pouvait. La magistrature y

mettait beaucoup de complaisance. Un homme gardait son chapeau sur sa tête devant une procession, attitude huguenote; on l'envoyait aux galères. On rencontrait un enfant dans la rue, pourvu qu'il eût quinze ans et qu'il ne sût où coucher, on l'envoyait aux galères. Grand règne; grand siècle.

HUGO V.

Les Misérables 3<sup>e</sup> partie, Livre 1, Chapitre VI Éditions Gamier, tome 1.

(1) aux environs de la révolution de 1848.

## DOCUMENT 2

### LA DÉLINQUANCE " D'EXCLUSION " IMPOSE UNE REDÉFINITION DES MISSIONS DE L'ÉTAT

**- Vous parlez, dans le cas de la France, de délinquance d'exclusion. Pouvez-vous nous la définir ?**

- Il me paraît important de bien se démarquer de l'idée actuelle selon laquelle il y aurait un noyau dur de délinquants multirécidivistes qui empoisonnerait nos quartiers et qu'il faudrait éradiquer. Je pense au contraire qu'il faut évaluer précisément les types de délinquance. Il y a d'abord la délinquance initiatique, transitoire, où l'adolescent a besoin de se confronter à la loi, et pour lequel l'ordonnance de 1945 a prévu l'audience de cabinet. Cette rencontre ponctuelle entre l'enfant et son juge marque la loi et sa ritualisation permet à l'enfant de rencontrer ses limites. Et puis il y a la délinquance pathologique, lourde, liée à des troubles de personnalité, pour laquelle l'ordonnance de 1945 prévoit un travail long et difficile de prise en charge dans le cadre du tribunal pour enfants.

Mais, depuis les années 90, émerge un nouveau profil de délinquance, que j'ai appelé la délinquance d'exclusion, qui coexiste avec les deux modèles antérieurs. C'est une délinquance massive, territorialisée, liée aux quartier~ de la relégation et chronicisée par le chômage de longue durée. Elle se caractérise par l'adaptation à des formes de survie, à la débrouille individuelle, aux lois du business et finit par former une manière de vivre. C'est la délinquance qui devient socialisante et non les institutions. Tout cela forme une « fabrique délinquante »: une série de jeunes, dans ces cités, qui veulent lever la chape de déveine qui pèse sur eux, refusent de jouer le jeu dans les règles et cherchent une reconnaissance en embrassant une « carrière » délinquante. Parmi ces jeunes cependant, il est important de rappeler qu'il y a toujours des individus qui souffrent. Les problèmes liés à la délinquance initiatique et pathologique demeurent. Simplement ils se complexifient par la dimension collective que prend cette délinquance aujourd'hui.

**- Cette délinquance des mineurs semble tenir toujours plus en échec les institutions traditionnelles que sont la famille, l'école...**

- Il y a en effet une défaillance des institutions classiques dans leur mission éducative à l'égard des mineurs délinquants. La police a abandonné la spécialisation des brigades des mineurs pour les délinquants; les foyers d'hébergement de la Protection judiciaire de la jeunesse (PJJ) ne contiennent plus les adolescents les plus difficiles - en 1996, environ 1000 mineurs ont été hébergés dans les foyers de la PJJ alors que 3600 étaient incarcérés; la psychiatrie offre peu d'accueils spécifiques pour les mineurs de quatorze à dix-huit ans; les conseils généraux s'engagent inégalement dans leur mission d'aide sociale à l'enfance... N'oublions pas que beaucoup de ces jeunes sont suivis par des associations aux faibles moyens; peu reconnues, loin des institutions officielles. Tout cela fait peser sur la justice le poids d'attentes qui excèdent ses capacités.

**- Cette situation vous paraît-elle être de nature à réviser les principes de la justice des mineurs, fondés par l'ordonnance de 1945 ?**

- Je crois qu'il est important de rester attaché à un texte fondateur qui exige une priorité éducative à l'égard des mineurs. Ceci étant, il est clair que la justice des mineurs connaît une grave crise de légitimité. Ses fondements, basés sur l'enfant, son histoire et sa personnalité, ne mordent plus sur la délinquance d'exclusion. Cette justice suppose du temps, pour individualiser les mesures et pour permettre la maturation du jeune, or, aujourd'hui, c'est l'urgence qui domine - on le voit bien avec l'instauration des procédures en temps réel. Elle est centrée sur le mineur, l'auteur des faits, alors que c'est la victime qui a une place de choix dans notre société compassionnelle. Elle est fondée sur l'idée d'éducation alors que c'est l'insertion qui domine désormais le travail social. Au final, c'est au moment où cette délinquance des mineurs devient une catégorie de la responsabilité politique, que

ses fondements éducatifs, que l'on croyait inébranlables, sont remis en cause. On est donc arrivé à une croisée des chemins où se joue l'avenir de la justice des mineurs.

Entretien avec Denis SALAS (ancien juge des enfants)  
Le Monde, 9 juin 1998.

## DOCUMENT 3

### « UNE PLÉTHORE D'ORANGES MÉCANIQUES (1) »

Il n'est pas de jour qui ne connaisse sa moisson d'actes de violence touchant villes, réseaux de transports urbains, écoles, HLM... Mais ces événements ne sont pas nouveaux. La délinquance évolue, se répète, se déplace et se renouvelle. Durant quatre siècles, une véritable extinction des crimes de sang (de plus de cent pour cent mille habitants à moins de deux) a été enregistrée. La ville a civilisé le crime. Cependant, au fil des ans, des phénomènes récurrents apparaissent. Bandes de mineurs délinquants des faubourgs (« *apaches* » au début du siècle, « *blousons noirs* » ou « *loubards* » après la seconde guerre mondiale), criminalité sur la première ligne du métro dès son ouverture, en 1900, développement de la toxicomanie (100 000 cocaïnomanes à Paris en 1921).

La délinquance d'appropriation explose dès 1964, en pleine période de plein-emploi. La statistique des faits constatés passera ainsi de 500 000 faits dans l'après-guerre à 4 millions en 1994 pour retomber à 3,5 millions en 1997.

La déstructuration de la cellule familiale, le départ des retraités vers un univers séparé, la progression des familles monoparentales (1,3 million) créaient des espaces sans présence donc sans surveillance. En complément, l'arrivée sur le marché de nouveaux produits de consommation (véhicules, télévisions, autoradios...) engendrait une forte augmentation de la délinquance contre les biens, qui atteignait ensuite la voie publique, impliquant un retour aux agressions contre les personnes... pour atteindre les biens. Le tout combiné avec de nouvelles « offres »: téléphones portables, distributeurs de billets...

« *Orphelins de 16 h 30* », les scolaires se retrouvaient laissés à eux-mêmes, les parents travaillant de plus en plus tard, les grands-parents n'assurant plus le relais, l'école ne prodiguant plus les devoirs surveillés, expulsant les enfants les plus perturbants et connaissant un absentéisme scolaire rarement traité. Plus important: pour la première fois dans notre histoire, l'univers virtuel, moins celui de la télévision que celui des jeux vidéo, permet à des enfants de plus en plus jeunes et de plus en plus dépendants de leurs consoles de vivre dans un monde parallèle, imitant le plus possible le réel, où les actions, même les plus meurtrières, n'ont jamais de conséquences. Chaque mort vaut des points, chaque partie permet la résurrection des victimes antérieures. [...]

Ce n'est donc pas de la nouveauté de ces phénomènes qu'il faut s'inquiéter, mais du renversement de tendance qu'ils démontrent. Le nombre de mineurs délinquants n'a jamais été aussi important (près de 20 % du total des mis en cause). Ils sont plus jeunes, plus récidivistes, plus violents. Les structures sociales et éducatives issues des ordonnances de 1945 et de 1958 ne semblent plus répondre aux actions de jeunes qui, suivant la logique du " déni, défi, délit ", attaquent désormais tous les représentants des institutions (policiers, pompiers, agents des sociétés HLM, agents EDF, postiers et même médecins). En même temps, le nombre de jeunes mineurs délinquants emprisonnés n'a jamais été aussi faible, même si les incriminations sont de plus en plus fortes et les peines de plus en plus longues. La délinquance est devenue un phénomène d'expression sociale, marqué par des tendances d'enfermement dans un univers fini, " le quartier", marqué par des modes d'appropriation qui vont des tags au contrôle territorial caractérisé par des passages de « frontières », sans oublier l'utilisation des téléphones portables ou des « pagers » pour l'organisation des trafics. Les bandes se féminisent, développent des dépendances à l'alcool, connaissent un niveau de troubles psychiatriques important. Près de 1100 quartiers sont « sensibles » en France, environ 200 présentent des signes tangibles de rejet des institutions et d'agressions récurrentes contre ses représentants. Les affrontements sont de plus en plus violents, homicides et tentatives sont en hausse constante et les saisies d'armes à feu sont loin d'être anecdotiques.

Pour autant, l'économie souterraine et le trafic organisé de produits stupéfiants sont, paradoxalement, des facteurs de stabilité interne, comme l'islamisme militant. Pour des raisons liées à la volonté de ne pas attirer l'attention de la police, un autre ordre se substitue à l'État républicain, mettant les autorités devant un dilemme complexe: choisir de rétablir l'ordre ou se contenter d'une absence de désordres visibles.

(1) Ce titre fait allusion au film Orange mécanique qui a dénoncé la violence au début des années 70.

(2) Alain BAUER est PDG d'AB Associates, conseil en sûreté urbaine, enseignant à l'IEP de Paris, à l'université Paris V et à la Sorbonne.

#### Document 4



Dessin de PLANTU,  
tiré de « C'est le goulag »,  
Edition La découverte/Le Monde, 1983.

Durée :2 heures Coefficient: 1

L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

### **ALZHEIMER'S: LOSING MORE THAN MEMORY**

**Researchers have no good weapons against this devastating disease but there is hope.**

Car keys are misplaced, a name resists moving past the tip of the tongue. Often, we respond with humor: "I must be getting Alzheimer's." But the memory loss that age can bring differs greatly from the dementia of Alzheimerts. Slowly, fatally, Alzheimerts erodes memory, personality and self-awareness. As many as 4 million Americans have it - one in 10 people over 65 and half of those over 85.

Today's treatments only ease symptoms. One of Alzheimerts main effects is the destruction of brain cells that produce the neurotransmitter acetylcholine, a chemical essential to learning and memory. Neither of the drugs used most widely for Alzheimer's, Cognex and Aricept, slow the death of those cells. Instead, the drugs slow the deterioration by inhibiting the action of acetylcholinesterase, an enzyme that breaks acetylcholine down. "[The drugs] help make the best use of what you have left," says Rudy Tanzi, a neurogeneticist at Harvard. Yet the drugs have limitations: Cognex only works for a few patients and can cause liver problems. Aricept spares the liver, but its benefits are modest. At least three improved acetylcholinesterase inhibitors are on deck; the first could be out by fall.

Future treatments will have to attack the disease more directly. Scientists hope to control the physical changes in the brain that cause the dementia, such as plaques made of a protein called beta amyloid that gum up neurons. Amyloid is found throughout the body but has an abnormal form toxic to neurons in the brain. For reasons no one is sure of, an enzyme can divide a larger protein improperly, creating the dangerous amyloid beta. Some chemicals appear to block the cleaving enzyme; they may someday lead to new drugs.

The body's defense against plaques may make matters worse. The rogue form of amyloid beta triggers an immune response, leading to inflammation that cuts off nutrients and oxygen and further damages the Alzheimer's brain. Non-steroidal anti-inflammatory drugs, such as aspirin and ibuprofen, may protect against Alzheimerts, and a 1997 study suggested the drugs also slowed the disease's progress. Other anti-inflammatories called cyclooxygenase (COX-2) inhibitors, developed to treat arthritis, are in clinical trials for use in Alzheimer's patients. And a new class of anti-inflammatories that targets the brain, without harming the stomach, liver and kidneys like current NSAIDS, could be only two years away.

The hormone estrogen might also help. Several studies have suggested that post-menopausal women on hormone replacement therapy (HRT) were less likely to get Alzheimerts. Pharmaceutical giant Wyeth-Ayerst is now testing HRT on 8,000 healthy women and will monitor them for Alzheimerts. In women who don't have dementia, the hormone seems to enhance memory, and it may prevent damage to cells in the brain. Alzheimerts experts would love to have a drug that acts like estrogen in the brain, but not in the breast or uterus, where it may cause cancer.

Karen Springen and Adam Rogers

with Thomas Hayden

Abridged from: *Newsweek* June 15, 1998

#### **I - VERSION:**

Traduire depuis le début du 2<sup>ème</sup> paragraphe: "Today's treatments..." jusqu'à la fin du 3<sup>ème</sup> paragraphe: "...lead to new drugs."

## II - QUESTIONS:

Répondre en anglais aux questions suivantes:

a) How does Alzheimer's alter memory in the brain ? (about 40 words).

Is there any hope for possible treatments ? Explain by drawing elements from the text. (about 80 words).

b) How can family and society cope with people who have lost their independence through disease ? Give examples. (about 80 words).

## BARÈME:

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| I - Version:    | 10 points   |
| II - Questions: | a) 6 points |
|                 | b) 4 points |

## Langues vivantes : ALLEMAND

Durée :2 heures Coefficient: 1

L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

### ORGANE: SPENDEN STATT KLONEN

Mit dem Klon-Schaf Dolly gluckte es zum erstenmal, ein Lebewesen (1) zu verdoppeln-aus einer ganz normalen Körperzelle eines anderen Schafes.

Skrupellose Forscher behaupten, durch Klonen könne man für jeden Menschen ein "Ersatzteillager" (2) (3) für abgenutzte Organe schaffen, also Herz und Nieren ohne langes Warten bekommen Zum Glück ist diese Zukunftsversion für die meisten Wissenschaftler nur eine makabre Phantasie.

Dem Mangel (4) an Spenderorganen ist damit jedenfalls hier und jetzt nicht beizukommen (5). Die Bevölkerung dagegen könnte helfen, wenn sie öfter und schneller Organe spenden würde. 1997 wurden in Deutschland 2249 Nieren verpflanzt - auf der Warteliste standen am Jahresende aber 10490 Nierenkranke, die von einer Dialyse abhängig waren. Ähnlich sieht es bei der Herztransplantation aus: 562 Verpflanzungen gegenüber 1000 Menschen, die eine brauchten. Während sie ungeduldig auf ein Spenderorgan warten, müssen viele herzkrankte Patienten sterben.

Dabei ist mehr als die Hälfte der Deutschen für die Organspenden - doch nur 5% der Bevölkerung haben tatsächlich einen Organspenderausweis, oft nur deshalb, weil viele Menschen nicht wissen, woher sie solch einen Ausweis bekommen.

Manche Menschen haben auch Sorge, dass ihre Organe zu früh entnommen (6) werden könnten. Diese Angst ist unbegründet. Erst wenn zwei Ärzte, die nichts mit dem Transplantationsteam zu tun haben, den sicheren Hirntod festgestellt haben, ist eine Organentnahme erlaubt. Hat die Person keinen Spenderausweis, so ist die Einwilligung der Angehörigen nötig. Aber selbst wenn ein Ausweis vorliegt, werden die Angehörigen vor der Organentnahme informiert. Wenn sie begründete Zweifel an der Echtheit des Papiers haben, werden keine Organe entnommen. Fälschungen sind also ausgeschlossen.

Im Ausweis kann auch stehen, dass man kein Organspender ist oder dass bestimmte Organe wie die Augenhornhaut (7) nicht entnommen werden sollen. Und man kann jederzeit seine Meinung ändern und den Ausweis zerreißen

Fest steht: Für Menschen, deren Überleben von einer Maschine abhängt, ist eine Transplantation wie ein zweiter Geburtstag.

Nach "HÖR ZU" vom 6. 3. 98

- (1) das Lebewesen (-): l'être vivant
- (2) das Ersatzteil (e): la pièce de rechange.
- (3) das Lager ("): le stock.
- (4) der Mangel ("): le manque.
- (5) beikommen (a,o): fertig werden (mit)
- (6) entnehmen (a,o,i): prélever.
- (7) die Augenhornhaut: la cornée.

### TRAVAIL À EFFECTUER

I Vous rédigerez **en français** un compte rendu du texte (nombre de mots minimum: 80) (10 points)

II. Vous répondrez **en allemand** aux questions suivantes:

- a) An welche Alternativen haben Wissenschaftler und Ärzte gedacht, um dem Mangel an Spenderorganen abzuhelfen ? (5 points)
- b) Was könnte man tun,, damit die Bevölkerung öfter Organe spendet ? (5 points)

einem Problem ab/helfen: remédier à un problème.

## Langues vivantes : Portugais

Durée :2 heures Coefficient:1

L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

### EXCESSO DE COLESTEROL NO SANGUE: GRAVE AMEAÇA PARA O CURAÇÃO

O excesso de colesterol no sangue, designado por hipercolesterolemia é uma situação que, por si só, não produz qualquer incómodo ou sintoma.

Habitualmente, com uma dieta adequada, baseada na chamada « dieta mediterrânica » que dá enfase ao consumo de verduras, legumes e frutas frescas, azeite, etc. pode-se conseguir uma redução de 10 %, o que, na maior parte dos casos, é suficiente.

5 Mas se a hipercolesterolemia não foi controlada precocemente e os níveis de colesterol continuarem a subir, o único recurso eficaz é o tratamento farmacológico que, em muitos casos, terá de se prolongar por toda a vida.

Torna-se evidente que é muito mais fácil a prevenção do que a cura.

10 Estudos confirmam a pré-disposição para a doença coronária, constituída pelos elevados níveis de colesterol no sangue.

Mas a terapêutica médica é de grande eficácia.

Um ensaio, conhecido por « Estudo dos 4 S » (Scandinavian Simvastatin Survival Study) envolveu mais de 4 000 doentes com angina de peito ou que sofreram enfarte do miocárdio, para testar a eficácia de um medicamento destinado a baixar os níveis de colesterol sanguíneo na prevenção de novos enfartes; os resultados permitem encarar o futuro com algum optimismo.

15 O estudo demonstrou a possibilidade de os médicos « intervirem positivamente no processo da doença coronária, evitando a morte. »

O produto utilizado no ensaio (asimvastatina) demonstrou ser bem tolerado pelos pacientes.

20 Os doentes foram acompanhados por um periodo superior a quatro anos, constatando-se que o medicamento, num tratamento prolongado, « pode reduzir em 25 % o colesterol total e em 35 % o nível das lipoproteínas de baixa densidade (as LDL) conhecidas por mau colesterol ». Como já se referiu, a hipercolesterolemia, por si só, é um factor de risco para a doença coronaria. Mas como muitas vezes não se trata de uma situação isolada, o perigo torna-se maior quando os factores de risco se acumulam (e daí

25 a necessidade de controlo das vertentes associadas, entre as quais a hipertensão ocupa lugar de relevo).

## I Compte rendu

Faire, en français, un compte rendu, de la ligne 13 : «Um ensaio, conhecido por « Estudo dos 4 S »...» à la ligne 25 : « ...occupa lugar de relevo.) » (entre 50 et 60 mots)

## II Rédaction

Em que situação o tratamento farmacológico se torna o único recurso eficaz contra o excesso de colesterol e em que consiste esse tratamento ?

# Langues vivantes : Italien

Durée :2 heures Coefficient: 1

L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

## MA UNA MANO VALE UNA VITA ?

"Una mano, anche se era la sinistra, l'aveva. Dal punto di vista etico, mi chiedo: ha senso mettere in pericolo la vita di una persona per una questione semplicemente funzionale ? La terapia antiimmunitaria dovrà durare per il resto dell'esistenza di Clint Hallam e il pericolo maggiore, oltre al rigetto, è quello di favorire infezioni e patologie maligne, come un tumore". Così ha esordito  
5 Jean-Yves Alnot, che dirige il servizio di chirurgia ortopedica e della mano all'Ospedale Bichat Claude-Bernard. Ma non è stato il solo a esprimere perplessità. ( . . . )

Certamente questo intervento inaugura una nuova era nella storia dei trapianti: non più solo prelievi da cadaveri di organi interni (fegato, reni, cuore, pancreas, polmoni) ma anche di segmenti del corpo (braccia, mani, gambe). È vero che il trapianto di organi ha aperto la strada a una nuova  
10 concezione del corpo, da valore intrinseco in base alla sua sacralità a "proprietà" di cui si può fare altruisticamente dono, ma ora si apre una prospettiva, inedita sia legalmente che eticamente: la possibilità di donare non solo organi vitali ma frammenti di esso con funzione accessoria. (... )

Il ruolo della mano nell'evoluzione della specie umana, il complesso e intricato rapporto tra questa parte del corpo e il cervello che la indirizza nei gesti e li rende espressivi, la potenza  
15 simbolica della mano, paragonabile a quella degli occhi, suscitano una strana inquietudine. E poi, si chiede Guy Foucher, presidente della Federazione internazionale delle società di chirurgia della mano, come farà Hallam, dopo dieci anni dall'amputazione, a recuperare nel suo cervello la rappresentazione della mano di cui non vi è più traccia ?

Panorama, 8 ottobre 1998.

## TRAVAIL À faire par le CANDIDAT

I) Rispondere alle seguenti domande:

1. Come questo trapianto della mano mette in pericolo la vita di Clint Hallam ?
2. Come questo intervento inaugura una nuova era nella storia dei trapianti ?
3. Quali difficoltà incontrerà Hallam nella sua rieducazione ?
4. Ti pare lecito rischiare la vita di un uomo per ridargli un segmento del corpo che non è vitale ?

II) Tradurre in francese l'ultimo paragrafo da "Il ruolo della mano..." (1. 13) fino alla fine del testo.

# Langues vivantes : Espagnol

Durée :2 heures Coefficient: 1

L'usage d'un dictionnaire bilingue est autorisé

## Cuerpos de recambio

- ¿ Qué le parece si pudiéramos disponer de piezas de recambio para ir reparando las averías de nuestro cuerpo ? ¿ Ciencia ficción ? No, práctica médica actual, aún a escala reducida. Todos conocemos la posibilidad de trasplantes, de implantes, de injertos. Pero también sabemos la escasez de órganos humanos viables y la dificultad del trasplante debido al rechazo del cuerpo a
- 5 órganos extraños. Todo cambia a partir del momento en que el cuerpo pueda regenerar sus propios órganos, tejidos o sangre, y que dicho procedimiento pueda realizarse para mucha gente. Pues bien, ésta es la implicación fundamental de la nueva experiencia de clonaje que acaba de publicarse en la prensa, mucho más importante que la de la oveja Dolly.
- (A finales de julio, se han comunicado los resultados de un experimento que publica Nature,
- 10 la gran revista científica. Dos biólogos de la Universidad de Hawai, el doctor Yanagimachi y su ayudante, doctor Wakayama, han llevado a cabo un clonaje masivo de ratones adultos. De los primeros 22 que figuran en el experimento, siete son clones de clones. O sea, que ya se está en condiciones de producción en serie. Cada veinte días están produciendo un nuevo clon.)
- Consideran los científicos que, tras este nuevo experimento de la Universidad de Hawai, el
- 15 clonaje humano puede alcanzarse en los cinco a diez años próximos. Como sistemáticamente se ha subestimado la velocidad del proceso de experimentación genética, puede esperarse que se esté en condiciones de clonar órganos humanos en los albores del próximo milenio.
- Ya sea haciendo crecer órganos "nuestros" en animales de reserva (por ejemplo, los cerdos hacen unos páncreas buenísimos), o actuando sobre células, en nuestro propio cuerpo, para
- 20 regenerar órganos extirpados o en irreversible proceso de deterioro.
- Esta nueva frontera de la medicina está ya inscrita en los actuales experimentos de clonaje. Su desarrollo futuro cambia nuestra relación con el cuerpo y, en cierto modo, la potencial longevidad de la vida humana.

Manuel Castells, El País, Sábado 15 de Agosto de 1998

### I - VERSION

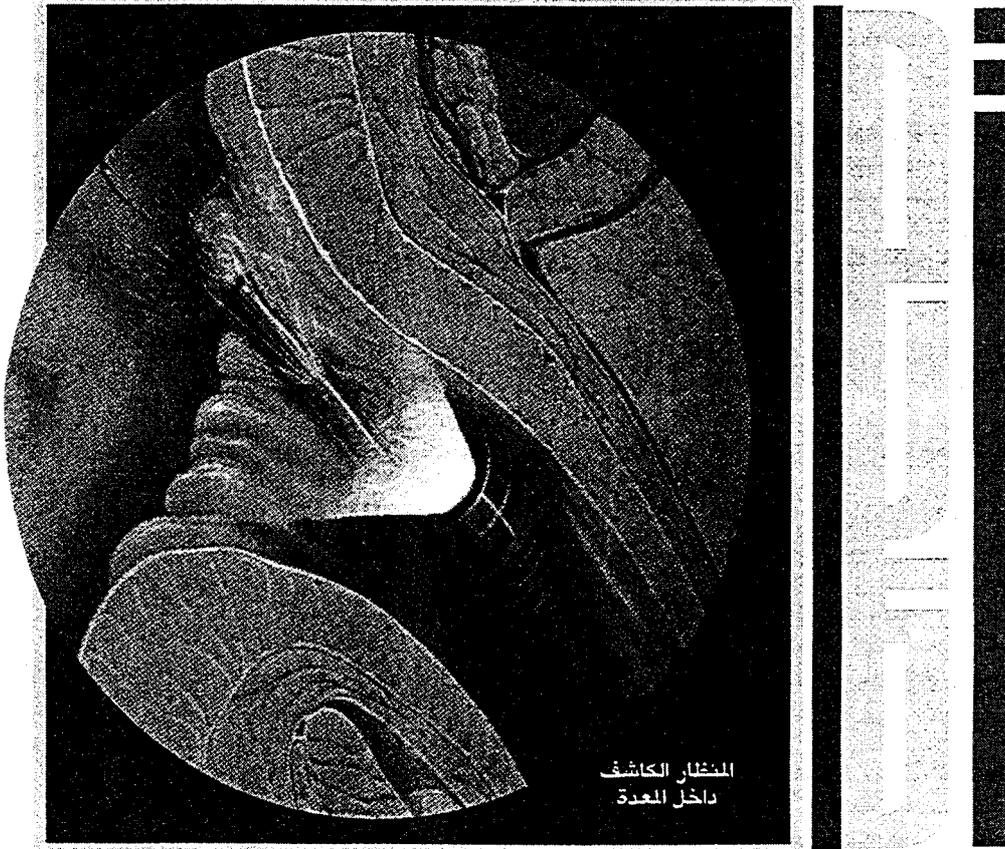
Traduire du début jusqu'à ... « realizarse para mucha gente »(1.6)

### II - QUESTION

- 1) Según el texto, ¿ en qué consiste la nueva experiencia de clonaje de los biólogos de Hawai ? ¿Cuál es su interés ?
- 2) Estos posibles clonajes de órganos humanos cambiarán « nuestra relación con el cuerpo y la potencial longevidad de la vida humana ». Aprecie y comente esta afirmación del texto.

## Langues vivantes : **Arabe littéral**

Durée : 2 heures Coefficient: 1  
Tout dictionnaire autorisé



تطوير العلاجات واللقاحات  
لشفاء القرحة خلال عشرة أيام

**في معدتك بكثير يا نائمة**

## عوامل تعزز القرحة

وهناك عدة عوامل تعزز القرحة:

منها العوامل البيئية، فقد ازدادت نسبة حدوث القرحة خلال السنوات الأخيرة ويعزى ذلك إلى نمط الحياة العصرية مما يفسر ازدياد القرحة في المدن بينما تبقى القرحة قليلة في الأرياف وفي المجتمعات البدائية، كما لوحظ أن هجمات القرحة تكثر في بعض الفصول لاسيما فصل الربيع يليه فصل الخريف.

ومنهما العوامل الوراثية، إذ من المؤكد أن القرحة الهضمية يتصاف وجودها بنسبة عالية في بعض العائلات ويمكن أن يكون ذلك ناتجا عن تأثيرات بيئية أو وراثية. وقد يكون التأثير الوراثي عن طريق نقص المقاومة أو زيادة إفراز الحمض أو بعض خمائر المعدة.

ومنهما العوامل النفسية وهي ذات أثر واضح في القرحة العفجية، حتى أن بعضهم يصنفها من بين الأمراض النفسية-الجسمية. ولقد تبين أن القلق والشدة عاملان أكيدان في حدوث القرحة.

ومنهما عوامل علاجية، إذ أن هناك بعض الأدوية التي تزيد من احتمال حدوث القرحة مثل: الإسبرين والأدوية التي تعطى لمعالجة المفاصل، والكورتيزون، وغيرها.

ولا ننسى عوامل إضافية مثل المضغ غير الجيد، والكحول، والوجبات، غير المنتظمة والتدخين ونقص الفيتامينات.

وتعتبر نسبة حدوث القرحة الهضمية في النساء أقل منها في الرجال ولاسيما قبل سن اليأس وخلال الحمل. إلا أنه لا تعرف الألية التي تجعل المرأة أكثر مناعة من الرجل.

## المعالجات التقليدية والحديثة

كانت المعالجة التقليدية تتضمن:

- إعطاء مضادات الحموضة: مثل كاربونات الكالسيوم، وأوكسيد المغنيزيوم، وهيدوكسي الألنيوم، وهي متوافرة تجاريا بأسماء متعددة أهمها المالكوس والمالوجيل.

- إعطاء مضادات الإفراز.

- إعطاء واقليات جدار المعدة من الحمضية

- الحمضية الغذائية وتنظيم الوجبات الغذائية.

ولكن هذه المعالجة التقليدية كانت تقود إلى الشفاء بعد فترة زمنية أقلها ثلاثة أشهر إلى ستة، ثم لا تلبث القرحة أن تظهر بعد قطع الأدوية. وقد بينت التجارب أن تسعين في المائة من القرحة المعالجة بهذا الأسلوب لا تلبث أن تنتكس وتعود للظهور بعد سنة من قطع المعالجة.

أما المعالجة الحديثة فقد ركزت بشكل كبير على نظرية البكتيريا لكونها سببا في شكل القرحة. وكان الهدف الأول من المعالجة هو القضاء على هذه البكتيريا بإعطاء معالجة دوائية مكثفة تتضمن مضادات الحموضة مع مزيج من مضادات الالتهابات البكتيرية وذلك لفترة زمنية أقصاها من عشرة إلى خمسة عشر يوما. ولقد حصل العلماء على نسبة شفاء عالية تزيد عن ٩٠ بالمائة من الحالات. ويتوقع العلماء حصول الشفاء لمدة طويلة الأمد، قد تبلغ مدى الحياة، من هذا المرض إذا لم تحدث الانتكاسة وعودة القرحة في التجارب إلا في اثنين في المائة فقط.

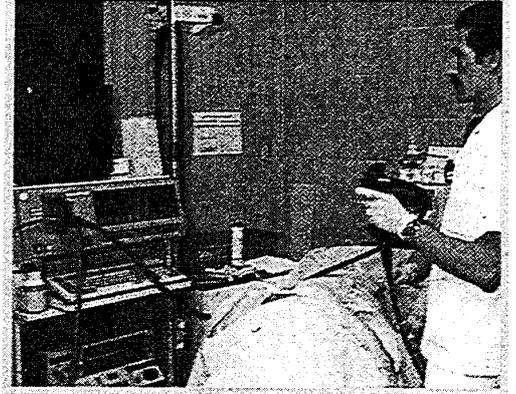
هل تنتهي معاناة ملايين الناس من القرحة الهضمية التي تعتبر من الأمراض العصرية لكونها تخضع للعوامل النفسية.

لقد بينت الدراسات أن القرحة تتطور لدى عشرة في المائة من الرجال، و٧.٥ في المائة من النساء، ولكنها تتفاوت في بعض البلدان.

ويجد بعض العلماء أن هناك علاقة وثيقة بين حدوث القرحة والشخصية القلقة والحكيمة والمرهقة بحمل أعباء كبيرة. إن تلك التقلبات النفسية تؤدي إلى ارتفاع نسبة الحموضة في المعدة وبالتالي إلى تآكل الطبقة المغلفة لجدار الأمعاء من الداخل.

وقد طرأ تبدل جذري في السنوات الأخيرة حول مسببات القرحة، إذ تبين أن القرحة الهضمية تترافق مع وجود نوع خاص من البكتيريا الطفيلية، ووجد علماء الأمراض الهضمية أن هذه البكتيريا مسؤولة عن ٩٥ بالمائة من الإصابات وألية إحداثها للقرحة غير معروفة حتى الآن. وهي تصيب الإنسان منذ الطفولة وتبقى كامنة فترة زمنية طويلة قبل إحداثها للقرحة.

وبينت الدراسات الحديثة أنه يمكن القضاء على هذه البكتيريا بإعطاء علاج دوائي لمدة عشرة أيام يحصل



بعدها الشفاء بشكل تام ودائم للقرحة، ويعكف بعض العلماء في الوقت الحاضر على تحضير نوع من اللقاح لهذا الغرض. مما يضمن الشفاء الدائم لفترة طويلة تمتد إلى سنوات عديدة.

وتحدث القرحة الهضمية نتيجة التهاب الغشاء الواقي للمعدة من الداخل بسبب زيادة الحموضة داخل المعدة. وتكون القرحة على شكل ثغرة في الغشاء المخاطي، وقد تتسع لتتناول طبقات المعدة بكاملها وتشكل قوطة كبيرة تشبه قوطة البركان.

وتتظاهر القرحة بأعراض متعددة، لكن العرض الرئيسي هو الألم في الشرسوف أي المنطقة العلوية من البطن. وكثيرا ما يكون الألم العرض الوحيد في هذا المرض، وهو ألم متوسط الشدة يظهر في منطقة محددة على أحد جانبي الخط المتوسط.

## ألم القرحة

وينتشر أحيانا بشكل زناري، إلى الظهر إذا نفذت القرحة إلى البنكرياس. ويحدث الألم بعد الطعام بعدة ساعات وهو ألم ثابت يصفه كثير من المرضى بشعور «فرك المعدة» أو أنه يشبه ألم الجوع والصفتان الرئيسيتان اللتان تميزان الألم القرحي هما:

١- ألم يحدث بعد الطعام بفترة طويلة ويزول عند تناول الأغذية أو القلويات، وقد يحدث ليلا في ساعات الصباح الأولى فيوقظ المريض من النوم، إلا أنه لا يظهر صباحا على الريق.

٢- ألم يأتي بشكل هجمات تستمر الواحدة منها عدة أسابيع. وتحدث الهجمات غالبا في فصلي الربيع والخريف ثم تزول من نفسها لعدة أشهر أو أكثر. ومن الأعراض الأخرى المرافقة للقرحة «الحرقة» التي تنتشر أحيانا حتى تصل إلى الفك العلوي، وقد يرافقها ارتداد الحمض إلى المريء.

أما القيء فهو عرض قليل الحدوث في القرحة الخفيفة لكنه قد يكون بارزا في قرحة مخرج المعدة. وقد يحدث اضطراب في وظيفة الأمعاء يتظاهر على شكل إمساك أو إسهال.

الاختصاصي يعاين النتائج على الشاشة الصغيرة بعد إدخال منظار إلى داخل المعدة عن طريق الفم.

وينصح الأطباء بعدم تناول المشروبات الروحية والتدخين، وبوجوب تناول الوجبات الغذائية في أوقات منتظمة قدر الإمكان. ومن المفيد الابتعاد عن الأغذية الثقيلة التي تسبب عسرا في الهضم وهناك الكثير من الأطباء الذين لا ينصحون بتناول الأدوية المخرشة لجدار المعدة بشكل اعتباطي كالاسبرين والأدوية المضادة للالتهابات الروماتيزمية.

ويتم كشف الكبتيريا الطفيلية عن طريق فحص اللعاب والمفرزات التنفسية في المستشفى. وفي الغالب يمكن الوصول إلى النتيجة خلال نصف ساعة فقط ويمكن اللجوء إلى الفحوص الدموية بشكل بديل وكشف الطفيلي خلال عشر دقائق إذا كانت الحالة عاجلة.

وتبين أنه يتم شفاء القرحة بشكل تام إذا كان سببها البكتيريا، وذلك من خلال المعالجة الأولى أو تكرار المعالجة مرة أخرى.

الوطن العربي - العدد ٩٧٨ - الجمعة ١٢/١/١٩٩٥

### **Travail à faire par le candidat**

1- Présenter , en français , un compte rendu du document ( 12 points ) .

2- Répondre , en arabe , à la question suivante ( 8 points ) :

- هل تظن أن علم البيولوجيا ( Biologie ) بإمكانه تحقيق انتصارات باهضة أخرى على الأمراض كما هو شأنه منذ السنوات الخمسينات من قرننا ؟

*Les calculatrices de poche sont autorisées  
Le formulaire officiel est autorisé  
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

## EXERCICE 1 (12 points)

Les statistiques ont permis d'établir qu'en période de compétition la probabilité, pour un sportif pris au hasard, d'être déclaré positif au contrôle antidopage est égale à 0,02.

1. La prise d'un médicament M peut entraîner, chez certains sportifs, un contrôle antidopage positif. En période de compétition, ce médicament, qui diminue fortement les effets de la fatigue musculaire, est utilisé par 25% des sportifs. La probabilité, pour un tel sportif, d'être déclaré positif au contrôle antidopage est alors égale à 0,05.

Pour un sportif choisi au hasard en période de compétition, on appelle A l'événement: "utiliser le médicament M " et B l'événement: " être déclaré positif au contrôle antidopage ".

- a) Préciser les probabilités suivantes:  $P(A)$ ,  $P(B)$  et  $P(B, A)$ .  
Calculer alors  $P(A \cap B)$ .

- b) Pour un sportif choisi au hasard en période de compétition calculer la probabilité de chacun des événements suivants:

$E_1$ : " utiliser le médicament M sachant qu'il est déclaré positif au contrôle antidopage "

$E_2$ : " être déclaré positif au contrôle antidopage sachant qu'il n'utilise pas le médicament M".

2. Au cours d'une compétition, on fait subir des contrôles antidopage à un échantillon  $\mathcal{E}$  de 50 sportifs choisis au hasard. On désigne par X la variable aléatoire qui mesure le nombre d'individus dont les contrôles sont déclarés positifs. On admet que X suit la loi binomiale  $\mathcal{B}(50; 0,02)$ . Pour les questions a) et b), les résultats seront arrondis à  $10^{-3}$ .

- a) Calculer la probabilité qu'aucun contrôle ne soit déclaré positif. Déterminer l'espérance et la variance de la variable aléatoire X.

- b) On admet que la loi de X peut être approchée par une loi de Poisson dont on précisera le paramètre. Calculer alors la probabilité  $P(X \geq 1)$ .

3. **NOTE DE LA RÉDACTION** : cette partie contient des erreurs et ne peut être faite tel quel.

On décide de construire un test qui, à la suite des contrôles sur un échantillon  $\mathcal{E}$  de 50 sportifs prélevé au hasard, permette de décider si, au seuil de signification de 10 %, le pourcentage de sportifs contrôlés positifs est de  $p = 0,02$ .

- a) *Construction du test bilatéral:*

Soit F la variable aléatoire qui, à tout échantillon de 50 sportifs contrôlés, associe le pourcentage de sportifs contrôlés positivement. On suppose que F. suit la loi normale

$$\mathcal{N}\left(p; \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right) \text{ où } p = 0,02 \text{ et } n = 50$$

Énoncer une hypothèse nulle  $H_0$  et hypothèse alternative  $H_1$  pour ce test bilatéral.

Déterminer, sous l'hypothèse  $H_0$ , le réel positif  $a$  tel que  $P(p - a \leq F \leq p + a) = 0,9$ .

Énoncer la règle de décision du test.

- b) *Utilisation du test:*

Dans l'échantillon  $\mathcal{E}$  deux contrôles antidopage ont été déclarés positifs. En appliquant la règle de décision du test à cet échantillon assimilé à un échantillon aléatoire non exhaustif peut-on conclure au seuil de risque 10 % que l'échantillon observé est représentatif de l'ensemble de la population sportive ?

## EXERCICE 2 ( 8 points )

Après la prise d'un médicament M, le principe actif traverse la muqueuse intestinale puis passe dans le sang où il est dégradé puis évacué.

On suppose que ce processus démarre à l'instant  $t = 0$ .

À l'instant  $t$ , on appelle  $Q(t)$  la quantité de principe actif présente dans le sang;  $Q(t)$  est exprimée en mg et le temps  $t$  est exprimé en minutes ( $0 \leq t \leq 660$ ).

On suppose que  $Q(0) = 0$  et on admet que la fonction  $Q$  est solution de l'équation différentielle (E):

$$6 \frac{dQ}{dt} + Q = 0,003t + 1,982$$

1. Résoudre l'équation différentielle:

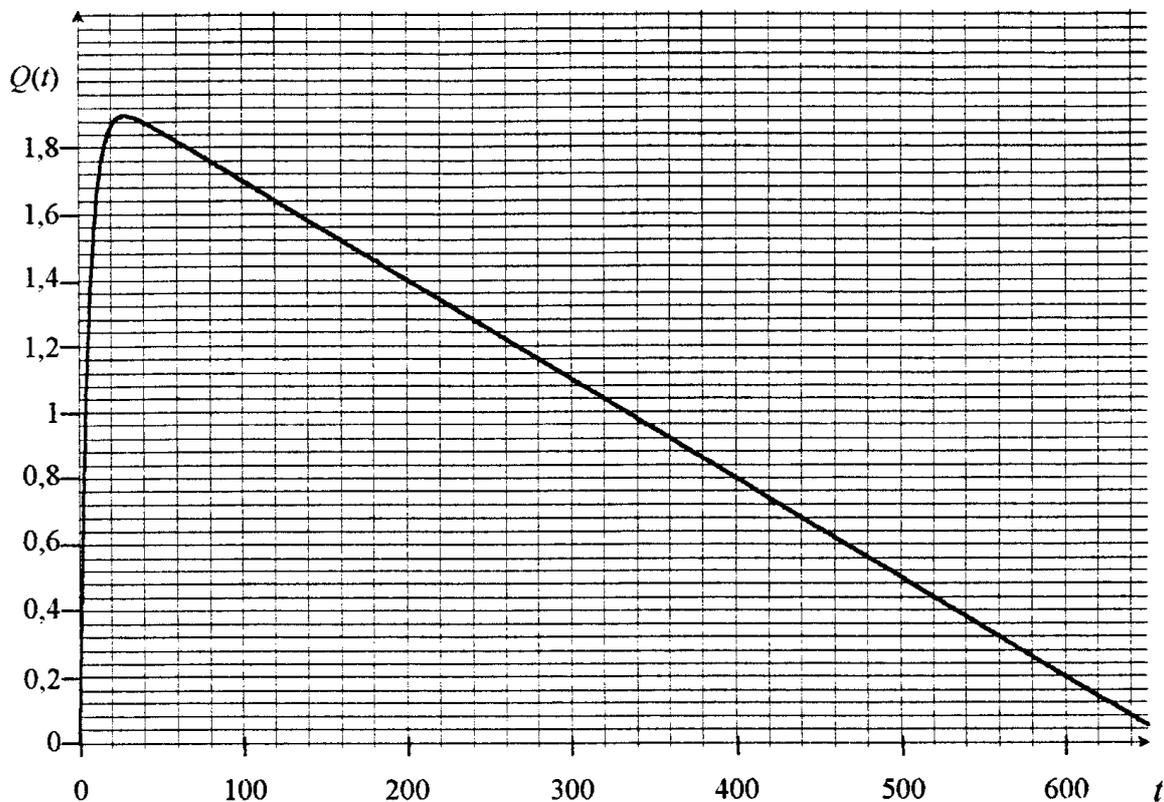
$$6 \frac{dQ}{dt} + Q = 0$$

2. Déterminer les nombres réels  $a$  et  $b$  tels que la fonction:  $t \rightarrow at + b$  soit solution de l'équation différentielle ( E ).

3. a) Vérifier que la fonction  $Q$  définie pour  $0 < t < 660$  par:

$$Q(t) = 2 - 0,003t - 2 e^{-\frac{t}{6}} \quad \text{est solution de ( E ) et satisfait la condition initiale } Q(0) = 0$$

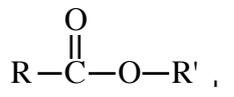
b) La représentation graphique de la fonction  $Q$  est donnée ci-après:



Vérifier, par le calcul, le sens de variation de la fonction  $Q$  et montrer que la quantité de principe actif présente dans le sang est maximale à l'instant:  $t = -6 \ln 0,009$  (min). Calculer la valeur maximale de  $Q(t)$ : on donnera la valeur exacte puis une valeur approchée à  $10^{-2}$  près par défaut.

## PREMIÈRE PARTIE: CHIMIE

### Exercice 1 (8 points)



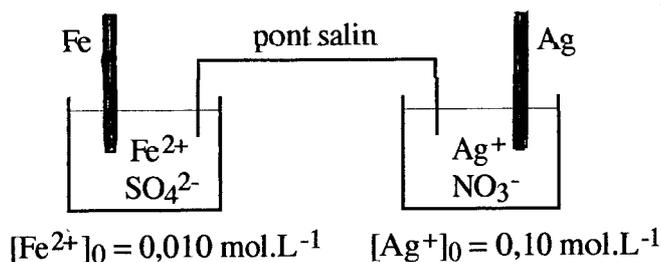
On considère 100 mL de solution d'un ester d'acide gras

On y ajoute, sans variation de volume, une masse  $m_0$  d'hydroxyde de sodium. L'ester se saponifie selon une réaction du second ordre dont l'équation de vitesse est de la forme  $v = k.[\text{OH}].[\text{ester}]$ .

- Écrire l'équation de la réaction de saponification
  - On donne  $[\text{ester}]_0 = 3,57 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $m_0 = 142,8 \text{ mg}$   
Montrer que la loi cinétique est de la forme:  $\frac{1}{[\text{ester}]} - \frac{1}{[\text{ester}]_0} = kt$
  - Au bout de 70 minutes les 3/4 de l'ester sont saponifiés.
    - Calculer la constante de vitesse  $k$  et préciser son unité.
    - Calculer le temps de demi-réaction.
- Données: masses molaires en  $\text{g.mol}^{-1}$ : H = 1; O = 16; Na = 23

### Exercice 2 (9 points)

Considérons la pile suivante:



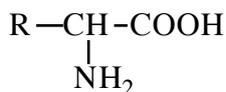
On donne:  $E^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,80 \text{ V}$  et  $E^0_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$

On prendra  $\frac{RT}{F} \ln x = 0,06 \log x$

- Calculer le potentiel de chacune des électrodes.
- En déduire la polarité des électrodes et calculer la f.é.m. initiale de la pile.
- Écrire l'équation-bilan de la réaction lorsque la pile débite.
- Calculer la nouvelle concentration en  $\text{Fe}^{2+}$  lorsque  $[\text{Ag}^+]_{\text{restant}} = 0,040 \text{ mol.L}^{-1}$   
En déduire la nouvelle f.é.m. de la pile.
- La pile est usée, la réaction ne se fait plus: on est à l'équilibre.  
Donner l'expression de la constante d'équilibre. La calculer.

### Exercice 3 (8 points)

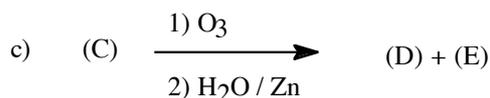
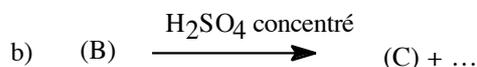
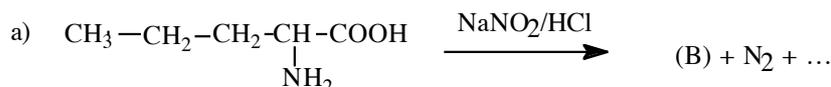
Un composé organique (A) a pour formule semi-développée :



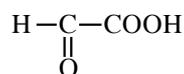
R- représente un groupe alkyle  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

- À quelle famille ce composé organique appartient-il ?  
Quelles fonctions organiques possède-t-il ?

2. Sa masse molaire est de  $117 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . En déduire la formule brute de R et les formules semi-développées possibles de (A). On donne les masses molaires (en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ): H = 1 ; C = 12; N = 14; O = 16.
3. Déterminer les formules semi-développées des composés (B), (C) et (D) obtenus au cours de la série de réactions suivantes:



D réduit la liqueur de Fehling et le nitrate d'argent ammoniacal.  
E est la molécule de formule :



## DEUXIÈME PARTIE: PHYSIQUE

### Exercice 4 (15 points)

Un microscope optique est constitué:

- d'un objectif sur lequel est noté  $\times 40$
- d'un oculaire d'une puissance de 40 dioptries.

L'ouverture numérique  $O_n = n \sin u$  est égale à 0,85; le microscope fonctionne à sec.

L'observateur a une vue normale: vision nette de 15 cm à l'infini.

1. Donner le schéma simplifié du microscope dans le cas de l'observation à l'infini. Préciser la nature et la position des images intermédiaire et finale. Sans calcul, préciser la position que doit avoir l'oeil de l'observateur; l'indiquer sur le schéma.
2. Que signifie l'indication  $\times 40$  notée sur l'objectif ?
3. Calculer la distance focale de l'oculaire.
4. Définir puissance et puissance intrinsèque du microscope, préciser les unités employées.
5. Sachant que le pouvoir séparateur angulaire de l'oeil est  $\epsilon = 3.104 \text{ rad}$ , calculer la dimension du plus petit objet AB qui peut être observé avec un microscope de puissance intrinsèque 1600 dioptries. (On ne tient pas compte du phénomène de diffraction).
6. En réalité le pouvoir séparateur est limité par la diffraction de la lumière sur l'objectif, il est donné par la relation:  $AB_{\min} = \frac{0,6\lambda}{O_n}$  où  $\lambda$  est la longueur d'onde de la lumière utilisée soit 600 nm.

Préciser quel est l'aspect de la nature de la lumière qui intervient dans le phénomène de diffraction.

Calculer le pouvoir séparateur et le comparer avec le résultat de la question 5.

Est-il possible d'observer une cellule de  $0,30 \mu\text{m}$  de diamètre ? Justifier la réponse.

7. Citer une technique permettant d'améliorer le pouvoir séparateur.

Calculatrice interdite.  
Aucun document autorisé.  
Durée: 4 heures Coefficient: 4

## BIOCHIMIE (20 points)

### 1. (4 points) Protéinogramme

L'électrophorèse sur gel d'agarose à pH 8,6 des protéines sériques chez un sujet présentant un syndrome inflammatoire aigu a donné les résultats suivants:

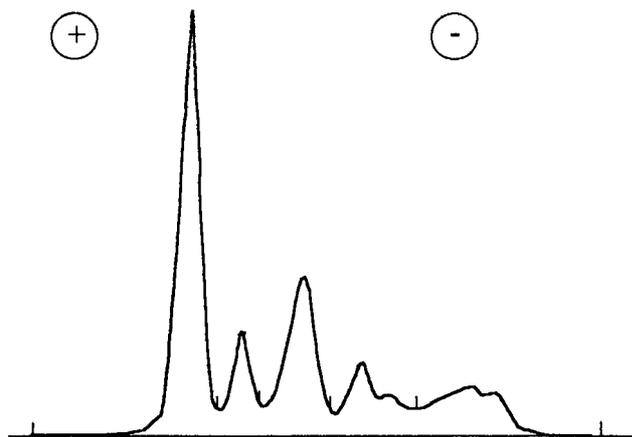
		Intervalle de référence
Protides totaux	63,0 g.L <sup>-1</sup>	65 - 80 g.L <sup>-1</sup>
Albumine	42,2 %	52 - 65 %
Globulines alpha 1	7,1 %	2 - 4 %
Globulines alpha 2	23,7 %	10 - 14 %
Globulines bêta	9,0 %	6 - 13 %
Globulines gamma	18,0 %	10 - 19 %

#### 1.1. Reproduire et annoter l'électrophorégramme (document ci-dessous)

Préciser la zone du dépôt, le sens de migration. Justifier les réponses.

#### 1. 2. Identifier les différentes fractions protéiques séparées.

#### 1. 3. Déterminer les concentrations de l'albumine et des globulines, exprimées en g.L<sup>-1</sup>.



#### 1. 4. Comparer l'électrophorégramme et le profil protéique (ci-dessous) réalisé avec le sérum du patient précédent.

### 2 (4 points) pHi et chromatographie sur résine échangeuse d'ions

#### 2.1. Définir le pHi d'un acide aminé.

Écrire les équilibres d'ionisation de la cystéine en fonction du pH. Calculer le pHi de la cystéine.

Données: les pK des groupements ionisables de la cystéine sont, à 25°C:

$$pK_1(\alpha \text{ COOH}) = 1,71 \quad pK_2(\alpha \text{ NH}_2) = 10,78 \quad pK_R(-\text{SH}) = 8,33$$

#### 2. 3. Un mélange de trois acides aminés: cystéine, lysine (pHi=9,74), acide glutamique (pHi = 3,22), réalisé en milieu tampon pH 2,0, est déposé sur une colonne de résine polystyrénique substituée par des groupements sulfonates (-SO<sub>3</sub><sup>-</sup>). L'élution est effectuée avec un gradient de pH de 2,0 à 10,0.

Indiquer et justifier l'ordre d'élution des trois acides aminés.

### 3 (2 points) Indiquer la nature du prélèvement sanguin et les conditions à respecter en vue de

l'analyse du pH et des gaz du sang ?

4. (2 points) Qu'est-ce qu'un canal membranaire voltage dépendant ? Donner un exemple.
5. (4 points) Le cholestérol est le précurseur des sels biliaires et des hormones stéroïdes.
  - 5.1. Indiquer le lieu de synthèse des sels biliaires. Préciser leur rôle dans la digestion et leur lieu d'action.
  - 5.2. Citer deux hormones stéroïdes. Préciser leur(s) rôle(s) et l'organe qui les synthétise.
- 6 (4 points) Le tableau ci-dessous indique des valeurs de référence plasmatiques et urinaires de différents composés.

Expliquer pour chacun des composés dont l'élimination urinaire (dU) est proche de zéro, les causes de cette absence dans une urine normale. Quel est le comportement du rein vis à vis de l'ammoniac ?

Constituants	Plasma sanguin	dU
Albumine	36 - 50 g.L <sup>-1</sup>	#0
Triglycérides	1,0 - 1,5 mmol.L <sup>-1</sup>	#0
Glucose	3,8 - 5,1 mmol.L <sup>-1</sup>	#0
Cholestérol	5,1 - 7,2 mmol.L <sup>-1</sup>	#0
Bilirubine	6 - 24 µmol.L <sup>-1</sup>	#0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22 - 26 µmol.L <sup>-1</sup>	#0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	20 - 60 µmol.L <sup>-1</sup>	20 - 70 mmol.L <sup>-1</sup>

## MICROBIOLOGIE (27 points)

7. (4 points) *Campylobacter jejuni* est une espèce bactérienne responsable d'infections intestinales.
  - 7.1. Quelles sont les caractéristiques microscopiques de cette bactérie?
  - 7.2. À partir d'un exemple de votre choix, décrire un mécanisme physiopathologique de diarrhée entéroinvasive.
8. (4 points) Recherche de *Neisseria gonorrhoeae* dans un prélèvement vaginal. Indiquer les modalités du prélèvement et les différentes étapes de l'analyse.
9. Les flagelles bactériens et la mobilité: (3 points)
  - 9.1. Quelle est la nature biochimique des flagelles?
  - 9.2. A l'aide de schémas annotés, décrire les différentes ciliatures rencontrées chez les bactéries.
  - 9.3. Citer deux techniques courantes utilisées au laboratoire pour mettre en évidence la mobilité.
10. (3 points)
  - 10.1. Citer trois agents bactériens fréquemment responsables de méningites à liquide trouble.
  - 10.2. Comparer la cytologie du liquide céphalorachidien dans le cas d'une méningite à liquide trouble et dans celui d'une méningite à liquide clair.
11. (2 points) Devant l'urgence que représente une septicémie, des techniques permettant un diagnostic rapide sont mises en oeuvre à partir de la culture obtenue en flacon diphasique de Castañeda. Décrire l'une de ces techniques.
12. (3 points) Le comportement des bactéries vis à vis d'un antibiotique peut être connu par une méthode d'antibiogramme en milieu liquide utilisant les concentrations critiques supérieure et inférieure de cet antibiotique.

À l'aide d'exemples de résultats, expliquer comment s'effectue la lecture et l'interprétation de cet antibiogramme.

13. (2 points) Indiquer les critères d'identification de *Plasmodium falciparum* sur un frottis sanguin coloré par la technique de May-Grunwald Giemsa
14. (4 points) L'observation de l'appareil sporifère asexué d'un *Aspergillus* est une étape importante de son identification.
  - 14.1. Faire un schéma légendé de cet appareil sporifère.
  - 14.2. Indiquer les caractères morphologiques de cet appareil sur lesquels repose en partie le diagnostic d'espèce ?
15. (2 points)
  - 15.1. Présenter la structure du virus de la grippe.
  - 15.2. Des pandémies massives de grippe sont observées plusieurs fois par siècle. Comment les explique-t-on ?

## IMMUNOLOGIE (14 points)

16. 3 points) Sérologie de la syphilis par la technique TPHA.
  - 16.1. Indiquer le type de réaction Ag-Ac mise en jeu.
  - 16.2. Préciser la constitution du réactif-antigène utilisé.
  - 16.3. Indiquer la composition qualitative de l'"absorbant" (parfois incorporé au réactif antigène), avec lequel on traite le sérum à tester. Quel est le but de ce traitement ?
17. (3,5 points) Les lymphocytes T cytotoxiques.
  - 17.1. Schématiser la reconnaissance par un lymphocyte T cytotoxique (LTc) d'une cellule infectée par un virus.
  - 17.2. Décrire le mode d'action des LTc.
18. (1,5 point) Quelle recherche doit-on mettre en oeuvre, lors d'un don du sang, en cas de résultat négatif ou douteux du groupage rhésus standard ? Justifier la réponse.
- 19 (3 points) Définir la vaccination.  
Donner la composition du vaccin DT polio (antidiphthérique, antitétanique, antipoliomyélitique).
20. (3 points) Les apoprotéines sériques A1 et B peuvent être dosées par électro-immunodiffusion, technique de Laurell, dans un même gel d'agarose.
  - 20.1. Indiquer les principaux réactifs nécessaires à la mise en oeuvre de cette technique.
  - 20.2. Quelles sont les principales étapes du protocole opératoire ?
  - 20.3. Comment les concentrations en Apo A1 et Apo B des différents échantillons sont-elles déterminées ?

## HÉMATOLOGIE (19 points)

21. Les leucémies aiguës (3 points)
  - 21.1. Citer les deux grands types de leucémies aiguës.
  - 21.2. Quels sont les résultats du myélogramme qui permettent de confirmer un diagnostic de leucémie aiguë, quel que soit le type ?
  - 21.3. Pour différencier les deux grands types de leucémie aiguë, on réalise des colorations cytochimiques. En citer une en précisant les résultats.
22. Citer, dans l'ordre de maturation, les différents stades de la lignée granulocytaire neutrophile. (1

point)

23.(3 points) La coloration du May-Grundwald Giemsa permet de mettre en évidence des éléments d'affinité azurophile.

23.1. Citer deux cellules sanguines comportant des éléments azurophiles.

23.2. Quelle est la coloration de ces éléments ? Justifier la réponse.

24.(3 points) Dans quel but est réalisé le test de falciformation ? Décrire l'aspect cellulaire observé. Comment expliquer ce résultat positif ?

25.(3 points)

25.1. Définir l'INR (*International Normalized Ratio*).

25.2. Expliquer l'intérêt de cet indice.

26.(3 points) Un bilan préopératoire de l'hémostase a donné les résultats suivants:

numération des thrombocytes      300.10<sup>9</sup> par litre de sang

T. S. (méthode IVY incision)      5 min

Taux de prothrombine      85%

Temps de Céphaline Activée (T.C.A.) 47 s pour un témoin de 36 s

Le T.C.A. réalisé ensuite avec un mélange volume à volume de plasma témoin normal et de plasma du patient est de 37 s.

26.1. Analyser ces résultats.

26.2. Quel facteur de coagulation doit-on alors doser ? Pourquoi ?

27.(3 points) L'hémogramme réalisé chez un homme montre une anémie microcytaire hypochrome.

27.1. Quels paramètres permettent cette conclusion ? Indiquer leurs valeurs

27.2. Quel test complémentaire envisager ? Préciser les résultats possibles.

Durée: 4 heures    Coefficient :4  
Calculatrice interdite.  
Aucun document autorisé.

## LE MYÉLOME MULTIPLE OU MALADIE DE KAHLER

*Un homme de 70 ans consulte pour des douleurs osseuses et articulaires.*

*Les douleurs ont conduit le médecin à demander, dans un premier temps, l'exploration de la pathologie osseuse par un dosage de phosphatase alcaline sérique et une première exploration hématologique.*

### 1. Exploration de la pathologie osseuse (10 points)

- 1.1. Quels sont les facteurs vitaminique et hormonaux qui interviennent dans le métabolisme des phosphates et du calcium ? Quelle est leur action sur le métabolisme de ces deux ions ?
- 1.2. Dosage de la phosphatase alcaline (PAL) selon le protocole de l'annexe 1
  - 1.2.1. Ce dosage s'effectue en déterminant la concentration d'activité catalytique de l'enzyme.
    - Définir l'activité catalytique d'une enzyme.
    - Justifier, pour une telle détermination, l'intérêt d'opérer en milieu tamponné et dans un bain thermostaté
  - 1.2.2. Le substrat utilisé est le nitro-4-phénylphosphate à la concentration de 16 mmol.L<sup>-1</sup>. Justifier l'intérêt d'utiliser un tel substrat et la nécessité de fixer sa concentration à cette valeur. Donnée: Km de la PAL = 1,5 mmol.L<sup>-1</sup>.
  - 1.2.3. Justifier la remarque concernant la linéarité: nécessité de diluer l'échantillon pour une variation moyenne d'absorbance supérieure à 0,25/minute.

### 2. Exploration hématologique (5 points)

- 2.1. Exploiter les résultats de l'hémogramme donné en annexe 2.
- 2.2. La vitesse de sédimentation (VS) est de 115 mm à la première heure. Présenter le principe de ce test; justifier l'augmentation de la VS.  
Quel résultat de l'hémogramme (annexe 2) est en relation avec l'augmentation de la VS ?

*Les résultats de ce premier bilan montrant un métabolisme phosphocalcique normal et une vitesse de sédimentation très élevée conduisent à poursuivre les investigations par l'étude de l'urine des protéines sériques et de la moelle osseuse.*

### 3. Examen chimique et cyto bactériologique de l'urine (ECBU) (9 points)

- 3.1. L'urine est élaborée dans le rein par environ un million d'unités fonctionnelles appelées néphrons. Préciser les étapes de l'élaboration de l'urine par le néphron et donner brièvement les caractéristiques de chacune d'elles.
- 3.2. Comment doit-on prélever les urines dans le cadre d'un ECBU ?
- 3.3. Les résultats obtenus sont donnés dans l'annexe 3.
  - Peut-on conclure à une infection urinaire ? Justifier la réponse.
  - Que représentent les cylindres hyalins observés lors de l'examen cytologique et quelle est leur signification ?

### 4. Étude des protéines (21 points)

- 4.1. Dans tout sérum normal on retrouve des immunoglobulines qui possèdent toutes la même structure de base.

4.1.1. Citer les cinq classes d'immunoglobulines.

4.1.2 Faire un schéma détaillé de cette structure de base.

Pour chaque classe, préciser la nature de leurs chaînes lourdes et légères.

4.1.3. Expliquer à partir du schéma produit en 4.1.2, comment une même structure de base peut correspondre à des anticorps de spécificités différentes.

Pour un organisme donné, au cours d'une immunisation, on observe successivement la synthèse de deux classes différentes d'immunoglobulines : on parle de commutation isotypique.

- Quelles sont, dans l'ordre d'apparition, ces deux classes d'immunoglobulines ?
- Qu'appelle-t-on isotype ?

4.2. Le dosage des protéines sériques du malade a donné un résultat de  $110 \text{ g.L}^{-1}$ . Ce résultat élevé a conduit le laboratoire à réaliser une électrophorèse de zone sur polyacétate de cellulose en tampon tris barbital pH 8.8.

4.2.1. Le résultat de cette électrophorèse et son analyse par densitométrie sont présentés dans l'annexe 4, figure A.

Quelle est l'anomalie apparente sur ce tracé ?

4.2.2. Pour compléter cette analyse, on réalise une immunoélectrophorèse sur le sérum du malade. Les résultats sont présentés en annexe 4 figure B.

- Donner le principe de l'immunoélectrophorèse.
- Analyser et interpréter les résultats. Les relier à la pathologie étudiée.

## 5. Exploration médullaire (15 points)

*Une ponction médullaire est réalisée chez le malade le résultat du myélogramme est donnée en annexe 5.*

5.1. Définir ponction et biopsie médullaire. Quels types d'études permettent-elles d'effectuer ?

5.2. Présenter les principales étapes de l'observation microscopique d'un frottis médullaire coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa en vue de l'établissement du myélogramme.

5.3. Schématiser l'aspect d'un plasmocyte normal sur frottis fixé et coloré par la méthode de May-Grunwald Giemsa.

Présenter les relations entre aspect cytologique, ultrastructure et fonction du plasmocyte.

5.4. De quelle cellule le plasmocyte est-il issu ?

5.5. Les plasmocytes observés sont dystrophiques (atypiques). Indiquer les principales dystrophies des plasmocytes.

5.6. Le bilan des investigations permet de conclure à un myélome multiple.

5.6.1. Quel est le résultat du myélogramme qui oriente vers un myélome multiple ?

5.6.2. Définir cette pathologie.

5.6.3. Quelles sont les conséquences de la dysglobulinémie sur l'hémogramme

## 6. Les infections respiratoires (20 points)

*Les personnes atteintes de myélome sont sujettes à diverses infections en particulier des infections respiratoires.*

6.1. L'arbre respiratoire présente des moyens de défense non spécifiques s'opposant à l'implantation des micro-organismes. Les présenter en fonction de leur localisation et expliquer le rôle de chacun.

6.2. Les bactéries responsables d'infections respiratoires sont recherchées dans les prélèvements trachéobronchiques. Indiquer et justifier les examens pratiqués le premier jour de l'analyse cyto-bactériologique du produit d'une expectoration spontanée, en décrire sommairement le protocole.

6.3. *Streptococcus pneumoniae* est fréquemment rencontré comme agent d'infections chez les sujets atteints de myélome. Décrire les colonies suspectes pouvant être observées sur les milieux d'isolement et présenter la conduite de l'identification rapide de cette bactérie.

- 6.4. De nombreuses souches de pneumocoques présentent une sensibilité diminuée à la pénicilline G. Comment est-elle recherchée in vitro ?
- 6.5. Certaines infections respiratoires peuvent être dues à des adénovirus. Ce sont des virus à ADN, nus, à symétrie cubique et à pouvoir hémagglutinant.
- Donner la définition d'un virus. Quels sont les critères de classification des virus.
  - Proposer un schéma simple et légendé d'un adénovirus.
- 6.6. Les adénovirus humains se multiplient essentiellement sur cellules humaines de type épithéloïde. Présenter les principales étapes de l'entretien d'une lignée cellulaire.

# Annexe 1 : Enzyline PAL standardisé 50

## Enzyline<sup>®</sup> PAL standardisé

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline (SFBC/SSCC-SGKC/NVKC)

Réf. 6 365 9 Coffret pour 2 × 30 à 2 × 120 déterminations  
R1 = 2 × 85 ml  
R2 = 3 × 5 ml (poudre)

Méthode recommandée par la SFBC.

A l'exception de la température, les mêmes conditions de réaction sont recommandées par les Sociétés de Chimie Clinique Suisse (SSCC-SGKC) et Hollandaise (NVKC).

### PRINCIPE

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline selon la réaction :



La réaction est effectuée en tampon amino-2 méthyl-2 propanol-1, pH 10,5.

PAL = phosphatases alcalines.

Valeurs usuelles dans le sérum à 30°C (SFBC) :

Enfants :

0-2 mois : 1 600-3 800 nKat × l<sup>-1</sup> (100-230 U/l).

2-6 mois : 1 300-4 600 nKat × l<sup>-1</sup> (80-280 U/l).

6 mois-3 ans : 1 600-3 800 nKat × l<sup>-1</sup> (100-230 U/l).

3-15 ans : 1 500-5 000 nKat × l<sup>-1</sup> (90-300 U/l).

Femmes :

15-40 ans : 500-1 500 nKat × l<sup>-1</sup> (30-90 U/l).

au-dessus de 40 ans : 500-1 700 nKat × l<sup>-1</sup> (30-100 U/l).

Hommes :

au-dessus de 15 ans : 500-1 500 nKat × l<sup>-1</sup> (30-90 U/l).

Valeurs usuelles dans le sérum à 37°C (SSCC-SGKC, NVKC) : Utiliser le facteur de conversion 1,23. (réf. 4).

### Bibliographie :

- Ann. Biol. Clin. 1977, 35, 271-273.
- Ann. Biol. Clin. 1982, 40, 111-116.
- I.S.B. 1984, 10, (n° 1), 31-35.
- Société Suisse de Chimie Clinique. Commission Scientifique. Bulletin SSCC/DGKC. Suppl. au vol. 25/3-VIII, 1982.

### RÉACTIFS

Concentration dans le test :

<b>Réactif 1</b>	tampon amino-2- méthyl-2 propanol-1, pH 10,5	0,9 mol × l <sup>-1</sup>
tampon-magnésium	sulfate de magnésium	1 mmol × l <sup>-1</sup>
<b>Réactif 2</b>	nitro-4 phénylphosphate	16 mmol × l <sup>-1</sup>
substrat		

### Stabilité :

La stabilité des réactifs à 2-8°C est indiquée sur chaque conditionnement.

### ÉCHANTILLONS

Sérum ou plasma recueilli sur héparine.  
Hémolyse gênante.

### MATÉRIEL

L'utilisation d'une pipette automatique type SMI<sup>®</sup> est recommandée.

## MODE OPÉRATOIRE

### Préparation du réactif :

Reprendre un flacon de Réactif 2 par 5 ml d'eau distillée.

Stabilité : - 1 semaine à 20-25°C  
- 1 mois à 2-8°C.

Longueur d'onde : \_\_\_\_\_ 405 nm (410 nm)

Température : \_\_\_\_\_ 30°C

Cuve : \_\_\_\_\_ trajet optique 1 cm

Zéro de l'appareil : \_\_\_\_\_ air ou eau distillée

Introduire dans un tube ou une cuve de mesure thermostatés à 30°C :

Tampon-magnésium (R1)	2,8 ml	1,4 ml	700 µl
Echantillon	100 µl	50 µl	25 µl

Mélanger.

Substrat (R2)	100 µl	50 µl	25 µl
---------------	--------	-------	-------

Mélanger. Mesurer l'augmentation moyenne de DO par min (n) pendant 1 à 3 min.

### Linéarité :

Pour une variation moyenne de DO par min  $\geq$  0,25 refaire la détermination en diluant l'échantillon au 1/5 ou 1/10 dans une solution de NaCl 9 g/l.

### Calcul :

$$405 \text{ nm} \quad \text{U/l} = n \times 1\,613$$

$$\text{nKat} \times \text{l}^{-1} = n \times 26\,890$$

$$410 \text{ nm} \quad \text{U/l} = n \times 1\,715$$

$$\text{nKat} \times \text{l}^{-1} = n \times 28\,580$$

### NOTE

Adaptations sur appareils automatiques disponibles sur demande.

## CONTRÔLE DE QUALITÉ

Zymotrol.

## Annexe 2

### RÉSULTATS DE L'HÉMOGRAMME

Leucocytes	8,80 10 <sup>9</sup> /L
Érythrocytes	3 82 10 <sup>12</sup> /L
Hémoglobine	105 g/L
Hématocrite	0,325 L/L
VGM	85,1 fL
TCMH	27,5 pg
CCMH	323 g/L d'érythrocytes
IDR	13,7%
Thrombocytes	290 10 <sup>9</sup> /L
Formule leucocytaire normale	
Sur le frottis présence d'érythrocytes en rouleaux	

## Annexe 3

### CHIMIE ET CYTOBACTÉRIOLOGIE URINAIRES

• Chimie	pH 5 Glucose absent Protéines +++ Nitrites absents
• Cytologie	- rares leucocytes (moins de 2 par champ) - quelques cellules épithéliales vésicales - assez nombreux cristaux d'oxalate de calcium - nombreux cylindres hyalins - très rares bacilles mobiles - absence d'hématies
• Bactériologie	10 <sup>9</sup> colonies E. coli par mL d'urine

## Annexe 4

Figure A

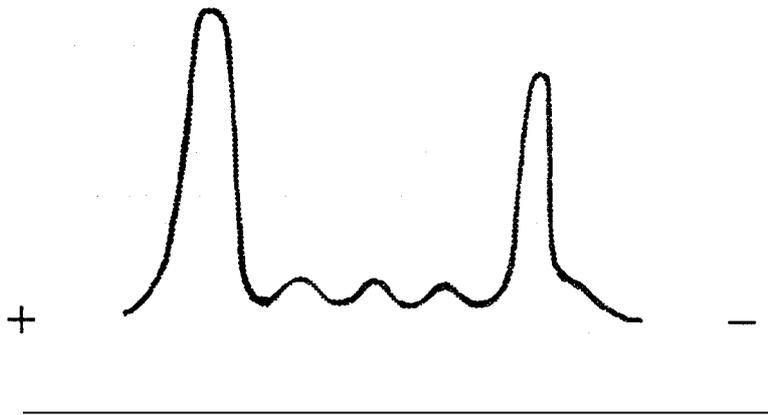
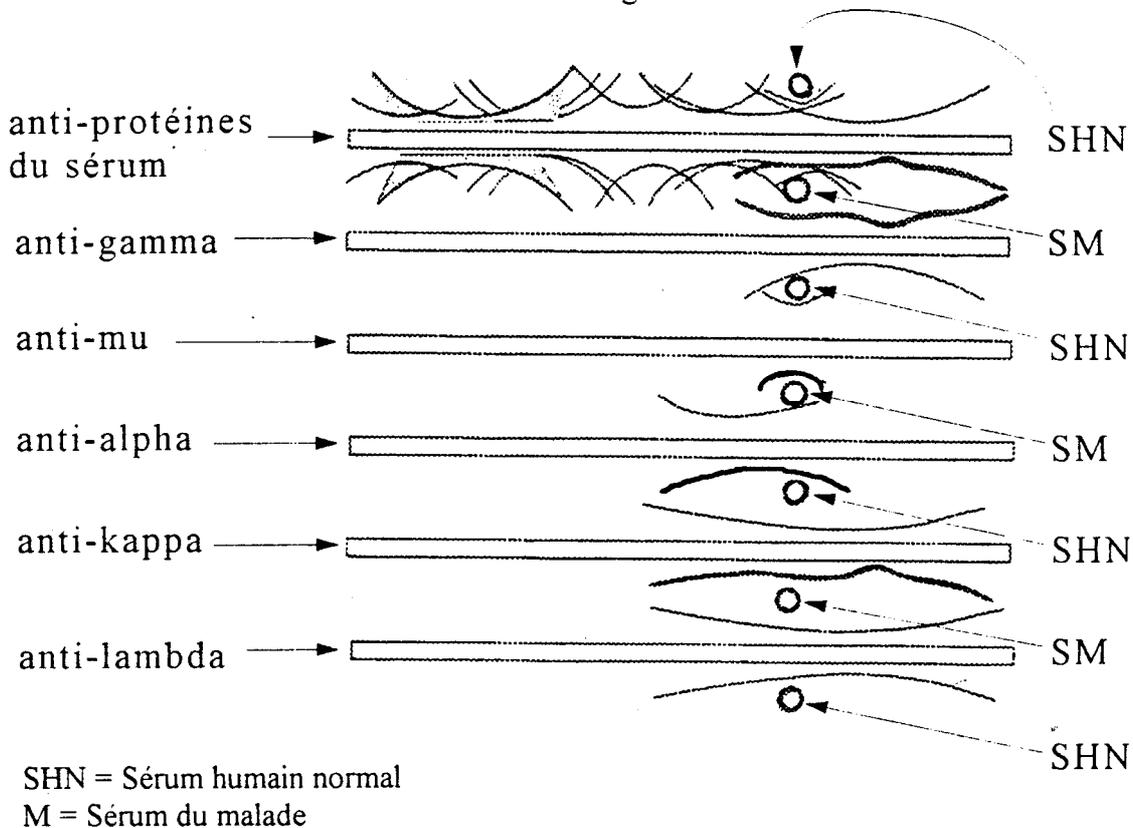


Figure B



## Annexe 5

### RÉSULTAT DU MYÉLOGRAMME

La richesse cellulaire est normale.

Les mégacaryocytes sont en nombre normal.

Les cellules des lignées granuleuses représentent 35 % elles ont un aspect normal et tous les stades sont bien représentés.

Les cellules de la lignée érythroblastique représentent 3 %

Les Lymphocytes représentent 12 % des cellules.

Les plasmocytes (50 %), sont souvent dystrophiques.

# Épreuve professionnelle de synthèse

## Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°1

**Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)**

**Coefficient 2 Durée: 3 heures CODE: ABE6CHI1**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

### DIAGNOSTICS BIOLOGIQUES DANS LE CADRE DE L'INSUFFISANCE RÉNALE

Un patient A atteint d'une insuffisance rénale chronique est hémodialysé périodiquement. Une ostéopathie invalidante est suspectée. Dans le bilan clinique prescrit après une séance d'hémodialyse, figurent les déterminations de la calcémie et de l'urémie.

#### 1. Dosage colorimétrique du calcium sérique (24 points)

##### 1.1. Solution étalon de calcium

Préparer, par pesée de  $\text{CaCO}_3$  pur et anhydre, 100 mL d'une solution étalon de concentration égale à  $15 \text{ mmol.L}^{-1}$  pour le dosage colorimétrique du calcium: dans la capsule de pesée, dissoudre mg de  $\text{CaCO}_3$  en présence d'acide chlorhydrique à environ  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  jusqu'à l'obtention d'une solution limpide puis transvaser dans une fiole de 100 mL et ajuster avec de l'eau distillée.

À partir de la solution étalon à  $15 \text{ mmol.L}^{-1}$ , préparer quatre solutions étalons-fille de concentration allant de  $0,75$  à  $3 \text{ mmol.L}^{-1}$ . Réaliser une gamme étalon à l'aide de ces solutions selon le protocole de dosage.

##### 1.2. Contrôle (1 essai)

Sérum de contrôle C à doser:

valeur cible  $C_{\text{Ca}^{2+}}$  en calcium à donner aux candidats :  $0,250 \text{ mmol.L}^{-1}$

intervalle de validation  $\Delta C_{\text{Ca}^{2+}} \pm 0,20 \text{ mmol.L}^{-1}$

##### 1.3. Protocole

Réactifs :

Réactif de coloration	bleu de méthylthymol	20 $\text{mg.L}^{-1}$
	8-hydroxyquinoléine	1,6 $\text{g.L}^{-1}$
Réactif alcalin	réactif pH > 11	
	Monoéthanolamine	200 $\text{mL.L}^{-1}$
	IRRITANT	

Introduire dans des tubes à hémolyse:

	Blanc réactif	Échantillon
Échantillon étalons ou sérum de contrôle ou sérum du patient	-	40 $\mu\text{L}$
Réactif de coloration	2,0 mL	2,0 mL
Réactif alcalin	2,0 mL	2,0 mL

Mélanger.  
 Introduire dans des cuves spectrophotométriques de 1 cm de trajet optique.  
 Mesurer les absorbances à 612 nm après au moins une minute.

Stabilité de la coloration: 1 heure

Linéarité: 0 - 3,75 mmol.L<sup>-1</sup> d'échantillon introduit (0 - 150 mg.L<sup>-1</sup>)

### 1.4. Résultats

- Compléter la feuille de résultats n°1 (à rendre avec la copie).
- Tracer la courbe d'étalonnage manuellement ou par ordinateur ou donner l'équation de la droite de régression obtenue avec une calculatrice (préciser dans ce cas les points éliminés et le coefficient de corrélation).
- Interpréter le résultat du contrôle.
- Calculer la calcémie du patient, exprimée en mmol.L<sup>-1</sup>. Conclure.

Données:

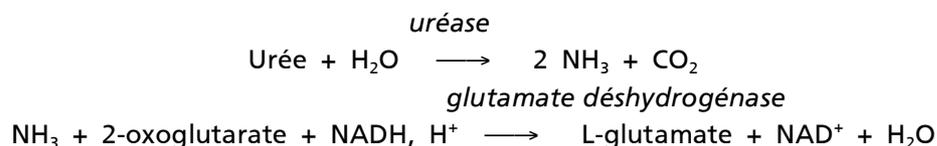
Coefficient de variation: 3 %

Valeurs usuelles dans le sérum: 2,20 à 2,55 mmol.L<sup>-1</sup> (88 à 102 mg.L<sup>-1</sup>)

Ca = 40 g.mol<sup>-1</sup>; O = 16 g.mol<sup>-1</sup>; C = 12 g.mol<sup>-1</sup>.

## 2. Dosage de l'urée sérique par la méthode cinétique à l'uréase en UV (16 points)

Équations de réaction:



### 2.1. Protocole

La qualité de l'exécution technique sera notée

Réactifs

Solution de travail:	Concentration dans le test
Tampon triéthanolamine pH 7,9	
Oxo - 2 glutarate	150 mmol.L <sup>-1</sup>
NADH, H <sup>+</sup>	11,5 mmol.L <sup>-1</sup>
Glutamate déshydrogénase	500 U.L <sup>-1</sup>
Uréase	4000 U.L <sup>-1</sup>
Solution étalon d'urée:	10 mmol.L <sup>-1</sup> (0,60 g.L <sup>-1</sup> )

Zéro de l'appareil: air ou eau distillée.

Introduire dans des semi-microcuvettes de 1 cm de trajet optique:

Solution de travail préincubée à 30°C	1 mL
Échantillon: étalon ( 1 essai) ou sérum du patient (1 essai)	10 µL
Mélanger. Mesurer la diminution d'absorbance entre t = 30 secondes et t = 90 secondes, à la longueur d'onde λ = 340 nm	

Linéarité: 0 à 50 mmol.L<sup>-1</sup> (0 à 3 g.L<sup>-1</sup>)

### 2.2. Résultats

Compléter la feuille de résultats n°2 (à rendre avec la copie)

Calculer l'urémie du patient, exprimée en mmol.L<sup>-1</sup>.

Conclure.

Données:

Coefficient de variation: 5 %

Valeurs usuelles dans le sérum: 2,5 à 7,5 mmol.L<sup>-1</sup> (0,15 à 0,45 g.L<sup>-1</sup>)

Masse molaire de l'urée: 60 g.mol<sup>-1</sup>.

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage colorimétrique du calcium sérique**

(à rendre avec la copie)

- Préparation de la solution étalon de calcium

- Préparation des solutions étalons filles

- Tableau des résultats expérimentaux

Tubes	0	1	2	3	4	S1	S2	C

- Validation des résultats

- Calculs et conclusion

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 Dosage de l'urée sérique par méthode cinétique à l'uréase en UV**

(à rendre avec la copie)

- Tableaux des résultats expérimentaux

	ABSORBANCES MESURÉES
ÉTALON	
ESSAI	

- Calculs et conclusion

*Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40*

## **Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points)**

### **Coefficient 4 Durée: 6 heures**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

### **DIAGNOSTICS BIOLOGIQUES DANS LE CADRE DE L'INSUFFISANCE RÉNALE**

#### **Premier jour Durée: 4 heures**

Un patient A, atteint d'une insuffisance rénale chronique, est dialysé périodiquement. A la suite d'une séance de dialyse, ce patient présente une fièvre persistante.

#### **1- MICROBIOLOGIE (50 points pour les premier et second jours)**

Des hémocultures sont réalisées à partir du sang du patient A.

Sont distribués:

- un isolement sur gélose au sang, incubé en aérobiose, réalisé à partir d'un premier bouillon aérobie positif;
- un second bouillon correspondant à une autre hémoculture positive du même patient A.

13. Après examens macroscopique et microscopiques du bouillon et des colonies isolées, proposer une orientation de l'identification des différents types de bactéries repérables.

14. Réaliser l'identification et l'antibiogramme à partir des colonies correspondant à la (ou aux) bactérie(s) qui paraissent responsables de l'infection. Justifier ce choix.

15. Réaliser à partir du bouillon d'hémoculture fourni, un isolement sur gélose au sang et sur gélose ordinaire.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié.

#### **2 - HÉMATOLOGIE (30 points)**

Un hémogramme complet est réalisé pour le patient A et certains résultats sont fournis en fiche annexe.

- Réaliser frottis et coloration au May-Grunwald Giemsa sur le sang du patient (les techniques seront présentées et notées), l'automate n'ayant rendu aucun résultat pour la formule leucocytaire. Effectuer la formule leucocytaire sur le frottis coloré au May-Grunwald Giemsa distribué, et présenter deux éléments immatures de la lignée neutrophile aux examinateurs.

- Exploiter l'ensemble des résultats de cet hémogramme dans un tableau récapitulatif.

D'après les résultats obtenus, une numération de réticulocytes est alors effectuée.

Le résultat en pourcentage est porté sur l'étiquette.

- Présenter, à partir du frottis coloré au bleu de crésyl brillant distribué, un champ microscopique légendé montrant le nombre et la position des réticulocytes.

Conclure sur le bilan hématologique du patient.

#### **Deuxième jour Durée: 2 heures**

#### **1- MICROBIOLOGIE**

### 1. Patient A

- Examiner et commenter le résultat obtenu après isolement du bouillon d'hémoculture fourni.
- Compléter l'identification commencée le premier jour, lire et interpréter l'antibiogramme.

2. Patient A, souffrant d'une insuffisance rénale majeure, subit une transplantation de rein. Alors qu'il est toujours hospitalisé, il présente une infection respiratoire. Le microorganisme responsable de cette infection a pu être isolé sur milieu favorable.

- Procéder à l'identification de ce microorganisme

## Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°2

### Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points)

**Coefficient 2** Durée: 3 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Tous les renseignements sur le déroulement de la séance en particulier, l'ordre de passage aux appareils, sont donnés aux candidats en début d'épreuve.

Dans le cadre d'une surveillance posthépatique d'un patient adulte, deux examens sont demandés :

- le dosage de l'albumine sérique et
- la détermination de l'activité de la transaminase ALAT.

### 1. dosage de l'albumine sérique par la méthode au vert de bromocrésol (25 points)

#### 1.1 Dosage de l'albumine sérique (2 essais)

Ajouter à 0,5 mL de sérum convenablement dilué en eau physiologique, 4,0 mL de réactif.  
Attendre 5 minutes et lire à 628 nm.

#### 1.2 Contrôle (1 essai)

Valider la méthode à l'aide du contrôle à 0,50 g.L<sup>-1</sup>.

#### 1.3 Étalonnage

Préparer une gamme d'étalonnage contenant de 0 à 10 nanomoles par tubes

Données	albuminémie	38 à 50 g.L <sup>-1</sup>
	M <sub>albumine</sub>	69 000 g.mol <sup>-1</sup>
	CV	3 %
	Concentration de la solution étalon	400 µmol.L <sup>-1</sup>
	Stabilité de la coloration	30 min
	Intervalle de validation	0,46 - 0,54 g.L <sup>-1</sup>

#### 1.4 Résultats (remplir la feuille de résultats n°1)

- expliquer la dilution du sérum
- donner la préparation de la gamme
- tracer la courbe d'étalonnage manuellement ou par ordinateur ou donner l'équation de la droite de régression obtenue avec une calculatrice (préciser dans ce cas les points éliminés et le coefficient de corrélation)

- valider la méthode.
- calculer l'albuminémie en g.L<sup>-1</sup>.
- Conclure

## 2. Détermination cinétique de l'activité alanine amino transférase (15 points) (ALAT ou ALT ou TGP)

### 2.1 Réactifs - Échantillon

S = sérum à doser pour l'AIAT

réactifs 1 + 2	tampon tris pH 7,5	100 mmol/L
	L-alanine	500 mmol/L
	pyridoxal-5' phosphate	0,1 mmol/L
	NADH	0,18 mmol/L
	lactate déshydrogénase	≥ 10 μKat/L
réactif 3	2-oxoglutarate	15 mmol/L

### 2.2 Conditions opératoires

longueur d'onde	340 nm
température	30°C
cuve	trajet optique de 1 cm
zéro de l'appareil	air ou eau distillée

### 2.3 Mode opératoire (1 seul essai)

Introduire dans un tube à hémolyse ou dans une cuve, thermostaté à 30°C :

R1 + R2 préincubé à 30°C	2 mL
échantillon	200 μL

Mélanger

R3 préincubé à 30°C	200 μL
---------------------	--------

Mélanger. Attendre 1 min.

Lire les absorbances à 340 nm manuellement ou à l'aide de la programmation du spectrophotomètre toutes les 20 secondes pendant 1 à 3 minutes.

### 2.4 Résultats (remplir la feuille de résultats n°2)

Calculer et exprimer à partir des résultats expérimentaux la concentration d'activité catalytique de l'ALAT en nanoKatal par litre de sérum S.

Données	$\epsilon_{\text{NADH}}$ à 340 nm = 630 m <sup>2</sup> .mol <sup>-1</sup>
	valeurs usuelles à 30°C :
	homme = 100 à 750 nKat/L
	femme = 80 à 580 nKat/L
	coefficient de variation = 5 %

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°1 Dosage de l'albumine sérique**

16. Dilution du sérum :

17. Dilution de la solution étalon :

18. Tableau

Tubes	Blanc	1	2	3	4	5	C	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
Quantité par tube en .....									
Abs à 628 nm									

19. Résultats et calculs :

Contrôle

Interprétation :

Essais :

Albuminémie :

Conclusion :

(à rendre avec la copie)

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS N°2 :****Détermination de la concentration catalytique de l'ALAT**

(à rendre avec la copie)

- Résultats expérimentaux : fournir l'enregistrement ou remplir le tableau ci-dessous.

Temps	
Absorbance	

Variation d'absorbance :

$\Delta A \cdot \text{min}^{-1}$  ou  $\Delta A \cdot \text{s}^{-1}$

Expression littérale et numérique de la concentration catalytique de l'ALAT en nKat.L<sup>-1</sup> :

Conclusion :

*Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40*

**Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (40 points)**  
**Coefficient 4 Durée: 6 heures CODE: ABE6BIO2**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

**Premier jour Durée: 4 heures**

**1- BACTÉRIOLOGIE (50 points pour les premier et second jours)**

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

Dans un service d'hématologie sont constatées, chez certains patients, des surinfections d'origine bactérienne. Une enquête épidémiologique est conduite, elle consiste à rechercher l'origine de la source microbienne. Des prélèvements sont effectués au niveau de l'environnement et sur le personnel hospitalier.

Vous disposez de trois cultures provenant de divers prélèvements.

1. Une culture obtenue sur gélose lactosée au pourpre de bromocrésol, à partir d'un prélèvement de surface. Procéder à l'orientation du diagnostic.
2. Une culture obtenue par isolement sur gélose au sang d'un prélèvement de gorge effectué sur le personnel hospitalier. Orienter l'identification de la bactérie présente.
3. Pour certains malades présentant des accès fébriles, on réalise une hémoculture. À partir du flacon d'hémoculture diphasique aérobie fourni, poursuivre l'analyse du prélèvement et réaliser l'antibiogramme de la souche obtenue.

TOUS LES MILIEUX ET RÉACTIFS NÉCESSAIRES À LA RÉALISATION DES ÉPREUVES SERONT DEMANDÉS PAR ÉCRIT ET LEUR CHOIX SERA JUSTIFIÉ.

**2 - HÉMATOLOGIE (30 points pour les premier et second jours)**

M.X., âgé de 60 ans est hospitalisé dans le service d'hématologie. On a réalisé un hémogramme dont certains résultats sont fournis sur la fiche jointe. Vous disposez du frottis sanguin coloré au May-Grunwald Giemsa.

- 2.1. Réaliser la formule leucocytaire.
- 2.2 Conclure sur l'ensemble de l'hémogramme. Préciser les anomalies éventuelles qui justifieront la réalisation d'un myélogramme.

**Deuxième jour Durée: 2 heures**

**1- BACTÉRIOLOGIE**

- 1.1 Identification de la souche isolée de l'hémoculture et lecture de l'antibiogramme.
- 1.2 Conclusion générale.

**2 - HÉMATOLOGIE**

L'analyse des résultats de l'hémogramme a conduit à effectuer une ponction de moelle osseuse. Vous disposez d'un des frottis réalisés à partir de la moelle prélevée, coloré par la technique de May-Grunwald Giemsa.

À partir de ce frottis, caractériser les paramètres suivants (selon les conventions habituelles):

- 2.1 La richesse de la moelle en éléments nucléés,

- 2.2 L'existence ou non d'un polymorphisme cellulaire,
- 2.3 La présence éventuelle d'une population cellulaire en quantité anormale. Dans ce cas, décrire la cellule incriminée, indiquer sa lignée et son stade de maturation. Justifier vos réponses.
- 2.4 Conclure et expliquer en quoi cette étude médullaire permet d'interpréter les résultats de l'hémogramme.

## Épreuve professionnelle de synthèse Sujet n°3

### Sous-épreuve: Techniques de BIOCHIMIE (40 points) Coefficient 2 Durée: 3 heures CODE: ABE6CHI3

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40

Non parvenu

*Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 4 points sur 40*

### Sous-épreuve: Techniques de BIOLOGIE (80 points) Coefficient 4 Durée: 6 heures

Le non respect des consignes de sécurité sera pénalisé dans la limite de 8 points sur 80

#### Premier jour Durée: 4 heures 30

#### 1- MICROBIOLOGIE (48 points pour les premier et second jours)

Au laboratoire de microbiologie d'un Centre Hospitalier, différents examens sont en cours.

1. Un bouillon correspondant à l'hémoculture positive d'un patient A a été isolé sur un milieu sélectif chromogène pour la levures, incubé 24 heures à 37°C.
  - 1.1. Examiner et interpréter la culture obtenue.
  - 1.2. Poursuivre l'analyse en vue d'une identification complète après 24 heures.
2. Une autre hémoculture, d'un patient B, a permis d'isoler une entérobactérie. Cette souche est présentée sur gélose ordinaire inclinée.  
Réaliser l'antibiogramme par la méthode des disques. (Le choix des disques est limité à sept.)
3. La lecture de l'isolement, après 24 heures à 37°C, de différents produits pathologiques sur gélose au sang a permis de retenir quelques cas intéressants; l'un d'eux vous est présenté.  
Orienter le plus précisément possible l'identification de la souche isolée après avoir réalisé les examens et tests nécessaires. La nature du produit pathologique est précisée sur l'étiquette.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit et leur choix sera justifié.

#### 2 - IMMUNOHÉMATOLOGIE (32 points)

CONTRÔLE DE QUALITÉ D'UN SÉRUM-TEST COMMERCIALISÉ POUR ÉPREUVE DE BETH-VINCENT

##### 1 TEXTES OFFICIELS:

D'après la circulaire de la D.G.S. 264 :84, les caractéristiques et normes des réactifs utilisés en immunohématologie érythrocytaire sont les suivantes:

## Dispositions générales applicables à tout réactif pour groupages sanguins:

### Spécificité

«Le réactif doit reconnaître exclusivement les échantillons de globules rouges porteurs de l'antigène correspondant et ne doit réagir avec aucun antigène reconnu distinct de ce dernier.»

### Puissance

« Elle est appréciée par 3 critères: le titre, le score d'agglutination et l'intensité. En outre pour les réactifs utilisés sur plaque, l'avidité doit être appréciée. »

### Normes minimales exigibles pour réactifs de groupage ABO

Réactifs	Hématies-tests	Avidité	Intensité	titre	score
Anti-A	A1	8 s	+++	64	50
	A2	12 s	+++	64	50
Anti-B	B	8 s	+++	64	50
Anti-A+B	A1, A2 et B	caractéristiques de l'anti-A et de l'anti-B			

## 2 TECHNIQUES À RÉALISER:

### 2.1.....Vérification de la spécificité et mesure de l'intensité d'un sérum test:

Sur une plaque d'opaline, déposer:

- 1 goutte d'hématies-tests A1 à 10% en eau physiologique
- 1 goutte d'hématies-tests B à 10 % en eau physiologique
- 1 goutte d'hématies-tests O à 10% en eau physiologique

Ajouter 1 goutte de sérum test à tester à côté de chaque dépôt.

Mélanger à l'aide d'un agitateur.

Lire et conclure

L'intensité est appréciée 3 minutes après la fin de l'étalement en agitant la plaque pour homogénéiser le mélange.

L'intensité est notée par un nombre de croix de la façon suivante

+++	++	+	±	0
-----	----	---	---	---

+++ : forte agglutination (un ou deux gros amas)

++ : pas d'agglutination

Lire et conclure.

### 2.2. Mesure du titre et du score.

La gamme de dilutions du sérum-test se fait en eau physiologique sous un volume de 100 µl dans 12 tubes à hémolyse.

Le premier tube contient la dilution du sérum au 1/2 . La raison est de 2.

Ajouter 100 µl d'hématies-tests fournies à 3% en eau physiologique, homogénéiser , puis centrifuger pendant 1 minute à 2000 t/min.

Après une légère agitation pour décoller le culot, lire à l'œil nu sur fond blanc.

Pour la dilution finale, tenir compte du volume des hématies-test.

- Déterminer **le titre** (il correspond à la dernière agglutination d'intensité).
- Déterminer **le score** :pour cela évaluer la réaction d'agglutination dans chaque tube selon les conventions ci-dessous puis additionner ces points pour obtenir le score final.

+++ score 10

++ score 8

+ score 5

± score 2

0 score 0

Pour le compte rendu, utiliser la feuille distribuée en annexe.

## ANNEXE COMPTE RENDU D'IMMUNO-HÉMATOLOGIE

Sérum-test n°                      date de péremption :

1 Spécificité et intensité du sérum-test:

2 Mesure du titre et du score d'agglutination:

Tube	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Eau $\phi$ $\mu\text{L}$												
Sérum en $\mu\text{L}$												
Dilution												
HT 3 % en $\mu\text{L}$												
Dilution finale												
Agglutinati on nombre de croix												
score												

- Résultats: Titre du sérum-test n°..... en anticorps anti--...   
 Score du sérum -test.....

3 Conclure en tenant compte des normes minimales exigibles

### **Deuxième jour    Durée: 2 heures**

#### **1- MICROBIOLOGIE**

non parvenu

(on peut supposer qu'il ne s'agit de la lecture des ensemencements réalisés, identification de la souche et lecture de l'antibiogramme)