

Annales
Brevet de Technicien
supérieur
ANALYSES BIOLOGIQUES
sessions 1991-1993

Annales du BTS Analyses biologiques

Définition de la nature des épreuves

Annexe I de l'arrêté du 6 septembre 1989

Compte tenu du référentiel du diplôme, les capacités du candidat doivent être évaluées, lors de l'examen, dans les domaines suivants :

Domaine de l'enseignement général :

- Français,
- Langue vivante étrangère,
- Mathématiques et sciences physiques.

Domaine de l'enseignement technologique et professionnel :

- Biochimie clinique, intégrant la physiologie,
- Microbiologie médicale (bactériologie, parasitologie, mycologie et virologie),
- hématologie et histologie-cytologie,
- immunologie et expérimentation animale.

La législation et l'informatique seront intégrées dans le domaine professionnel.

Annexe II de l'arrêté du 6 septembre 1989

ÉPREUVE DE FRANÇAIS

Arrêté du 30 mars 1989

- Epreuve écrite, durée : 4 heures, coefficient : 2

Objet et contenu de l'épreuve

L'épreuve a pour but de vérifier l'aptitude du candidat d'une part à saisir dans un texte les idées essentielles et leur organisation logique, d'autre part à s'exprimer correctement et avec simplicité.

Elle consiste :

- soit en une contraction d'un texte, suivie de questions dont l'une invite à un travail de composition française ;
- soit en une synthèse de documents.

1) Premier type d'épreuve

On propose un texte d'environ 900 mots qui offre par lui-même un sens assez complet, qui soit clair et bien composé et qui se prête à une analyse d'idées.

Le texte proposé porte sur un des problèmes de la vie moderne, problèmes de culture personnelle et de relations sociales qui peuvent intéresser un futur technicien.

Le candidat doit :

- résumer le texte en un nombre fixé de mots ;

- répondre à quelques questions destinées à faire préciser et expliquer le sens de notions et de mots importants du texte ;
- exprimer dans un commentaire succinct et composé ses vues personnelles sur l'ensemble ou sur un aspect particulier du texte.

2) Deuxième type d'épreuve

On propose plusieurs documents (quatre ou cinq de nature différente : textes littéraires, textes non littéraires, messages graphiques, tableaux statistiques...) centrés sur un problème précis. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte.

L'énoncé du sujet précise le problème posé. Il peut comporter une ou deux questions mais qui n'imposent aucun plan. Il invite le candidat à formuler en conclusion une opinion personnelle.

Le candidat doit :

- composer une synthèse objective en confrontant les documents fournis ;
- rédiger son travail de manière claire, concise, personnelle ;
- élaborer une brève conclusion, exprimant son propre point de vue en référence aux documents fournis.

FICHE D'ÉVALUATION (à titre indicatif)

Nom :		Français - B.T.S. :									
		Prénom :									
A	Communiquer oralement										
α	Technique de la langue orale										
B	S'informer - Se documenter										
C	Appréhender un message										
D	Réaliser un message										
E	Apprécier un message ou une situation										
β	Technique de la langue à l'écrit										

(B.O. n° 21, 25 mai 1989)

ÉPREUVE DE LANGUE VIVANTE ÉTRANGÈRE

- Epreuve écrite, durée : 2 heures, coefficient : 1

L'épreuve doit permettre de vérifier les capacités du candidat à :

— exploiter correctement des documents à caractère technique (articles de presse ou extraits d'ouvrages spécialisés, notices et modes d'emploi, diagrammes et schémas en langue étrangère concernant des matériels étrangers, lettres, communications) ;

— proposer des éléments de rédaction simples dans la langue vivante étrangère sur un sujet touchant à la spécialité.

Cette épreuve comprendra d'abord la traduction ou le compte rendu en français d'un texte extrait d'un document technique ou d'une revue spécialisée ; lui fera suite la rédaction dans la langue étrangère choisie d'un texte se rapportant au sujet étudié précédemment.

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

- Epreuve écrite, durée : 3 heures, coefficient : 3

Première partie : Mathématiques

1) Objectifs de l'épreuve

L'enseignement des Mathématiques a pour triple objectif de fournir un outil efficace pour la physique, la biochimie et la biologie, de développer la formation scientifique et de contribuer à la formation personnelle et relationnelle. Par suite l'épreuve qui sanctionne cet enseignement a pour objectifs :

— d'apprécier la solidité des connaissances des candidats 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 (tracés graphiques, calculs à la main ou sur machine).

2) Nature de l'épreuve

a) C'est une épreuve écrite de durée 1 heure, ayant le coefficient 1.

b) Les sujets comportent deux exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme. Les thèmes mathématiques qu'ils mettent en œuvre portent principalement sur les chapitres les plus utiles pour la physique, la biochimie et la biologie. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats.

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

d) 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.

e) 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.

f) Les deux points suivants doivent être rappelés en tête des sujets :

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

Deuxième partie : Sciences physiques

- Epreuve écrite, durée : 2 heures, coefficient : 2

Cette seconde partie de l'épreuve porte sur les programmes de physique et de chimie (cours et travaux pratiques). Elle comporte plusieurs exercices indépendants. Toute question de cours en tant que telle est exclue, mais il peut être fait appel à des restitutions ponctuelles de connaissances. Les questions posées se rapportent de préférence à des applications concrètes en liaison avec le domaine professionnel du candidat.

Il doit être vérifié que le candidat :

- analyse correctement le problème posé en utilisant judicieusement ses connaissances ;
- propose une solution (qualitative ou quantitative) justifiée par un raisonnement logique ;
- fournit un résultat numérique exprimé avec des unités et la précision adéquates : la plus grande attention sera accordée au nombre de chiffres significatifs.

ÉPREUVE DE TECHNOLOGIES D'ANALYSE BIOMÉDICALE

- Epreuve écrite, durée : 4 heures, coefficient : 4

L'épreuve a pour but de vérifier :

- les connaissances théoriques de base ;

- les connaissances des principes et méthodes d'analyses ;
- 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 œuvre les moyens de prévention.

L'épreuve comprend de 30 à 40 questions ou exercices portant sur l'ensemble du domaine professionnel.

ÉPREUVE DE BIOLOGIE HUMAINE

- Epreuve écrite, durée : 4 heures, coefficient : 4

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.

L'épreuve porte sur plusieurs disciplines du domaine professionnel. Elle 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.

ÉPREUVE PROFESSIONNELLE DE SYNTHÈSE TECHNIQUES D'ANALYSES BIOLOGIQUES

- Travaux pratiques, durée maximale : 9 heures, coefficient : 6

L'épreuve a pour but de vérifier les capacités d'exécution.

Elle permet d'évaluer :

- les connaissances des méthodes d'analyse ;
- la compréhension de la globalité de l'analyse ;
- l'organisation du travail, l'utilisation et l'entretien de matériel ;
- la maîtrise des protocoles expérimentaux ;
- le sens critique vis-à-vis des méthodes et des résultats ;
- le choix des techniques, des examens complémentaires et la validation des résultats ;
- l'aptitude à estimer les risques liés à la manipulation et à mettre en œuvre les moyens de prévention ;
- la rédaction et la présentation des résultats.

Cette épreuve est pluridisciplinaire et comprend deux ou trois séances.

Elle comporte l'utilisation de documents personnels ou de documents fournis par le centre d'examen.

L'ensemble des sujets proposés au cours d'une session couvrira les quatre secteurs du domaine professionnel.

Les capacités du candidat seront contrôlées dans au moins trois de ces quatre secteurs.

**TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES UNITÉS DE CONTRÔLE
ÉTABLIES PAR L'ARRÊTÉ DU 22 JUIN 1981
ET LES ÉPREUVES DE L'EXAMEN DÉFINIES À L'ANNEXE II**

Annexe III de l'arrêté du 6 septembre 1989

Candidat titulaire de	Candidat dispensé de
1) Unité de contrôle d'enseignement fondamental	Français Mathématiques et sciences physiques Langue vivante étrangère (1)
2) Unité de contrôle de : — biochimie et biologie I ou — biochimie et biologie II ou — biologie I et biologie II (2)	Technologie d'analyse biomédicale

Tous les candidats subissent les épreuves de biologie humaine et de techniques d'analyses biologiques.

(1) La dispense de l'épreuve de langue vivante étrangère ne peut être accordée que si le candidat a subi l'épreuve facultative de langue vivante rattachée à l'unité de contrôle d'enseignement fondamental, et obtenu une note égale ou supérieure à 20/20 ; et sous réserve qu'il ne change pas le choix de la langue.

(2) Le candidat titulaire d'une seule des trois unités d'enseignement professionnel joint l'attestation de réussite à son dossier d'inscription. Celle-ci est communiquée au jury qui en tient compte lors de la délibération.

BTS Analyses
biologiques

Épreuves de la
session 1991

L'humanitaire : détournement de biens moraux

par le docteur Xavier Emmanuelli

► Le docteur Xavier Emmanuelli est cofondateur de Médecins sans frontières.

Les médias adorent promouvoir un homme ou une association dans son parcours humanitaire, c'est une passionnante histoire pleine de sens et de dangers, pleine de bruits et de fureur, qui profite autant à l'organe médiatique qu'au héros délicatement ciblé, et puisque en définitive l'action est censée aider les autres, tout le monde s'y retrouve.

Le problème évidemment est de savoir qui promouvoir, pour quelles actions. Il n'y a - on s'en doute - que l'embarras du choix. C'est une affaire de réseaux, d'Audimat, d'inclinaisons, de sympathies, de lobby, de plan de carrière... La cartographie de l'humanitaire, à l'instar de la carte du Tendre est un paysage infiniment varié.

Pour ce qui concerne les associations, l'humanitaire les fait pulluler par centaines, par milliers, par myriades, tant la charge émotive est puissante de la représentation de la misère - plus que la misère elle-même d'ailleurs.

Au Burkina-Faso, plus de 600 d'entre elles interviennent à des titres différents. Le Sahel fourmille de ces bonnes volontés qui lancent un petit projet, un petit temps, qui s'en retournent la foire éteinte, les moyens épuisés.

Les pompes à eau pompent et saccagent la nappe phréatique, plantées dans le plus grand désordre. Puis elles s'arrêtent, faute d'entretien, déposées au gré d'un ancien « Paris-Dakar », d'un raid routier, d'une action isolée, d'un sursaut de bénévoles ou d'un élan de générosité. Les petites colombes tournent anonymes dans la lumière de l'Afrique, autour de la pauvreté. Mais que survienne une crise majeure, un cataclysme politique ou une calamité d'importance médiatique, alors, accompagnant les journalistes, s'abattent les grandes, puissantes et communicantes associations, qui, dans la

tragique mise en scène de la fin du monde, déploient avec plus ou moins de rapidité leur plan d'intervention et de sauvetage et, puisque jamais personne n'est en mesure d'évaluer la pertinence, l'efficacité et le suivi de ces actions, elles font désormais partie du paysage obligé de l'information à rapporter de ces terrains de désastres.

Une bonne connaissance des réseaux médiatiques, voire un contrat passé avant le départ en opération, permet aux associations d'occuper le premier plan des reportages, tandis que le vrai drame se déroule dans les lointains. Tef est le « théâtre » de l'intervention humanitaire, elle est indissociablement liée aux médias en un cercle vicieux - sans action, point de médias ; sans médias, hélas, point de possibilité d'action. Mais les médias à leur tour commencent à promouvoir leur propre humanitaire, avec leurs lois et leur savoir-faire, ainsi que leur savoir-faire-savoir d'ailleurs. Ils montent en spectacle, en événement, leur humanitaire, leur histoire, c'est la société « Téléthon » par exemple.

Après tout, politique, ambition personnelle, associations godiches ou organisations confessionnelles, grandes consciences ou marionnettes médiatiques, organismes d'assistance plus ou moins opérationnels, émissions de télé ou

autres, tous pourraient bien tourbillonner au grand bal de la foire aux vanités, sur la plus ancienne, la plus classique des danses sociales, s'ils rendaient service en se faisant un peu plaisir. Mais il y a désormais de puissants intérêts économiques qui peuvent ouvrir la porte à bien des abus. Car l'humanitaire est aussi une affaire, un charité-business comme dit le poète, et la culture ambiante défilant l'entreprise, voici que l'entreprise prend ce nouveau masque avec ses lois, sa gestion, ses impératifs de rentabilité, ses personnels, ses embauches et ses licenciements,

ses lois du travail. L'humanitaire est une profession à part entière. L'humanitaire nourrit son homme. Il y a longtemps déjà qu'il pratique son démarchage, ses levées de fonds, longtemps que la communication peaufine des messages pour racoler le chaland, longtemps qu'une technique précise de merchandising lui a permis de meilleures performances. C'est, bien sûr, pour lui permettre de façonner des outils pour accomplir des actions vigoureuses, importantes, à la fois généreuses et pragmatiques.

Mais qui peut garantir que les actions ne seront pas un jour seulement un prétexte pour permettre la vie autonome de l'entreprise humanitaire ?

Il est temps de trouver une morale à cette morale, une éthique à ces comportements, de bien cerner la finalité de l'humanitaire.

Article paru dans le journal
Le Monde durant Juillet-
Août 1990

QUESTIONS

- 1) Résumez ce texte en 160 mots, avec une tolérance en plus ou en moins de 10 %
Vous indiquerez à la fin de votre résumé le nombre de mots utilisés. (8 points)
- 2) Expliquez les expressions soulignées :
 - parcours humanitaire
 - calamité d'importance médiatique (2 points)
- 3) "L'intervention humanitaire (...) est indissociablement liée aux médias en un cercle vicieux - sans action, point de médias ; sans médias, hélas, point de possibilité d'action".

Quelles réflexions vous inspire cette affirmation de l'auteur, cofondateur de "Médecins sans frontières" ?

NOTE :

- * Carte du Tendre : Mlle de Scudéry, précieuse du 17^e siècle, a imaginé le pays, le royaume de Tendre (= de l'amour, des sentiments et des inclinations), ainsi que la "carte du Tendre" qui en est la représentation géographique.

BTS Analyses biologiques Session 1991
Epreuve de Langue vivante Étrangère
(2 heures, coefficient 1)

ANGLAIS

Lean versus fat : the two faces of diabetes

Diabetes in humans is an extremely varied disease but is divided into two clinically distinct forms : insulin-dependent (type I) and non-insulin-dependent (type II). It is the second form that is associated with obesity.

In type I diabetes, levels of glucose in the blood rise because insulin is in short supply. The beta cells of the pancreas produce too little of the hormone, so that glucose is not cleared sufficiently from the blood . Too little insulin also leads to loss of protein, fat and glucogen, so people with type I diabetes are lean.

People with this sort of diabetes inject insulin after they eat to correct blood glucose levels to normal, or " euglycaemic " levels . An overdose of insulin can lead to abnormally low concentrations of glucose - hypoglycaemia - which is why such people need to keep a supply of glucose tablets or sweets with their insulin.

The treatment of insulin-dependent diabetes may improve, as researchers work to develop both artificial pancreases and techniques to transplant insulin-secreting cells.

A quite different disorder afflicts 75 per cent of diabetic people : non insulin-dependent mellitus (NIDDM, also know as maturity-onset or type II diabetes) . In these cases, levels of insulin are normal or even elevated. The reason that such people are none the less diabetic with marked hyperglycaemia, is that the tissues of the body that normally respond to insulin have become insensitive to the hormone- a phenomenon known as insulin resistance .

New Scientist, 4 March, n° 1654 p 53

QUESTIONS :

I - Traduire le texte entier (y compris le titre).

II - Answer the following questions (in English).

1°) What are the differences between the causes of the two types of diabetes ?

2°) What are the consequences of diabetes on the life of a child or teenager ?

3°) Do you know of any recent development in research in this field ?

BAREME : I = 10 points

II = 1°) 2 points

2°) 5 points

3°) 3 points.

ALLEMAND

Eine der häufigsten Krankheiten unserer Zeit : die Hepatitis - B

Die häufigste Form der chronischen Leberentzündung, die Hepatitis B, kann, zumindest bei einer Reihe dieser Kranken, durch Injektionen von Interferon-alpha geheilt werden. Die Therapie dieses Leidens ist bislang unbefriedigend, denn die allmähliche Zerstörung des Organs schreitet trotz aller Maßnahmen immer weiter voran. Die Hepatitis-B wird wie die meisten Leberentzündungen durch ein Virus, das Hepatitis B - Virus hervorgerufen. Gerät es über den Blutweg oder durch Intimkontakte in die Leber, treten meist nach einigen Wochen Beschwerden, vor allem eine Gelbsucht, auf. Der Erreger kann auch nach Abklingen der akuten Symptome in den Zellen verbleiben und das Gewebe zerstören. Eine Leberzirrhose oder ein Geschwulst können die Folge sein. Außerdem bleibt die Gefahr einer Ansteckung oft lebenslang bestehen. Die Hoffnung, daß die Krankheit von selbst zum Stillstand kommt, ist nicht sehr groß.

Nach einem Artikel der "F.A.Z." vom 12. September 1990

häufig = oft
die Beschwerde (-n) = (ici) le mal

1 - Traduire le texte ci-dessus (titre y compris) jusqu'à "... die Folge sein."

2 - Beantworten Sie folgende Fragen !

- a) Unter welchen Umständen soll man im Blut eines Kranken nach dem Virus der Hepatitis - B suchen ?
- b) Wie kann man dieser Krankheit vorbeugen ?

ESPAGNOL

La moda del consumo ecológico conquista el mercado español.

La extrema sensibilidad hacia las alteraciones del medio ambiente que desde hace años está asentada en Europa ha comenzado a extenderse a países mediterráneos como España... Todos coinciden en que algo está cambiando, con la divulgación de catástrofes como Chernobil y del avance del agujero de la capa de ozono que es seguida por científicos de todo el mundo.

...La tendencia a preocuparse por la conservación de la naturaleza ha aumentado. La búsqueda de productos que no alteren el medio ambiente y la moda por lo natural ha irrumpido ⁽¹⁾ también en los hogares⁽²⁾. Desde los "sprays" hasta frigoríficos y lavadoras ecológicas y muebles "bionaturales", junto a pinturas que rememoran paisajes naturales y el aumento de la cosmética natural.

Los muebles se llaman "biomuebles"... El biomueble es elaborado sin la intervención de productos sintéticos o derivados del petróleo. Además, en su acabado ⁽³⁾ se utilizan elementos naturales como cera, grasa, tierra y extractos de árboles. Para los que quieran vivir en un entorno natural desde dentro de su casa, hay en España varios establecimientos en los que comprar muebles y accesorios de decoración ecológicos. En algunos de ellos se pueden comprar también electrodomésticos ⁽⁴⁾ como hornos, cocinas y frigoríficos no contaminantes.

...Fernando Cervigón es uno de la media docena de pintores especializados en una técnica que desde hace cinco años se ha puesto de moda en España : el trampantojo ⁽⁵⁾.

Una pared grande, una habitación oscura, un cuarto de baño, son transformados con esta técnica, consiguiéndose paisajes en perspectivas, ventanas al mar, vistas idílicas.

Cambio 16, 4-9-89

(1) Irrumpir : faire irruption

(2) El hogar : le foyer

(3) El acabado : la finition

(4) Los electrodomésticos : les appareils électroménagers

(5) El trampantojo : le trompe-l'œil

QUESTIONS :

1) Según el texto, ¿ cómo contribuye la biología a la conservación del medio ambiente ? ¿Cuál es su propia opinión ?

2) Traduire depuis "Para los que quieran vivir..." jusqu'à "frigoríficos no contaminantes".

BTS Analyses biologiques Session 1991
Epreuve de Mathématiques et Sciences physiques
(3 heures, coefficient 3)

MATHEMATIQUES

- 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.
- Le Formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

EXERCICE N° 1

- 1 - Une suspension de 10^6 bactéries est infectée par une population de phages (particules infectieuses).
A la fin de l'expérience, on a constaté que $65 \cdot 10^4$ bactéries ont été infectées.
- Quel est le pourcentage de bactéries infectées ?
- 2 - On observe une bactérie choisie au hasard. Soit X la variable aléatoire égale au nombre de phages infectant cette bactérie .On admet que X suit une loi de Poisson de paramètre m .
- 2 - 1 En calculant $p(X=0)$, justifier le choix du paramètre $m = 1,05$.
- 2 - 2 Calculer $p(X=1)$, $p(X=2)$, $p(X=3)$.
- 2 - 3 Quel est le nombre moyen de phages par bactérie infectée ?

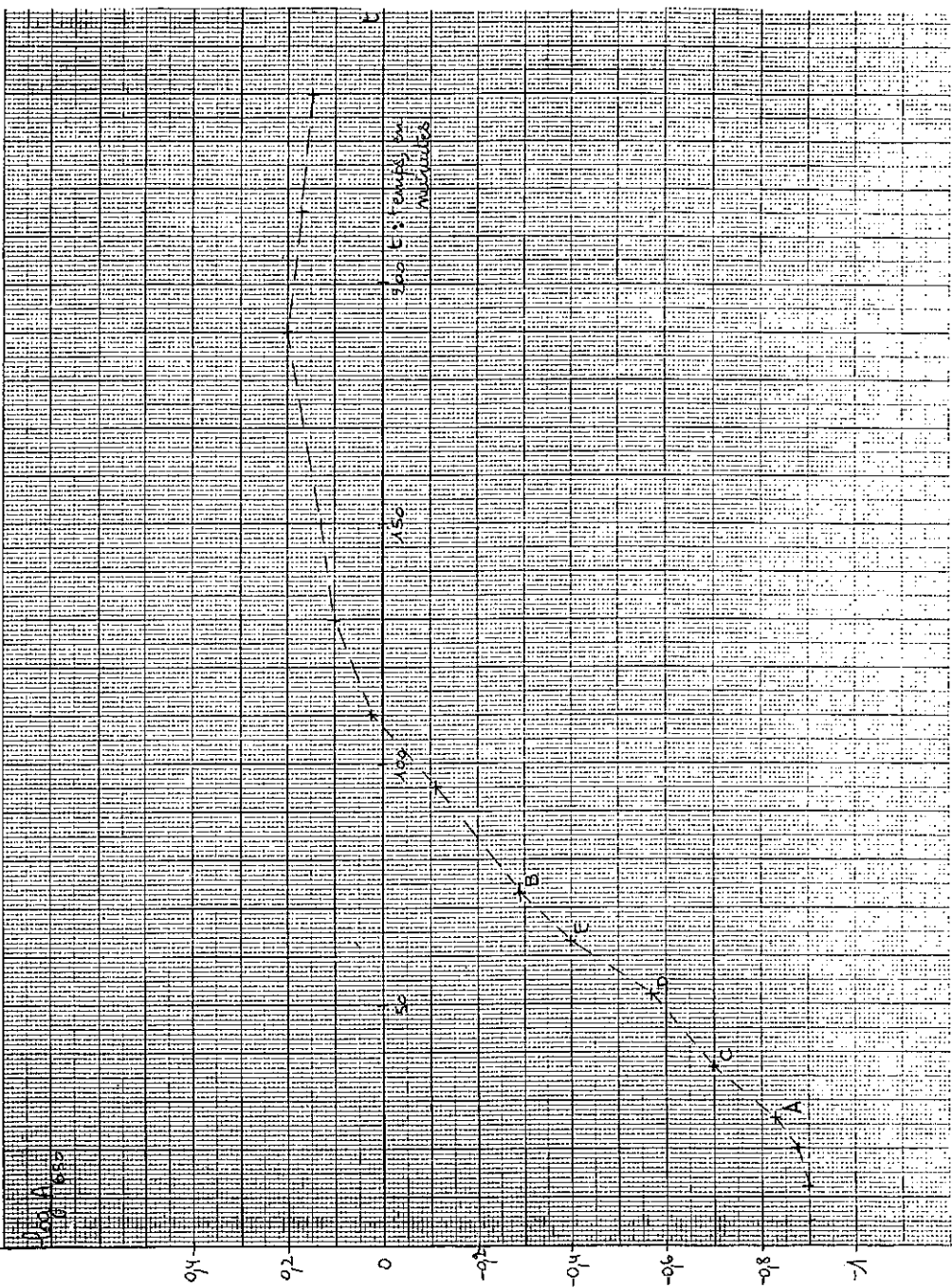
EXERCICE N° 2

On étudie expérimentalement la croissance d'une bactérie en milieu liquide dans un fermenteur. Pour cela, on mesure à différents instants l'absorbance A_{650} (absorbance à la longueur d'onde 650 nanomètres). On présente les résultats sur un graphique qui exprime $\log A_{650}$, le logarithme décimal de l'absorbance A_{650} , en fonction du temps exprimé en minutes, sur le graphique ci-joint : (page 2/2)

On estime que la phase de croissance exponentielle est réalisée entre les point A et B de coordonnées respectives (26 ; - 0,83) et (73 ; - 0,29).

Les points C , D , et E, situés entre A et B, ont pour coordonnées respectives (37 ; - 0,70), (52 ; - 0,57) et (63 ; - 0,40).

- 1) On ajuste par la méthode des moindres carrés une droite au nuage des cinq points A, B, C, D, E.
Soit \hat{A}_{650} l'estimation de l'absorbance A_{650} donnée par l'ajustement fait. Montrer que cette droite admet comme équation $\log \hat{A}_{650} = 0,0115 t - 1,133$.
- 2) En déduire, sur l'intervalle [26 ; 73], l'expression de \hat{A}_{650} en fonction du temps.
- 3) Calculer l'absorbance \hat{A}_{650} à l'instant $t = 26$.
- 4) Calculer, en minute $^{-1}$, puis en heure $^{-1}$, la vitesse spécifique de croissance μ , sachant que, sur l'intervalle [26 ; 73] on a : $\hat{A}_{650} = 0,1465 e^{\mu T}$, où $T = t - 26$.



SCIENCES PHYSIQUES

- 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.

LES EXERCICES SONT INDEPENDANTS

EXERCICE 1 (12 points) :

1.1. - On désire préparer une solution tampon acide méthanoïque/ion méthanoate. Le pK_a de ce couple vaut 3,7 à 20°C. On dispose d'une solution d'acide méthanoïque et d'une solution d'hydroxyde de sodium, de mêmes concentrations molaires 0,200 mol/dm³.

Déterminer les volumes de chacune des deux solutions qu'il faut mélanger pour obtenir 1,000 dm³ de tampon à pH = 3,5.

1.2. - On dissout 1,000 x 10⁻³ mole d'alanine (acide amino-2 propanoïque) dans 1,000 dm³ d'eau.

2.1. - Ecrire les équations des réactions qui s'établissent dans la solution.

2.2. - La fonction acide carboxylique correspondant à $pK_{a1} = 2,4$ et la fonction amine à $pK_{a2} = 9,9$. Déterminer le pH de la solution obtenue (sans démontrer la formule utilisée).

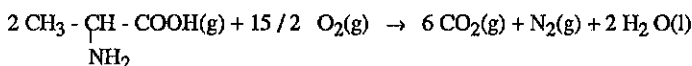
1.3. - On dissout maintenant 1,000 x 10⁻³ mole d'alanine dans 1,000 dm³ de tampon pH = 3,5.

Quelle est à ce pH l'espèce prédominante ?

Déterminer les concentrations molaires des différentes formes de l'alanine dans la solution.

EXERCICE 2 (5 points) :

- L'équation de la réaction de combustion complète de l'acide amino-2 propanoïque (ou alanine) est :



2.1. - Quelle relation y a-t-il entre les enthalpies de formation des divers composés mis en jeu, et l'enthalpie de réaction ?

2.2. - Calculer l'enthalpie de formation de l'alanine, sachant que :

- l'enthalpie de réaction est : - 1620 kJ/mol

- l'enthalpie de formation de $\text{CO}_2(\text{g})$ est : - 393 kJ/mol

- l'enthalpie de formation de $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ est : - 284 kJ/mol.

EXERCICE 3 (8 points) :

3.1. - L'alanine présente un carbone asymétrique. Préciser lequel.

Quelle est la conséquence de la présence d'un tel carbone ?

3.2. - Donner une représentation spatiale des deux isomères optiques R et S, et expliciter dans ce cas les règles utilisées pour la détermination de ces configurations absolues.

EXERCICE 4 (15 points)

4.1. - Donner le schéma de principe d'un spectrophotomètre d'absorption.

4.2. - La sélection chromatique de la radiation utilisée est assurée par un réseau de diffraction.

Pour faciliter la compréhension de l'exercice, nous considérons que le réseau est éclairé par un faisceau de lumière blanche, en incidence normale et que c'est la fente de sélection du monochromateur qui se déplace, le réseau restant fixe. Il est utilisé en transmission. Il comporte 600 traits par mm :

- rappeler les formules des réseaux de diffraction utilisés en transmission (faire un schéma et préciser la convention de signe).
- quel espace angulaire occupe chaque ordre (on considérera que les longueurs d'onde ont des valeurs comprises entre 400 et 800 nm) ?
- dans le premier ordre quelle est la longueur d'onde sélectionnée lorsque l'angle d'émergence est de $22^{\circ}5$?

4.3. - Définir la transmittance T et l'absorbance A.

4.4. - Enoncer la loi de Beer-Lambert, en précisant la signification de tous les termes et leurs unités. Précisez les domaines de validité de cette loi. Quelle longueur d'onde choisit-on ? Pourquoi ?

4.5. - Recopier et compléter le tableau suivant (les mesures sont effectuées avec la même substance, éclairée par la même radiation) :

C en kg. m^{-3}		3			
A	0,17			0,59	
T en %		55	31		37

On donne :

Longueur de la cuve : $l = 1,00 \text{ cm}$.

BTS Analyses biologiques Session 1991
Epreuve de Technologie d'Analyse biomédicale
(4 heures, coefficient 4)

PREMIERE PARTIE : Microbiologie (25 points)

1 - Test de mise en évidence de la staphylocoagulase libre.

- 1.1. Qu'est-ce que la coagulase libre ? Préciser son rôle dans le mécanisme des infections provoquées par *Staphylococcus aureus*.
- 1.2. Décrire la technique de réalisation du test et la lecture.

2 - Isolement de *Neisseria gonorrhoeae* à partir d'un prélèvement urétral.

- 2.1. En fonction des exigences du gonocoque et des problèmes de flore associée, quels milieux d'isolement faut-il choisir ?
- 2.2 Préciser les conditions d'ensemencement et d'incubation.

3 - Examen cyto bactériologique d'une urine.

L'observation microscopique montre une flore composée essentiellement de coques ovalaires Gram positif, groupés en courtes chaînettes, en diplocoques, parfois isolés.

- 3.1. Proposer un milieu non sélectif et un milieu sélectif pour réaliser l'isolement.
- 3.2. Préciser les principaux constituants de ces milieux et leur rôle.
Décrire l'aspect des colonies obtenues dans les deux cas.

4 - Résistance hétérogène des staphylocoques à la méthicilline.

- 4.1. Comment se manifeste ce mécanisme de résistance dans la population bactérienne ?
- 4.2. Indiquer une technique de mise en évidence au cours de l'antibiogramme.

5 - Test de blastèse (ou test de filamentation) utilisé pour l'identification des levures.

- 5.1. Quel est son intérêt ?
- 5.2. Présenter la technique de réalisation et la lecture.

6 - Accès pernicieux à *Plasmodium falciparum*.

- 6.1. Le diagnostic a-t-il un caractère d'urgence ? Justifier la réponse.
- 6.2. Citer une technique permettant de réaliser ce diagnostic au laboratoire.

DEUXIEME PARTIE : Hématologie (13 points)

1 - Un homme de 55 ans est envoyé par son médecin traitant, au laboratoire pour une prise de sang. L'ordonnance indique : **hémogramme**.

1.1. Définir l'hémogramme : préciser ce qu'il comporte.

1.2. La fiche de résultats donnée par l'appareil COULTER montre :

Hématies	: $6,9 \cdot 10^{12} \text{ l}^{-1}$
Hématocrite	: $0,585 \text{ l.l}^{-1}$
Hémoglobine	: 190 g.l^{-1}

1.2.1. On vérifie l'hématocrite par centrifugation en microméthode.

On trouve un hématocrite de $0,595 \text{ l.l}^{-1}$

Justifier la différence observée entre les deux résultats.

1.2.2. La numération a été vérifiée par une technique utilisant une UNOPETTE à hématies (dilution 1/200) et une cellule de MALASSEZ.

Combien d'hématies ont été comptées en moyenne par rectangle ?

▪ Etait-il judicieux d'utiliser cette dilution ? Justifier la réponse.

1.2.3. Calculer le V.G.M. (volume globulaire moyen) et conclure.

1.2.4. Orienter le diagnostic en fonction des résultats disponibles.

1.2.5. Proposer un examen complémentaire permettant de vérifier cette hypothèse.

Donner le principe de cet examen.

2 - Définir : - le syndrome myéloprolifératif

- le cas particulier de la LMC (leucémie myéloïde chronique).

TROISIEME PARTIE : Immunologie-sérologie (17 points)

1 - Sérologie de la toxoplasmose.

1.1. Définir la réaction d'hémagglutination passive.

1.2. Pour le sérodiagnostic de la toxoplasmose par cette technique, le sérum du patient subit deux types de traitements préliminaires :

- mise en présence d'une solution de 2-mercaptoéthanol (2-ME),
- incubation avec des hématies de mouton en suspension à 50%.

Quel est leur intérêt ?

1.3. Trois sérodiagnostics de toxoplasmose par réaction d'hémagglutination passive ont été effectués chez une patiente.

Compléter le document donné en annexe 1 et le rendre avec la copie.

2 - Au cours de la **différenciation des lymphocytes**, on distingue deux types de prolifération, l'une indépendante et l'autre dépendante de l'antigène. Dans quels organes ont-elles lieu ?

3 - **Hypersensibilités immédiate et retardée.**

Citer le type de réponse immunitaire mis en jeu dans chaque cas.

4 - Donner un schéma annoté de la **structure d'une Ig A sécrétoire.**

QUATRIEME PARTIE : Biochimie (25 points)

1. Dosage du calcium dans le sérum par colorimétrie

Principe :

- En milieu alcalin et réducteur, le bleu de méthylthymol forme avec le calcium un complexe coloré bleu stable pendant une heure.
- La méthode est spécifique : l'addition de δ -hydroxyquinoléine supprime l'interférence avec le magnésium.
- La méthode est très sensible et permet un microdosage.
- La loi de Beer-Lambert est respectée pour des concentrations finales en calcium (dans le complexe coloré) de $0,037 \text{ mmol.dm}^{-3}$.

Technique :

La réaction colorée s'effectue de la manière suivante :

composition du tube essai :

- réactif au bleu de méthylthymol 5 cm^3
- sérum 50 mm^3

Mélanger soigneusement et lire à 612 nm après 10 min contre un témoin réactif.

Questions :

- 1.1. Calculer en mg de calcium par dm^3 la concentration maximale du sérum dosable sans dilution par cette technique.
- 1.2. Donner la réalisation pratique de 100 cm^3 de solution étalon mère à $37,5 \text{ mmol.dm}^{-3}$ de calcium à partir de carbonate de calcium pur et anhydre.
- 1.3. Expliquer la préparation de 10 cm^3 de 5 solutions étalons filles permettant d'effectuer une gamme d'étalonnage convenable.
- 1.4. Donner la composition du tube témoin réactif et des tubes de la gamme colorimétrique.

Données : calcémie moyenne : $2,50 \text{ mmol.dm}^{-3}$

Ca = 40 g.mol^{-1} C = 12 g.mol^{-1} O = 16 g.mol^{-1}

2 - Equilibre acido-basique

Commenter les résultats suivants, obtenus pour un patient, présentant une détresse respiratoire.

Résultats sanguins

pH	=	7,30	Intervalle de référence	7,36 - 7,42
pCO ₂	=	9 kPa		5,0 - 5,9 kPa
pO ₂	=	7 kPa		10,4 - 13,0 kPa
HCO ₃ ⁻	=	40 mmol.l ⁻¹		23 - 27 mmol.l ⁻¹
Na ⁺	=	135 mmol.l ⁻¹		135 - 145 mmol.l ⁻¹
K ⁺	=	5,2 mmol.l ⁻¹		3,5 - 5,5 mmol.l ⁻¹
Cl ⁻	=	82 mmol.l ⁻¹		98 - 108 mmol.l ⁻¹

3 - Composés à haut potentiel d'hydrolyse

4.1 Définir ce type de composé.

4.2 Expliquer comment ils interviennent au cours de la contraction musculaire.

ANNEXE 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	TAg										Sérum 1	Sérodiagnostic 1	
A												Dilutions PBS	Test pré-nuptial
B												Dilutions 2ME	Effectué au 1/12/89
C												Sérum 2	Sérodiagnostic 2
D												Dilutions PBS	Examen prénatal
E												Dilutions 2ME	1 ^{er} mois de grossesse 1/07/90
F												Sérum 3	Sérodiagnostic 3
												Dilutions PBS	Surveillance de grossesse
												Dilutions 2ME	1/09/90
	Tendons Sérum												
	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	* 1/5120		* 1/10240		Antigène

Remarque : PBS = tampon phosphate de dilution

Lecture et discussion des résultats :

Sérum 1 :

Sérum 2 :

Sérum 3 :

BTS Analyses biologiques Session 1991
Epreuve de Biologie humaine
(4 heures, coefficient 4)

Monsieur Yellow soigné 13 mois auparavant pour une hépatite virale, présente des troubles digestifs (diarrhées aiguës) et hémorragiques. Des examens biochimiques, bactériologiques, hématologiques et sérologiques sont entrepris.

1. Etude des fonctions digestives : 9 points

1.1. Exploration hépatique : (3,25 points)

Le foie est un organe essentiel dans le métabolisme des acides aminés. Les acides aminés excédentaires par rapport aux besoins de biosynthèse protéique ne peuvent être stockés. Ils sont désaminés par différents processus notamment la transamination.

1.1.1. L'alanine aminotransférase (L-alanine : 2 oxoglutarate aminotransférase ; EC 2.6.1.2. ; ALAT) est une enzyme dont l'activité sérique est mesurée lors du bilan hépatique.

- a) Ecrire sous forme chimique l'équation catalysée par l'alanine aminotransférase.
- b) Justifier la recherche de cette enzyme dans le bilan hépatique.

1.1.2. Dosage de l'alanine aminotransférase :

Cette enzyme est dosée selon le protocole de la fiche technique du document 1.

- a) Etablir la suite des réactions utilisées dans ce dosage.
- b) Dans cette technique on ajoute du pyridoxal-phosphate.
Justifier cette opération.
- c) Donner l'allure du graphe Absorbance = f (temps).
Justifier le tracé.
Indiquer la partie du graphe utilisable pour le dosage de l'enzyme.
- d) Les mesures effectuées chez le patient donnent : $1,65 \mu\text{kat} \cdot \text{l}^{-1}$
Comparer aux valeurs usuelles.

1.2. L'intestin, les diarrhées aiguës d'origine bactérienne et l'absorption digestive :
(5,75 points)

1.2.1. Citer les principaux moyens de défense qui assurent la protection du tube digestif contre les agressions d'origine bactérienne.

1.2.2. Décrire les mécanismes physiopathologiques des diarrhées provoquées respectivement par *Shigella dysenteriae* et *Vibrio cholerae*.

1.2.3. Une analyse coprologique a été effectuée pour Monsieur Yellow. La fiche ci-jointe (document 2) indique les principaux résultats obtenus.

- a) Interpréter les résultats de la partie bactériologique de cette analyse.
- b) Décrire succinctement les étapes de cette analyse bactériologique et montrer l'intérêt de chacune d'elles.
- c) Préciser le rôle biochimique des sels biliaires dans la digestion et justifier les résultats obtenus lors de l'examen des selles de ce patient.

2. Etude des fonctions hémostatiques : 5 points

2.1. Etude de la coagulation :

Une étude de la coagulation fournit les résultats suivants :

- Temps de céphaline activée (TCA)	48 s (témoin 33 s)
- Temps de Quick	50 %
- Taux de facteur I	2 g.l ⁻¹
- Taux de facteur II	50 %
- Taux de facteur V	75 %
- Taux de facteur (VII + X)	35 %

Le document 3 donne un schéma simplifié de la coagulation.

2.1.1. Expliquer succinctement le mécanisme général selon lequel fonctionne cette chaîne de réactions.

2.1.2. Compléter le document 3 (légendes 1 à 6) et préciser :

- L'événement commun capable de déclencher la coagulation par les deux voies.
- L'agent déclenchant de chacune des deux voies.
- La localisation du complexe phospholipidique intervenant dans chaque voie.

2.1.3. Déduire des résultats des tests TCA et Temps de Quick de ce patient, la nécessité des dosages de facteurs I, II, V, (VII+X). La pathologie de Monsieur Yellow permet-elle d'expliquer ces résultats ? Justifier.

2.2. Etude des sérine-protéases :

La digestion des protéines, le processus de la coagulation, la fibrinolyse, l'activation du complément ... nécessitent l'action de sérine-protéases.

2.2.1. Action du pH.

Le site catalytique de ces enzymes contient :

- une sérine
- une histidine
- un acide aspartique.

Le pH peut-il avoir une influence sur l'activité de ces enzymes ? Justifier la réponse.

2.2.2. Action d'effecteurs.

Le document 4 représente le pourcentage d'activité restant de la thrombine en fonction du temps de contact avec les différents effecteurs.

Analyser et interpréter le document 4.

3. Etude sérologique des marqueurs de l'hépatite B : 5 points

Le virus de l'hépatite B infecte les cellules hépatiques. Après infection aiguë, le virus peut persister dans le foie.

Le virus de l'hépatite B (HBV) est un virus à ADN, cubique, enveloppé.

- 3.1. Proposer un schéma légendé de ce virus. Indiquer la localisation possible des antigènes HBc et HBs cités dans le document 5.
- 3.2. On constate dans le sérum du patient, la présence d'antigène HBs, d'antigène HBe et d'anticorps anti HBc.

En se référant au document 5, indiquer, en justifiant la réponse, à quel stade de la maladie se trouve le patient.

3.3. Réponse immunitaire à médiation cellulaire au virus HBV :

- 3.3.1. Préciser les lieux de production et de maturation des lymphocytes concernés.
- 3.3.2. Expliquer à l'aide d'un schéma comment cette réponse immunitaire aboutit à la destruction des hépatocytes, en se limitant à la phase effectrice de la réponse.

4. Bilan des examens : 1 point

A l'aide de l'ensemble des résultats des examens de Monsieur Yellow, justifier l'orientation du diagnostic vers une hépatite B chronique.

DOCUMENT 1 (1ère partie)

DOSAGE DE L'ALANINE AMINOTRANSFERASE

1. Echantillon : sérum

2. Réactif :

	contenu	concentration dans le mélange réactionnel
R1	Tampon Tris (pH 7,3)	100 mmol. dm ⁻³
	L-alanine	500 mmol. dm ⁻³
R2	LDH	> 1,2 U. cm ⁻³
	NADH	0,18 mmol. dm ⁻³
R3	2-oxoglutarate	15 mmol. dm ⁻³
R4	Pyridoxal-phosphate	0,10 mmol. dm ⁻³

3. Préparation et conservation des solutions

Réactif de dosage

Dissoudre le contenu d'un flacon de R2 dans un flacon de R1.
Ajouter le contenu de R4, dissoudre complètement.

Conservation : 6 jours entre +2 et +8°C
24 heures entre +15 et +25°C

2-oxoglutarate :

Utiliser le contenu sans diluer.

Conservation : entre +2 et +8° C jusqu'à la date de péremption indiquée.

Préparation de l'échantillon :

L'hémolyse est gênante.

Perte d'activité dans le sérum après trois jours à :

+4° C	: 10%
20-25° C	: 17%

4. Mode opératoire

Longueur d'onde : Hg 365 nm, 340 nm ou Hg 334 nm

Cuve : 1 cm d'épaisseur

Température de mesure : 30° C

Mesurer contre l'air ou contre l'eau.

Amener tous les réactifs à 30° C avant emploi.

Pour chaque série de déterminations, préparer un témoin-réactifs en remplaçant dans le schéma de pipetage le sérum par de l'eau distillée.

DOCUMENT 1 (2ème partie)

Introduire dans la cuve :

Réactif de dosage	2,00 ml
Sérum	0,20 ml

Mélanger. Placer 10 min à 30° C, puis déclencher la réaction avec

2-oxoglutarate	0,20 ml
----------------	---------

Mélanger. Environ 1 min après, lire l'extinction et déclencher en même temps le chronomètre. Après exactement 1, 2 et 3 min, refaire les lectures.

Calculer la moyenne des diminutions d'extinction par minute (dE/min) et utiliser cette valeur (après soustraction du témoin-réactifs) pour les calculs.

Obtenir la valeur de l'activité de l'ALAT dans l'échantillon à partir des formules suivantes :

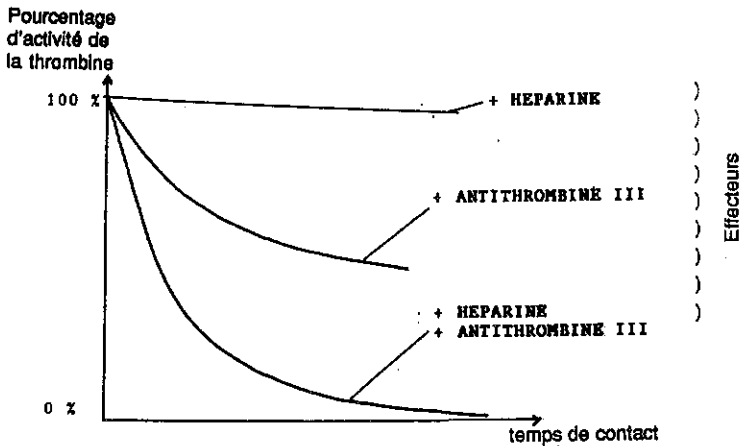
à 334 nm	$\mu\text{kat/l} = 32,37 \times \text{dE}_{334\text{ nm}} / \text{min}$
à 340 nm	$\mu\text{kat/l} = 31,76 \times \text{dE}_{340\text{ nm}} / \text{min}$
à 365 nm	$\mu\text{kat/l} = 58,83 \times \text{dE}_{365\text{ nm}} / \text{min}$

Taux usuels :

Hommes : 0,100 - 0,750 $\mu\text{kat/l}$

Femmes : 0,083 - 0,583 $\mu\text{kat/l}$

DOCUMENT 4



Pourcentage d'activité restante de la thrombine après mise en présence de différents effecteurs.

DOCUMENT 2

EXAMEN DES SELLES

NUMERO : 14245 B
NOM : YELLOW
PRENOM : ERIC

Les selles reçues présentent les caractéristiques suivantes :

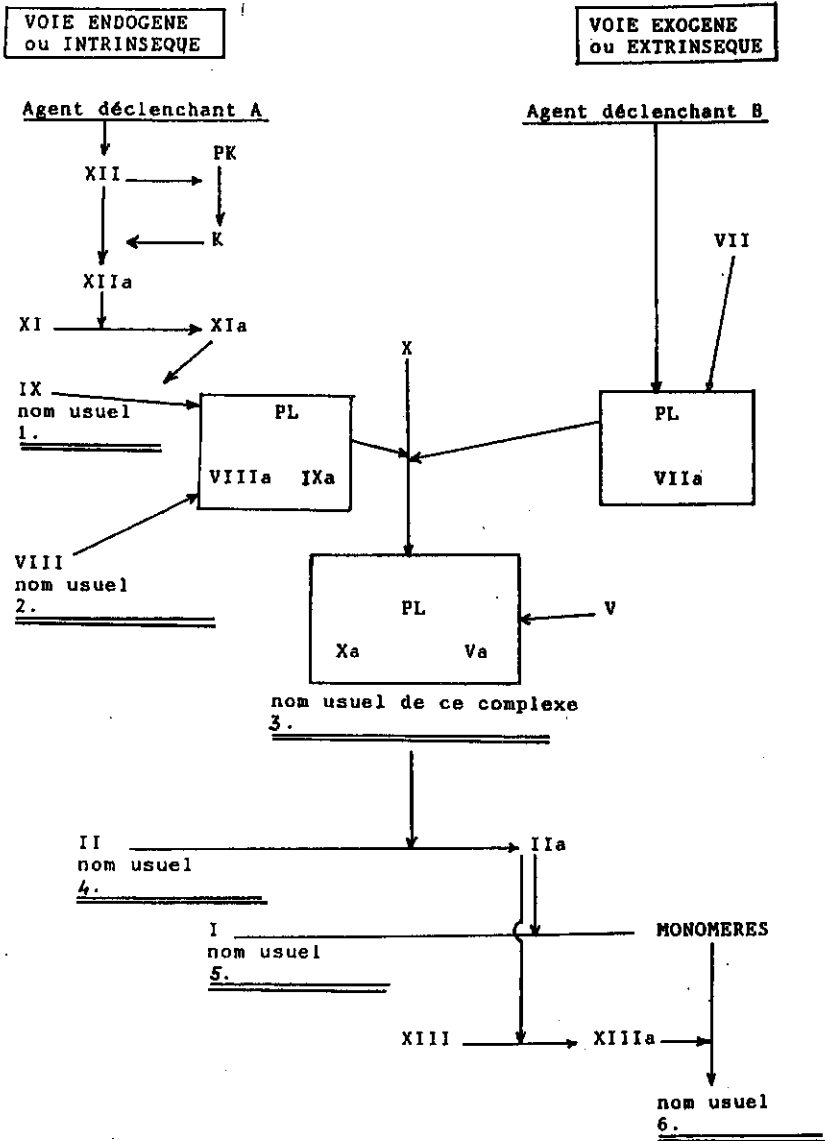
- Aspect semi-liquide à pâteux, jaunâtre, pH = 5,5
- L'examen direct montre :
 - * une flore pauvre, polymorphe, sans déséquilibre notable
 - * l'absence de leucocytes, d'hématies et de mucus
- Les cultures sur milieux sélectifs montrent l'absence de Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacter jejuni.
- La recherche de parasites est négative.

L'examen des résidus digestifs donne les résultats suivants :

- | | |
|------------------------------------|------------|
| - tissu conjonctif | : absence |
| - féculent | : absence |
| - cristaux d'oxalate de calcium | : absence |
| - fibres musculaires bien digérées | : rares |
| - fibres musculaires mal digérées | : quelques |
| - graisses neutres | : quelques |
| - acides gras | : nombreux |
| - savons | : nombreux |
| - amidon | : absence |
| - cellulose digestible | : absence |
| - débris de légumineuses | : rares |
| - bilirubine | : absence |
| - stercobiline | : absence |

DOCUMENT A JOINDRE A LA COPIE
DOCUMENT 3

Schéma simplifié de la coagulation



PL = phospholipides

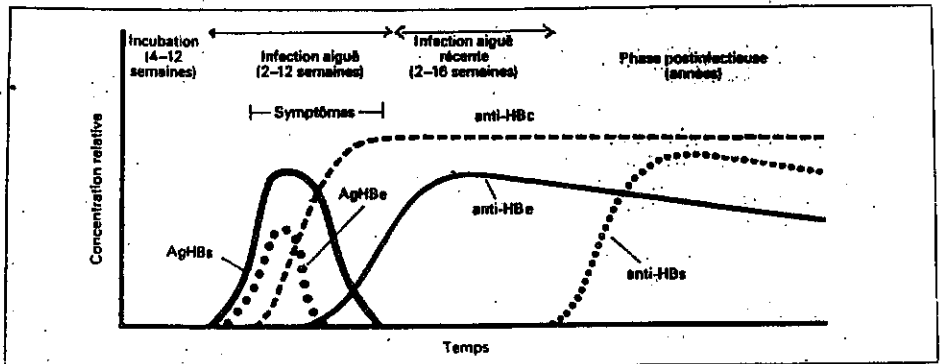
DOCUMENT 5

Figure 1

LES MARQUEURS DE L'HEPATITE B

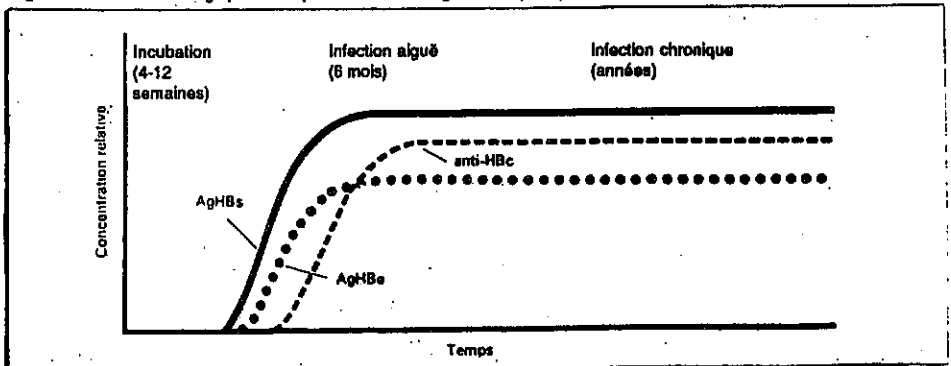
HBV	* Virus de l'hépatite B
HBsAg	* Antigène de surface du virus de l'hépatite B (antigène Australia)
Anti-HBs	* Anticorps dirigé contre l'antigène de surface du virus de l'hépatite B
HBcAg	* Antigène central du virus de l'hépatite B
Anti-HBc	* Anticorps dirigé contre l'antigène central du virus de l'hépatite B
IgM anti-HBc	* Anticorps de la classe des IgM, dirigé contre l'HBcAg présent seulement pendant la phase aiguë récente de l'infection
HBeAg	* Antigène e (précurseur métabolique probable de HBcAg)
Anti-HBe	* Anticorps dirigé contre l'antigène e

Figure 2: Schéma typique de l'évolution des marqueurs sérologiques chez les malades présentant une hépatite B aiguë.



Evolution sérologique de 75-85% des malades atteints d'hépatite aiguë de type B.

Figure 3: Profil sérologique d'un porteur d'HBsAg chronique: pas de séroconversion



BTS Analyses biologiques Session 1991
Epreuve professionnelle de synthèse - Techniques
d'Analyses biologiques (9 heures, coefficient 6)

Différents sujets de cette épreuve sont rassemblés. Tous sont structurés en deux parties, Biologie (durée 4 h 30 le 1^o jour puis 1 h 30 le deuxième jour) et Biochimie (3 h le deuxième jour), soit un total de 9 heures. Le coefficient d'ensemble est de 9. Les n^o des sujets de Biologie et Biochimie ne sont pas forcément en concordance ...

Sujet n^o1 Biologie(80 points)

1^o Jour

BACTERIOLOGIE : 55 points (pour les premier et second jours)

Monsieur G.M. est hospitalisé dans un service de médecine interne. Le tableau clinique est dominé par deux signes : un ictère et une température élevée (40°C).

Une intervention est décidée pour une suspicion de péritonite et du liquide péritonéal est adressé au laboratoire de microbiologie.

Le lendemain, les milieux ensemencés ont permis aux bactéries de se multiplier. Chaque candidat reçoit un bouillon et une boîte d'isolement.

1- A partir du bouillon Schaedler incubé 24 heures, à 37°C, poursuivre l'examen microbiologique en vue de l'identification du ou des germes présents.

(Le choix des milieux d'isolement, 2 au maximum, est laissé à l'initiative des candidats).

2- A partir de l'isolement incubé 24 heures, à 37°C, en aérobiose, identifier et réaliser un antibiogramme sur la bactérie Gram négatif.

(Les milieux d'identification et les disques d'antibiotiques seront choisis par les candidats).

HEMATOLOGIE : 25 points

Le résultat de l'héogramme et le frottis de moelle osseuse coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa correspondent au même patient.

Etablir le myélogramme et interpréter l'ensemble des résultats.

2^o Jour

BACTERIOLOGIE

1- Donner une orientation la plus précise possible du ou des germes présents dans le bouillon.

2 - Identifier la bactérie Gram négatif et lire l'antibiogramme.

3 - Discuter l'ensemble des résultats.

Sujet n°1 Biochimie(40 points)

Monsieur G.M. est hospitalisé dans un service de médecine interne. Le tableau clinique est dominé par deux signes : un ictère et une température élevée (40°C).

Afin d'évaluer l'ampleur de la pathologie, le médecin traitant a prescrit le dosage de la bilirubine totale, ainsi que la détermination de la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline sérique (PAL).

1. DOSAGE DE LA BILIRUBINE TOTALE : (28 points) par la méthode au diazoréactif (méthode Jendrassik et Grof)

1.1. REACTIFS ET MATERIEL

R1 acide sulfanilique	(solution à 0,5% dans l'acide chlorhydrique à 0,25 mol.dm ⁻³)
R2 nitrite de sodium	(solution à 0,5%)
R3 diazoréactif	Préparation extemporanée (mélanger 20 cm ³ de R ₁ et 0,6 cm ³ de R ₂ en refroidissant dans un bain de glace)
R4 caféine benzoate	(10 g de caféine, 15 g de benzoate, eau distillée qsp 100 cm ³)
R5 acétate de sodium	(à 25% dans l'eau)
R6 solution d'anions organiques	Préparation extemporanée (ajouter R ₅ + R ₄ volume à volume).

Sérum normal (pour dilution)

<u>Sérum étalon</u> :	(bilirubine	80 mg
	(acide ascorbique	100 mg
	(NaOH 0,1 mol.dm ⁻³	30 cm ³
	(sérum normal	qsp 1 litre

Sérum à doser

1.2 REACTION COLOREE

1.2.1. Composition d'un tube à essais :

- Sérum à doser (pipette automatique)	1 cm ³
- R ₆ : solution d'anions organiques (propipette obligatoire)	2 cm ³
- R ₃ : diazoréactif (pipette automatique)	1 cm ³

Mélanger - Homogénéiser.

1.2.2. Opérations :

- Laisser reposer 5 à 10 minutes.
- Lire l'absorbance à 540 nm contre un témoin sérum dont on donnera la composition.

1.3 ETALONNAGE DU SPECTROPHOTOMETRE

En partant du sérum étalon, concevoir une gamme formée de 5 tubes étalons de 0 à 80 μg de bilirubine par tube.

Données :

$$\epsilon_{540 \text{ nm}} = 4500 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

diazobilirubine

Bilirubine : 584,68 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Composition du sérum étalon (cf 1.1)

Valeurs physiologiques mesurées par la méthode Jendrassik et Grof

$$\text{H Se-bilirubine (substc)} = 4 \text{ à } 22 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

(Coefficient de Variation analytique = 2%)

1.4 COMPTE RENDU

- Composition du témoin de gamme et du témoin sérum.
 - Etalonnage :
 - Tableau de gamme.
 - Résultats : utilisation du papier millimétré ou de la régression linéaire obtenue avec la calculatrice.
 - Déterminer le coefficient d'absorption molaire expérimental de la diazobilirubine.
Le comparer avec le coefficient d'absorption molaire théorique.
 - Donner les concentrations molaire et massique de la bilirubine totale.
2. DETERMINATION DE LA CONCENTRATION D'ACTIVITE CATALYTIQUE DE LA PHOSPHATASE ALCALINE PAR UNE METHODE CINETIQUE OPTIMISEE S.F.B.C. (12 points)

2.1. COMPOSITION DES TUBES A ESSAIS

Introduire dans la cuve de mesure du spectrophotomètre de 1 cm de trajet optique et thermostatée à 30°C :

- Tampon DEA pH 9,8	1,4 cm^3
- Sérum	0,05 cm^3
Mélanger	
- Substrat (nitro-4 phénylphosphate)	0,05 cm^3

2.2. RESULTATS

- Enregistrer ou suivre à l'aide d'un chronomètre les variations d'absorbance en fonction du temps.
- En déduire la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline ($\mu\text{kat} \cdot \text{dm}^{-3}$).

Données : - le coefficient d'absorption molaire du nitro-4 phénol à 405 nm :

$$\epsilon = 1860 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

- Valeurs physiologiques mesurées par la méthode S. F. B. C. 30°C
H Se-phosphatase alcaline (catc) = 0,7 à 1,8 $\mu\text{kat} \cdot \text{dm}^{-3}$
(coefficient de variation analytique = 5 %)

Sujet n°3 Biochimie(40 points)

1. Détermination de la glycémie par la méthode à la glucose oxydase

- Préparer 100 cm³ d'une solution étalon de glucose à 1g.dm⁻³ par pesée de glucose pur et anhydre.
- On utilisera la solution réactionnelle d'un coffret Boehringer (cf fiche technique).
- La manipulation de la pipette automatique sera notée.
- Contrôle de qualité : effectuer la réaction colorée dans les mêmes conditions sur l'échantillon de contrôle titré C (titre précisé au candidat).

Résultats : - Pl-glucose en mmol.dm⁻³

Données : - Coefficient de Variation analytique : 3%.
- Masse molaire du glucose : 180 g.mol⁻¹.

2. Détermination de l'éthanolémie par la méthode officielle (distillation déjà effectuée et ayant occasionné une dilution au 1/5).

- Dosage de l'alcool d'un distillat par chromimétrie (deux essais).
 - Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant à l'émeri, introduire :
 - E1 = 20 cm³ du distillat à doser.
 - E2 = 25 cm³ de solution nitrique de dichromate de potassium (poire d'aspiration).
 - Boucher, agiter, attendre 30 minutes.
 - Ajouter 50 cm³ d'eau distillée et 10 cm³ de solution d'iodure de potassium à 100g.dm⁻³.
 - Agiter, attendre 5 minutes.
 - Verser la solution de thiosulfate de sodium étalonnée (titre indiqué au candidat), en ajoutant un indicateur convenable en fin de dosage (V' cm³).
 - Faire un témoin (V'' cm³).
- Résultats : calculer l'éthanolémie en g.dm⁻³ et mmol. dm⁻³.

Donnée : masse molaire de l'éthanol : 46 g. mol⁻¹.

Peridochrom® Glucose

Méthode GOD-PAP
Test colorimétrique enzymatique
Réf. 676543 pour 10 x 100 ml de réactif
Réf. 676551 pour 6 x 500 ml de réactif

Mode opératoire sans détournésation

Méthode

Tinder, R. Arn, Clin Biochem 6 (1969) 24
Code S.R.F.C.C. H1

Principe

Glucose + O₂ + H₂O GOD → gluconate + H₂O₂
2 H₂O₂ + amino-4 phénazone + phénol POD
(monooxy-p-tert-butylquinone)-4-phénazone + 4 H₂O

Valeurs usuelles

g/l	mg/100 ml	mmol/l
0,76-1,10	76-110	4,22-6,11

Plasma, sérum

Schmidt, F. H. (Eberhard-Wanger Mannheim) communication personnelle

Echantillon

Sérum, plasma recueilli sur fluorure, héparine ou EDTA

Reactifs

- 1 Tampon/pHénol
- 2 Barodelettes

Concentrations de la solution réactionnelle

Tampon Tris-phosphate	180 mmol/l	pH 7,9
Phénol	11 mmol/l	
Diochloro-3,4-phénol	2,1 mmol/l	
Monochloré d'alcool		
gras de polyéthylène-glycol	0,24 %	
Amino-4-phénazone	0,8 mmol/l	
Peroxydase	± 0,9 U/ml	
Glucose-oxydase	± 15 U/ml	

A commander séparément:

Solution étalon: Precimat® Glucose, Réf. 125555

Contrôle de qualité

Domaine de la normale: Precinorm® U, Precinorm® S
Domaine pathologique: Precipath® U, Precipath® S
Pour le contrôle de la précision: Precinorm® UPX

Préparation et conservation de la solution réactionnelle
Immerger une barodellette dans un flacon de solution tampon et mélanger le contenu du flacon pendant 5 à 10 secondes à l'aide de la barodellette. Laisser la barodellette 5 minutes dans la solution tampon, remanier ensuite pendant env. 10 secondes à l'aide de la barodellette puis jeter cette dernière. Pour de plus grandes séries mélanger les solutions réactionnelles de plusieurs flacons.
Conservation: quatre semaines entre +2 et +6°C
cinq jours entre +15 et +25°C.

Le tampon et les barodellettes se conservent entre +15 et +25°C jusqu'à la date de péremption indiquée.

Préparation de l'échantillon

Sérum, plasma: séparer les éléments figurés dans les plus brefs délais, au plus tard 1 heure après prélèvement. En cas d'acidité d'un inhibiteur de la glycolyse (NaF, KF) une stabilité de 24 heures entre +15 et +25°C est garantie.
Conservation: sept jours à +6°C dans un récipient bouché.
Bibliographie: Hoffmann, H. et Junge, B., Z. Klin. Chem. Lab. Diagn. 8: 197 (1973)

Mode opératoire

Longueur d'onde: Hg 546 nm (470-560 nm)

Spectrophotométrie, 510 nm

Cuve: 1 cm de hauteur

Température d'incubation: 20-25°C

Mesurer contre le témoin. Pour chaque série de dosages, un standard et un témoin suffisent.

Introduire dans des cuvettes			
	Témoin	Standard	Essai
Standard Sérum ou plasma	-	0,02 ml	-
Solution réactionnelle	2,0 ml	2,0 ml	2,0 ml
Mélanger; incuber à 20-25°C. Eteindre la lumière soixante dix secondes. Après 30 à 60 min., lire les extinctions de l'essai (E _{1,2,3}) et du standard (E _{Standard}) contre le témoin.			

Limite de dilution

4 g/l ou 400 mg/100 ml ou 22,2 mmol/l

Dans le cas de concentrations plus élevées, diluer l'échantillon dans le rapport 1+2 à l'aide de solution physiologique de chlorure de sodium et relaire le dosage; résultat x 3.

Calcul

Obtenir la valeur de la concentration (C) en glucose dans le sérum ou le plasma à partir des formules suivantes:

$$C = 1 \times \frac{E_{\text{essai}}}{E_{\text{standard}}} \quad (\text{g/l})$$

$$C = 100 \times \frac{E_{\text{essai}}}{E_{\text{standard}}} \quad (\text{mg}/100 \text{ ml})$$

$$C = 5,55 \times \frac{E_{\text{essai}}}{E_{\text{standard}}} \quad (\text{mmol/l})$$

Remarques

Des concentrations en hémoglobine jusqu'à 200 mg/100 ml et en bilirubine jusqu'à 200 mg/l ou 20 mg/100 ml ne gênent pas. Si l'on utilise 2,5 ml de solution réactionnelle la limite de dilution est plus élevée: 5 g/l ou 500 mg/100 ml ou 27,7 mmol/l.

Si l'analyse est effectuée à 37°C, les extinctions doivent être lues après 15 à 45 min. Pour les dosages isolés, il est possible d'effectuer les lectures après 10 min. (méthode rapide) à condition de préparer et de lire (après 10 min.) simultanément le standard et l'essai contre le témoin; la modification de la précision et de l'exactitude est négligeable.

Le tampon contient du phénol. Toxique par voie cutanée et par voie orale. Provoque des brûlures. Si la solution arrive au contact de la peau, rincer immédiatement avec du polyéthylène-glycol 400 à défaut avec beaucoup d'eau. En cas de malaise consulter un médecin.

Modèles opératoires pour analyseurs automatiques

Nous tenons à votre disposition, sur simple demande, les modèles opératoires adaptés aux appareils suivants:
Boehringer Mannheim Hitachi 706 D/712
Coring Gilford® 3500
Technicon Instruments Autoanalyzer® 2^e génération SMA 6/80, 12/60

Autoanalyzer®: Marque déposée de la société Technicon Instruments Corporation, Tarrytown, N.Y. USA.
Coring®: Marque déposée de la société Corning Instrument Laboratories Inc., Corning, Ohio, USA.

Distributeur en France:
Boehringer Mannheim, France SA, 38240 Meylan



Boehringer Mannheim GmbH
Diagnostica

Edition mai 1982

**EPREUVE PROFESSIONNELLE DE SYNTHESE
TECHNIQUES D'ANALYSES BIOLOGIQUES
SUJET 3**

Feuille de résultat

(à compléter et à rendre avec la copie)

1. Détermination de la glycémie

	témoïn	étalon	essai 1	essai 2	contrôle C
Absorbance					

- Pl - glucose en mmol.dm^{-3} :

- L'exactitude du dosage est-elle validée par le contrôle C ? Justifier.

2. Détermination de l'éthanolémie

V'1 :

V"1 :

V'2 :

V"2 :

Ethanolémie en g.dm^{-3} :

mmol.dm^{-3} :

Sujet n°4 Biologie(80 points)

Première Partie :

BACTERIOLOGIE : 35 points pour les premier et second jours

1. Un examen cyto bactériologique urinaire est réalisé au cours de la grossesse de Madame X.

Sont fournis, ensemencés depuis 24 heures avec l'urine de la patiente :

- un système de dénombrement des germes urinaires,
- un milieu d'isolement CLED.

Le premier jour de l'examen, la leucocyturie a été évaluée à 30 000 leucocytes par ml.

Réaliser les examens nécessaires pour terminer cet E.C.B.U. et l'antibiogramme de la souche.

2. Un frottis vaginal réalisé chez cette patiente et coloré au Gram est proposé.

Réaliser la lecture et l'interprétation de ce frottis.

IMMUNOLOGIE - SEROLOGIE : 25 points pour les premier et second jours

Le sérodiagnostic de la rubéole est effectué sur le sérum de Madame X, prélevé durant le deuxième mois de grossesse.

Le diagnostic est réalisé par la technique d'inhibition de l'hémagglutination.

Ce sérum a été traité de façon à éliminer les inhibiteurs non spécifiques et les hétéroagglutinines antihématies de poussin.

1. Réaction :

- Sur la plaque, introduire en μl :

Cupule	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dilution du sérum	TS*											TH*
Tampon RUBABS		-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Sérum traité au 1/10		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Ag à 4 UHA		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Laisser 1 heure, à la température du laboratoire (15-25°C)												
GR stabilisés de poussin à 0,25%		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	

* : TS = témoin sérum) à réaliser dans les cupules 1 et 12.

TH = témoin hématies)

- Homogénéiser. Laisser 1 heure, à 15-25°C.

2. Contrôle du titre de l'antigène : à effectuer parallèlement à la réaction selon le protocole suivant :

Cupule	1	2	3	4	5	6
Tampon RUBABS, μl		25	25	25	25	25
Antigène à 4 μHA , μl	25	25	25	25	25	25
Tampon RUBABS μl	25	25	25	25	25	25
Laisser 1 heure, à la température du laboratoire (15-25°C)						
GR stabilisés de poussin à 0,25%, μl	25	25	25	25	25	25

- Homogénéiser. Laisser 1 heure, à 15-25°C.

3. Effectuer la lecture et compléter la feuille de résultats fournie.

Remarque : en cas de nécessité, la lecture sera éventuellement différée au lendemain.

Deuxième partie :

MYCOLOGIE : 15 points pour les premier et second jours

La culture proposée provient d'une hémoculture réalisée chez un patient immunodéficient.

Réaliser :

- l'étude microscopique
- l'identification précise de cette culture.

Discussion des résultats.

BIOLOGIE : Second jour

1 heure 30

Première Partie :

BACTERIOLOGIE :

Lecture de la galerie d'identification et de l'antibiogramme.

Conclusions.

IMMUNOLOGIE - SEROLOGIE

- Lecture de la plaque si elle n'a pas été effectuée la veille.
- Conclusion : interpréter les résultats et indiquer les tests complémentaires qui permettraient de préciser le diagnostic.

Deuxième Partie :

MYCOLOGIE

Fin de l'identification.

Discussion des résultats.

FEUILLE DE RESULTATS : IMMUNOLOGIE - SEROLOGIE

(à rendre avec la copie)

Réaction d'inhibition de l'hémagglutination : lecture de la plaque à microtitration.

Cupule	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dilution Se	TS											TH
Intensité d'agglutination												

- Titre du sérum :

Cupule n°	1	2	3	4	5	6
Dilution						
Intensité d'agglutination						

- Contrôle du titre de l'antigène :

Sujet n°4 Biochimie(45 points)

La grossesse peut déclencher un prédiabète dont le diagnostic sera confirmé par une épreuve d'hyperglycémie provoquée. La grossesse normale devenant alors une grossesse à risque (s), un dosage d'acide urique sera demandé en fin de grossesse, car c'est un marqueur de souffrance foetale (une uricémie supérieure à $400 \mu\text{mol.l}^{-1}$ incitera le praticien à déclencher l'accouchement).

1 EPREUVE D'HYPERGLYCEMIE PROVOQUEE PAR VOIE ORALE (HGPO) : 35 points

Après une première prise de sang ($t = 0 \text{ min}$), on fait absorber à la patiente 75 g de glucose, dissous dans 250 ml d'eau (protocole recommandé par l'OMS), puis on lui prélève des échantillons de sang aux temps $t = 30, 60, 90, 120, 150$ et 210 min.

La glycémie des plasma obtenus, dilués au 1/10, est déterminée par la méthode enzymatique à la glucose oxydase (GOD) selon le mode opératoire suivant :

1.1 Dosages.

Dans un tube à hémolyse (ou une cuve de spectrophotomètre), introduire :

- 2 ml de solution réactionnelle
- 0,2 ml de chaque plasma fourni dilué au 1/10 (plasmas correspondant aux temps : $t = 0$ à 210 min).

Mélanger, laisser reposer 20 min à la température du laboratoire, puis lire à 505 nm.

1-2 Etalonnage.

La limite de linéarité de la méthode étant de 20 mmol par l de plasma, préparer, par pesée de glucose pur et anhydre, 100 ml d'une solution de glucose qui permettra de préparer, par dilutions en fioles ou en tubes à essais, 4 solutions étalons de glucose.

Dans un tube à hémolyse (ou une cuve de spectrophotomètre), introduire :

- 2 ml de solution réactionnelle
- 0,2 ml de chaque solution étalon de glucose

Opérer ensuite comme pour le dosage.

1-3 Contrôle de qualité.

Effectuer la réaction colorée, dans les mêmes conditions, sur 0,2 ml d'échantillon de contrôle titré et fourni dilué au 1/10 : contrôle C (valeur précisée aux candidats).

1-4 Résultats.

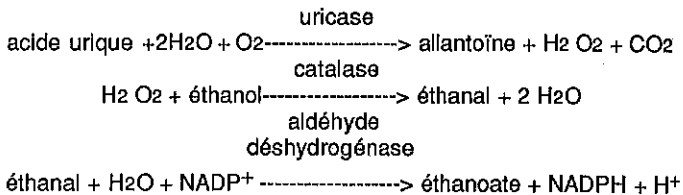
- Etalonnage : utilisation de papier millimétré ou de la régression linéaire obtenue à la calculatrice.
- Tracer la courbe d'hyperglycémie provoquée.

1.5 Données.

- Glucose : $M = 180 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Glycémie physiologique : $3,90\text{-}5,55 \text{ mmol.l}^{-1}$.
- Lors d'une HGPO et pour un sujet non diabétique, la flèche hyperglycémiant est atteinte après environ 40 min et ne dépasse pas $8,3 \text{ mmol.l}^{-1}$, le retour à une glycémie normale étant obtenu après environ 2 h, une onde hypoglycémiant pouvant être observée au cours de la 3ème heure.
- Coefficient de Variation analytique : 3%

2 - DETERMINATION DE L'URICEMIE : 10 points

Elle sera réalisée en cinétique non linéaire en temps fixé, par la méthode enzymatique à l'uricase selon :



2-1 Echantillon.

Le spectrophotomètre étant réglé à 340 nm et le zéro réalisé contre de l'eau, dans la cuve thermostatée à 30°C, introduire :

- 2 ml de réactif préincubé à la température de travail
- 0,2 ml d'échantillon

Mélanger, déclencher le chronomètre : temps 0
Lire l'absorbance aux temps $t_1 = 30 \text{ s}$ et $t_2 = 90 \text{ s}$.

2-2 Etalon (s).

Préparer, à partir d'une solution d'acide urique à 3 mmol.l^{-1} , 1 ou 2 étalons qui seront photométrés comme l'échantillon.

2-3 Résultat.

Déterminer l'uricémie de la patiente.

2-4 Données.

- Linéarité de la méthode : $890 \mu\text{mol.l}^{-1}$.
- Uricémie physiologique : $140\text{-}340 \mu\text{mol.l}^{-1}$.

FEUILLE DE RESULTATS : BIOCHIMIE
à rendre avec la copie

1 EPREUVE D'HYPERGLYCEMIE PROVOQUEE PAR VOIE ORALE.

1-1 Préparation de la gamme d'étalonnage.

1-2 Tableau de résultat

Tube ou cuve	E1	E2	E3	E4	t0	t30	t60	t90	t120	t150	t210	C
A à 505 nm												
Quantité de glucose nmol/tube												

1-3 Résultats.

- Etalonnage : utilisation de papier millimétré ou de la régression linéaire obtenue à l'aide de la calculatrice.
- Courbe d'hyperglycémie provoquée.
- L'exactitude du dosage est-elle validée par le contrôle C ? Justifier.

2 DETERMINATION DE L'URICEMIE.

2-1 Préparation de l'étalon (ou des étalons).

2-2 Résultats expérimentaux.

- △ A.min⁻¹ pour l'échantillon :
- △ A. min⁻¹ pour l'étalon 1 :
- △ A.min⁻¹ pour l'étalon 2 (éventuellement) :

2-3 Calculs.

- Formule de calcul utilisée :

- Application (s) numérique (s) :

Uricémie = μmol.l⁻¹

Sujet n°5 Biologie(80 points)

1° Jour

BIOLOGIE : Premier jour

4 heures30

Un médecin a examiné un homme de 40 ans, souffrant de douleurs articulaires au niveau du genou droit avec un épanchement synovial et présentant une fièvre modérée.

Afin de préciser le diagnostic, il a prescrit une série d'analyses :

- Analyses du sang (Immunologie et Biochimie).
- Analyse bactériologique du liquide articulaire.

BACTERIOLOGIE : 50 points (pour les premier et second jours)

Caractéristiques du liquide articulaire :

Aspect macroscopique	: trouble
Cytologie	: 90 000 leucocytes/mm ³

1. Un bouillon d'enrichissement (Schaedler + vitamine K3) a étéensemencé à partir du liquide articulaire et incubé 24 h, à 37°C.

- Effectuer l'examen microscopique de ce bouillon.
- Poursuivre l'étude du produit (les milieux, 3 au maximum, seront choisis par le candidat).

2. Une souche bactérienne a été isolée à partir de ce liquide articulaire. Elle est présentée sur gélose au sang.

Réaliser :

- l'identification de cette souche
- l'antibiogramme (méthode des disques).

(Les milieux d'identification et les disques d'antibiotiques seront choisis par le candidat).

IMMUNOLOGIE - SEROLOGIE : 30 points

La suspicion de polyarthrite rhumatoïde conduit à la recherche de facteurs rhumatoïdes sur le sérum présenté.

1. Test de dépistage au latex

- Faire une dilution du sérum au 1/20 en tampon glycoColle.
- Sur une lame de verre, ajouter à une goutte de cette dilution du sérum une goutte de latex sensibilisé à la γ globuline humaine. Mélanger.
- Prévoir les témoins nécessaires.
- Faire les lectures.

2. Titrage par une réaction de Waaler-Rose en microplaque

Après confirmation du test au latex, on réalise la réaction d'après le protocole suivant :

2.1 Diluer les sérums à tester au 1/10 dans le tampon (phosphate salin).

2.2 Répartir (en ml) :

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dilutions sériques	témoin sérum	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	témoin hématies
Tampon		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sérum au 1/10		0,05	—	—	—	—	—	—	
Hématies sensibilisées		0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
Hématies-témoins		—	—	—	—	—	—	—	

Note: In the original image, arrows indicate the addition of 0.05 ml of the next component to each well. A vertical arrow on the right points to the 0.05 ml value in the 'Sérum au 1/10' row.

3. Réaliser les témoins dans les cupules 1 et 9.

Laisser reposer 2 heures à la température du laboratoire. La lecture peut être différée au lendemain.

4. Compléter la feuille de résultats fournie.

IMMUNOLOGIE : FEUILLE DE RESULTATS (à rendre avec la copie)

Réaction de Waaler - Rose

N° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Intensité d'agglutination									

Titre du sérum :

2° Jour

BIOLOGIE : Second jour

1 heure 30

BACTERIOLOGIE :

Analyse du liquide articulaire

- 1 - Lire les milieux d'isolement.
- 2 - Identifier la souche.
Lire l'antibiogramme.
- 3 - Discuter l'ensemble des résultats.

Sujet n°5 Biochimie(40 points)

1. Détermination enzymatique de l'uricémie (méthode uricase - peroxydase) (25 points)

1.1 - Dosage

Introduire dans une cuve de spectrophotométrie :

- Sérum 0,06 cm³
- Solution de travail 3,00 cm³
(mélange tampon - enzymes - chromogène)

Homogénéiser - Incuber 5 minutes à 37°C ou 10 minutes à une température comprise entre 20 et 25°C.

Lire l'absorbance à 520 nm contre un témoin réactif (stabilité de la coloration = 30 minutes à l'abri d'une lumière intense).

1.2 Etalonnage du spectrophotomètre

A partir d'une solution étalon d'acide urique à 100 mg.dm⁻³, préparer une gamme d'étalonnage contenant entre 0 et 6 µg d'acide urique par cuve.

Lire l'absorbance dans les mêmes conditions que ci-dessus.

1.3 Résultats :

- Représenter la préparation des cuves sous forme de tableau.
- Etalonner la méthode : utiliser du papier millimétré ou la régression linéaire obtenue à la calculatrice.
- Calculer l'uricémie, en exprimant le résultat en mg.dm⁻³ et en µmol.dm⁻³.
Coefficient de Variation analytique = 3 %
- Interpréter le résultat obtenu.

Données : Masse molaire de l'acide urique : 168,11 g.mol⁻¹
Valeur de référence de l'uricémie :

- Homme 180 à 420 µmol.dm⁻³
- Femme 150 à 360 µmol.dm⁻³

2. Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'aspartate aminotransférase par une méthode cinétique. (15 points)

2.1. Protocole

La réaction enzymatique est faite à 30°C.

Dans une cuve de spectrophotométrie, introduire :

Solution réactionnelle (tampon, substrats, enzymes)	2 ml
Sérum	0,5 ml

Mélanger, et au bout d'une minute environ, mesurer l'absorbance toutes les minutes pendant 5 minutes.

N.B. : On aura pris soin de régler le zéro du spectrophotomètre sur de l'eau distillée ($\lambda = 340 \text{ nm}$).

2.2. Résultat

Déduire des valeurs expérimentales la concentration d'activité enzymatique en microkatal par litre ($\mu\text{kat.l}^{-1}$).

Interpréter le résultat obtenu.

Donnée : - $\epsilon \text{ NADH à } 340 \text{ nm} = 622 \text{ m}^2 \times \text{mol}^{-1}$

- concentrations usuelles dans le sérum à 30°C $\ll 0,42 \text{ en } \mu\text{kat.l}^{-1}$.

Sujet n°6 Biologie(80 points)

1° Jour

BACTERIOLOGIE : 45 points (pour les premier et second jours)

Chez un enfant, hospitalisé pour syndrome méningé, sont effectuées :

1 - Une hémoculture :

Les flacons d'hémoculture, incubés 72h à 37°C en aérobiose et en anaérobiose se sont révélés positifs.

Le flacon d'hémoculture incubé en aérobiose est distribué.

Réaliser :

- les examens microscopiques
- l'isolement sur deux milieux convenablement choisis.

2 - Une étude du liquide céphalo - rachidien (L.C.R.)

La souche bactérienne isolée de ce L.C.R. est présentée sur une gélose dont la nature est précisée.

Réaliser :

- les examens microscopiques
- l'identification de la bactérie isolée
- l'étude de la sensibilité de cette bactérie vis à vis des antibiotiques.

HEMATOLOGIE : 25 points

Sur le frottis sanguin fourni, coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa, établir la formule leucocytaire et conclure.

PARASITOLOGIE : 10 points

Etude de 2 frottis sanguins colorés par la méthode de May-Grünwald Giemsa.

2° Jour

BACTERIOLOGIE

1- Isolement de l'hémoculture : lire les deux isolements et orienter le diagnostic.

2 - Identification et antibiogramme de la bactérie isolée du LCR : lire, interpréter et conclure

Conclusion générale

Sujet n°6 Biochimie(40 points)

BIOCHIMIE : Second jour 40 points

3 heures

Des examens biochimiques sont effectués sur un échantillon qui correspond au surnageant de centrifugation du liquide céphalo-rachidien (L.C.R.) d'un patient.

1 - Dosage du glucose dans le sérum et dans le L.C.R. du patient : méthode enzymatique à la glucose-oxydase. (30 points)

Mode opératoire :

- Etalonnage :

- A partir de 100 ml de solution étalon mère préparée par pesée de glucose pur et anhydre, réaliser une gamme de 4 solutions étalons filles de concentrations molaires allant de 2 à 8 mmol.l⁻¹.

- A 20 µl de chaque solution étalon fille, ajouter 2 ml de réactif de coloration.

- Homogénéiser ; lire après 20 minutes l'absorbance à 505 nm contre un blanc réactif (la coloration est stable 30 minutes).

- Dosage : Effectuer la réaction colorée dans les mêmes conditions que pour l'étalonnage, sur 20 µl de sérum et 20µl de L.C.R. (effectuer deux essais sur chaque échantillon).

- Contrôle de qualité : Effectuer la réaction colorée dans les mêmes conditions sur 20 µl de l'échantillon de contrôle titré (titre précisé au candidat).

Résultats :

- Indiquer la préparation des solutions étalons.
- Faire un tableau des résultats expérimentaux.
- Etalonnage : utilisation du papier millimétré ou de la régression linéaire obtenue à la calculatrice.

- Déterminer la glycémie et la glycorachie du patient en mmol.l⁻¹.
- Exprimer la glycorachie en pourcentage de la glycémie.
- Interpréter les résultats du contrôle de qualité.

DONNEES : Masse molaire du glucose = 180 g.mol⁻¹.

Coefficient de Variation analytique : 3%.

2 Dosage des chlorures du L.C.R. : méthode mercurimétrique. (10 points)

Attention : toute solution contenant des ions mercuriques sera collectée dans un récipient prévu à cet effet.

Mode opératoire :

- Dosage : (effectuer deux essais)

Dans une fiole d'Erlenmeyer de 50 ml Introduire : 2 ml de L.C.R. (poire aspiration)
8 ml d'eau distillée
3 gouttes de solution d' HNO_3 à 1 mol.l^{-1}
5 gouttes de diphénylcarbazone

Verser la solution de nitrate mercurique de concentration voisine de $0,01 \text{ mol.l}^{-1}$ à la burette jusqu'au virage de l'indicateur.

- Etalonnage :

Opérer comme pour le dosage en remplaçant le L.C.R. par la solution étalon de NaCl à $0,1000 \text{ mol.l}^{-1}$.

Résultats : - Compléter la feuille de résultats .
- Calculer la chlorurorachie en mmol.l^{-1} .

Précision 2%

DONNEES : Valeurs normales dans le L.C.R. chez l'enfant :

- glycorachie : de 50 à 75% de la glycémie
- chlorurorachie : de 110 à 130 mmol.l^{-1} .

BIOCHIMIE : FEUILLE DE RESULTATS (1)

à rendre avec la copie

- 1 Dosage du glucose :

Préparation des solutions étalons :

Masse pesée

Concentration molaire de la solution mère

Préparation des solutions filles (tableau) :

	0	1	2	3	4	5	S1	S2	LCR1	LCR2	Contrôle
Absorbance											
Concentration : mmol.l ⁻¹											

Glycémie

Glycorachie

Pourcentage

Interprétation du contrôle de qualité

BIOCHIMIE : FEUILLE DE RESULTATS (2)
à rendre avec la copie

- 2 Dosage des chlorures :

Dosage V1 =

 V2 =

Etalonnage V1 =

 V2 =

Chlorurorachie =

Sujet n°7 Biologie(80 points)

1° Jour

BIOLOGIE : Premier jour

4 heures 30

BACTERIOLOGIE : 38 points (pour les premier et second jours)

1 - Etude microscopique d'un culot urinaire et discussion des résultats.

2 - Une urine a été isolée sur CLED, procéder à l'identification et à l'antibiogramme du germe responsable de l'infection.

MYCOLOGIE : 12 points

Etude de la culture proposée sur milieu gélosé et orientation du diagnostic.

IMMUNOLOGIE : 30 points

TITRAGE des ANTISTREPTOLYSINES O (macrométhode)

1 - A partir de l'échantillon de sérum décomplémenté distribué, effectuer le titrage des antistreptolysines O en utilisant la fiche technique fournie.

- Ajouter les témoins utiles.

2 - Lecture :

- Présenter les résultats sous forme d'un tableau, en indiquant :

- la composition des témoins
- les dilutions des sérums dans chaque tube
- les résultats de chacun des tubes.

- Déterminer le titre en antistreptolysine O du sérum étudié en unités internationales par ml et conclure.

2° Jour

BACTERIOLOGIE

1 - Identification de la souche bactérienne et lecture de l'antibiogramme.

2 - Recherche de bacilles acido-alcoolo-résistants sur le frottis proposé.

Sujet n°7 Biochimie(40 points)

BIOCHIMIE : Second jour 40 points

3 heures

1. Recherche et identification des glucides urinaires par chromatographie sur couche mince (15 points).

1.1 Mode opératoire

- Réactiver une plaque de gel de silice par passage à l'étuve à 105°C, pendant 30 minutes.
- Réaliser les dépôts de trois glucides témoins :
 - glucose
 - galactose
 - lactose
- Déposer l'urine à étudier.
- Placer les plaques dans les béciers contenant le solvant.
- Laisser migrer, sécher, puis révéler par pulvérisation de réactif de thymol sous hotte aspirante et placer à l'étuve à 110° C pendant 10 min.

1.2 Résultats

- Calculer les Rf des différents dépôts.
- Déterminer la composition en glucide de l'urine étudiée.
- Laisser la plaque sur la paillasse en fin de manipulation.

2. Dosage du calcium sérique par colorimétrie (25 points)

Méthode à l'ortho-crésol-phtaléine-complexon, sans déprotéinisation.

2.1 Dosage

Diluer le sérum fourni au 1/10.

Dans une cuve spectrophotométrique à usage unique :

- mettre 0,5 ml de ce sérum au 1/10 (pipette automatique),
- ajouter 2 ml de réactif de coloration (distributeur automatique),
- agiter et lire après au moins 5 minutes contre le témoin réactif à la longueur d'onde de 570 nm,
- la stabilité de la coloration est de 50 minutes.

2.2 Etalonnage

La solution étalon de calcium est à 0,35 mmol.l⁻¹.

A partir de cette solution étalon, préparer une gamme d'étalonnage de 0 à 0,35 mmol.l⁻¹ directement dans les cuves spectrophotométriques à usage unique.

Agiter et lire après au moins 5 minutes contre le témoin réactif.

2.3 Résultats

- Etablir un tableau de gamme.
- Etalonnage : utilisation du papier millimétré ou de la régression linéaire obtenue à la calculatrice.
- Déterminer la concentration du calcium sérique en mmol.l^{-1} .

NB : N'utiliser que du matériel à usage unique :

- cuves spectrophotométriques,
- pipettes automatiques.

Sujet n°8 Biologie(80 points)

1° Jour

BACTERIOLOGIE : 38 points (pour les premiers et seconds jours)

1 - Etude microscopique d'un culot urinaire et discussion des résultats.

2 - Une urine a été isolée sur CLED, procéder à l'identification et à l'antibiogramme du germe responsable de l'infection.

MYCOLOGIE : 12 points

Etude de la culture proposée sur milieu gélosé et orientation du diagnostic.

HEMATOLOGIE : 30 points

Sur le sang fraîchement prélevé sur EDTA, établir l'hémogramme.

1 - Déterminer sur automate, l'hématocrite, le nombre d'hématies, la concentration d'hémoglobine, les indices érythrocytaires et le nombre de leucocytes.

2 - Un frottis du même sang est fourni, le colorer par la méthode de May-Gründwald Giemsa et établir la formule leucocytaire.

3 - Conclure.

2° Jour

BACTERIOLOGIE

1 - Identification de la souche bactérienne et lecture de l'antibiogramme.

2 - Recherche de bacilles acido-alcool-résistants sur le frottis proposé.

BTS Analyses
biologiques.

Épreuves de la
session 1992

BTS Analyses biologiques Session 1992

Epreuve de Français (4 heures, coefficient 2)

SYNTHÈSE DE DOCUMENTS

Dans une synthèse concise et organisée, vous rendrez compte des cinq documents suivants qui posent le problème du bizutage, puis vous exprimerez en conclusion un avis personnel.

Documents joints :

1. "Rites de passage en Afrique." Pierre Héraux dans - Histoire des Moeurs tome II page 351 - Encyclopédie de la Pléiade 1991
2. "Un rite d'initiation humiliant et pervers ?" Anne Fohr
Le Nouvel Observateur - 10/16 octobre 1991
3. "Les excès du bizutage." Courrier des lecteurs du Monde
Novembre 1989
4. "Absurde bizutage" - François Fricker - Le Monde 1990
5. "Archaïque ? Non, postmoderne !" Michel Maffesoli
Le Nouvel Observateur - 10/16 octobre 1991

DOCUMENT 1

Rites de passage en Afrique

(Dans l'extrait suivant de l'Histoire des Moeurs, l'auteur évoque les modes de socialisation et d'éducation des enfants africains)

A douze ans, ils sont au fait de la vie sous tous ses aspects, rien n'ayant été caché. Mais ils ne sont pas encore capables d'accéder à la condition humaine dans toute sa plénitude. Cette possibilité arrive avec la puberté. Avec la maturité sexuelle et la capacité de procréer, ils pourront assurer la pérennité du groupe, renforcer les alliances familiales par le mariage, créer cette richesse essentielle que constituent les enfants et donc prolonger et accroître le lignage.

Le camp d'initiation, sorte de stage intensif pour la classe d'âge de même sexe, est la seule institution éducative reconnue comme telle. L'initiation couronne la formation et introduit au nouveau statut et aux nouvelles fonctions sociales. A tous les points de vue, elle marque une nouvelle rupture : il faut mourir à l'enfance et se métamorphoser pour renaître pleinement à la collectivité et y adhérer de manière irréversible et indissoluble. Les moyens employés eux-mêmes rompent avec les habitudes : à l'atmosphère bienveillante et à l'organisation informelle dans laquelle baigne d'ordinaire la formation se substitue une période faite d'épreuves épuisantes, de veilles, de privations, de souffrances, que les jeunes appréhendent et vivent dans l'angoisse sinon la terreur, le mystère et la surexcitation. A un apprentissage en rapport étroit avec la vie succède un temps de réclusion, à l'écart, dirigé par des inconnus qui remplacent les familiers. Même si des savoirs et des secrets sont transmis à cette occasion, la fonction est plus de synthétiser les acquis antérieurs, de rendre officiellement légitime leur possession et leur usage et d'en faire apercevoir les dimensions mythiques et religieuses. Mais surtout, il s'agit d'amener à une expérience spirituelle qui façonne profondément la sensibilité, qui dépouille la personnalité individuelle pour la fondre dans la communauté.

Pierre Héraux
dans Histoire des Moeurs
Tome II - p. 351
La Pléiade 1991

DOCUMENT 2

UN RITE D'INITIATION HUMILIANT ET PERVERS ?

[Le bizutage serait-il...]

... un exorcisme collectif ? On comprend que les carabins, soldats, gens des Beaux-Arts puissent devenir bouffons au moment d'entrer dans un monde d'émotions fortes. Mais les futurs spécialistes de thermodynamique ou de gestion financière ?

Plus sérieusement, le bizutage, ce serait d'abord une fête chic ! "C'est une stratégie de distinction d'une élite, dit Olivier Galland, sociologue, spécialiste de l'adolescence au CNRS. Il est logique qu'elle se répande à une époque de massification scolaire. Il faut, plus que jamais, se démarquer du commun des mortels. Voyez toutes ces petites et fausses grandes écoles qui se dépêchent d'instaurer cette pratique." Sans compter l'Université qui se laisse gagner, elle aussi, par ce souci de distinction : Paris IX-Dauphine, des filières professionnalisées haut de gamme et même quelques IUT ont désormais leurs bizuts ! A croire que le label de qualité d'une école se mesure désormais à la dureté de son bizutage. Les ingénieurs des Arts et Métiers, par exemple, revendiquent haut et fort leurs "usinages" - appellation maison du bizutage -, réputés pour être particulièrement longs, bêtes et méchants : ils forment, selon eux, des "honnêtes hommes", fraternels et solidaires. (...)

Ce mois-ci, des professeurs de terminale du lycée privé [X...] ont sommé les autorités des facultés catholiques de Lille de mettre fin aux "tracasseries", "brimades", "attitudes sadiques" dont auraient été victimes certains de leurs anciens élèves à l'école d'ingénieurs et à la fac de médecine. L'un d'eux aurait eu des troubles rénaux graves après avoir avalé des déjections canines.

La bizutage n'est pourtant pas toujours une farce funèbre. Nous n'en sommes pas, tant s'en faut, aux "28 morts dans les universités américaines" qu'aime à citer, en guise de cri d'alarme, Jean-Claude Delarue, le bouillant président de l'Association pour la Défense des Usagers de l'Administration (ADUA), qui a eu le mérite d'attaquer un tabou en faisant du bizutage son dernier cheval de bataille : "On laisse le champ libre à de petits groupes de "bébés tortionnaires" qui agissent suivant leurs instincts suivant leurs instincts les plus pervers et bafouent impunément la dignité humaine." Du calme ! S'il s'agissait, tout simplement, de garçons et de filles ordinaires, dont quelques-uns parfois, dans le feu de l'action, dérapent. Est-il vrai qu'un jeune homme est mort un jour, ficelé entre deux matelas et jeté par une fenêtre ? En tout cas pas dans tous les lycées et écoles que la rumeur cite avec certitude comme étant le lieu de l'accident. Il n'en reste pas moins que ce chahut-bahut étudiant a ses bavures et ses zones d'ombre.

Faut-il l'interdire purement et simplement, comme le demande l'ADUA, au nom d'une loi de 1928 ? Des écoles s'y essaient en pure perte. Le prendre en main ? Madame le doyen d'une fac de médecine lyonnaise, d'autorité, l'a remplacé par "un baptême de promotion" baignant dans "un peu de décorum et une ambiance familiale". Mais il n'est pas sûr que les potaches aient toujours le bon goût, comme les Lyonnais, d'apprécier le spectacle de leurs professeurs en robe...

Même les spécialistes de l'adolescence ne sont pas d'accord sur la manière d'intervenir. "Cela ne regarde pas les adultes, dit le psychanalyste Alain Braconnier. Ce passage de l'enfance au monde adulte est un rite d'initiation, avec des cérémonies, des souffrances, toujours un peu humiliantes et perverses, préfigurant les épreuves à venir."

"Bien sûr, les adolescents ont besoin de rites d'initiation à la vie, avec des épreuves au cours desquelles ils veulent retrouver les angoisses humaines, s'insurge Tony Anarella, ethnopsychanalyste. Mais le bizutage est un faux rite, vide de sens, purement narcissique, ne s'inscrivant dans aucune dimension philosophique ou mystique. Il met aussi en oeuvre une sexualité primitive, qui masque un non-dit, la volonté de puissance des aînés sur les plus jeunes, à un moment où ceux-ci redoutent de ne pas être dignes de la caste où ils entrent. C'est de l'ordre du sacrifice humain."

La solution ne viendra pas sans doute que des intéressés eux-mêmes. Chez eux, les modes chassent vite les traditions ! De grands fiefs, écoles de commerce en tête, commencent à s'affranchir et à se démarquer. Sans doute par stratégie de distinction. Chez elles, on a laissé tomber depuis deux ou trois ans le bizutage hard pour une version soft, sobrement baptisé "séminaire d'intégration" : 350 petits ESSEC sont partis cette semaine dans un train-discothèque pour des bungalows dans les dunes de Capbreton. Concours de lambada, raft, VTT et pétanque. Quand ils jouent à un jeu de stratégie, le skirmich, ils enfilent une tenue de camouflage et les balles de leur fusil à pompe sont des boules de peinture biodégradables ! En bons G.O. (1), les aînés qui dirigent les opérations depuis un an n'ont même pas oublié de lister cinq veinards dont l'anniversaire est tombé un de ces jours-là. Au poil, le nouveau bizutage.

Anne FOHR

(1) G.O. : "gentils organisateurs" :
appellation utilisée pour désigner
les animateurs de certains clubs de
vacances.

Le Nouvel Observateur
10-16 octobre 1991

LES EXCES DU BIZUTAGE

L'article intitulé "L'humour douteux" du bizutage" paru dans Le Monde du 9 novembre a suscité de nombreuses lettres de lecteurs. En voici des extraits.

Des pratiques déplorables

Il ne saurait être question qu'en-
seignant à l'École nationale supérieure
d'arts et métiers (ENSAM) depuis quinze
ans je cautionne cette opinion qui veut
faire des bizutages déguisés en "usi-
nages" une partie intégrante de la for-
mation d'un ingénieur Arts et métiers.
Les programmes définis par les autorités
administratives de l'école ont fixé un
nombre d'heures considéré comme suffisant
pour assurer la formation humaine d'un
ingénieur Arts et métiers. Un enseignant
à l'ENSAM peut concevoir que les élèves
de deuxième année ou que les membres de
l'association des anciens de l'école ne
soient pas de cet avis, mais il n'admet
pas de recevoir des directives venant
d'un autre lieu que le ministère de
l'éducation nationale. Lorsque je partici-
cipe à la remise de son diplôme à un
élève, je ne sais pas et n'ai pas à
savoir s'il a été ou non "usiné".

Il est donc faux de prétendre que les
bizutages font pratiquement partie des
enseignements, mais il est vrai que les
enseignants se trouvent totalement isolés
face à ces pratiques qui empoisonnent le
déroulement des cours pendant plus de six
semaines et donnent une image déplorable
des élèves de l'école à l'occasion de
pratiques quotidiennes qui n'ont rien à
voir avec un quelconque chahut et que
seuls les initiés peuvent apprécier à
leur juste valeur. Aucun ministre de
l'éducation nationale n'a eu jusqu'à pré-
sent l'envie ou le courage de se préoccu-
per publiquement de ce problème : les en-
seignants en sont réduits à n'être que
des spectateurs désabusés ou exaspérés.
La formation des ingénieurs français n'a
rien à attendre de ces pratiques qui ont
pour seule conséquence de retarder le
début des cours efficaces.

René DE VOS

Professeur de sciences économiques et
humaines au centre ENSAM de Cluny.

* NB : les coupures sont celles du journal

**Une expérience
formatrice**

Quel est, brièvement l'esprit qui anime
ces "usinages" ? Il consiste à faire vivre
à des jeunes gens, avant qu'ils n'entrent
dans la vie dite active, une expérience
particulière de vie en communauté où ils
expérimentent en vraie grandeur les lois
de la dynamique des groupes, ce qui les
conduit à une connaissance d'eux-mêmes et
des autres. Cette expérience humaine est
spécialement formatrice pour des étudiants
sortant des classes préparatoires, encore
étourdis par le gavage théorique subi, et
constitue une composante essentielle et
reconnue de la formation Arts et métiers.

Eric LE ROUX

Ingénieur ENSAM (Courbevoie)

**Imbéciles
et dégradants (*)**

Quand on badigeonne d'éther les parties
génitales, quand on introduit dans la
gorge une cuillerée de sel en empêchant
de boire, cela porte-t-il un autre nom
que torture ? (...) Sans doute tous les
bizutages n'atteignent-ils pas les som-
mets de l'horrible (...). Mais les trai-
tements infligés sont toujours imbéciles,
presque toujours dégradants lorsqu'ils se
donnent en spectacle dans la rue (...).
D'où vient que nous nous accommodions de
l'insoutenable ? (...) On ne voit guère
d'espoir que dans la prévention : parents
et enseignants seuls ont le pouvoir de
convaincre leurs enfants, leurs élèves,
qu'on ne grandit pas d'accepter d'être
avili pour rien.

Jean-Louis LAURENT

Enseignant, Ethe (Belgique).

Autour d'une table

Je propose donc que les aînés ne bizu-
tent plus leurs nouveaux camarades, mais
les accueillent fraternellement autour
d'une table bien garnie. N'est-ce pas
plus aimable et plus digne de la part de
la future élite de la France ?

M. HATHUAN
(Strasbourg).

Un très bon souvenir

J'ai eu trois fils (Véto, médecine et école de commerce) qui ont été bizutés très gentiment et qui en gardent un très bon souvenir : j'avais pris soin de prévenir toute personne responsable, et de le faire savoir, que je porterais immédiatement plainte devant toute exagération. Et, comme par hasard, cette année-là, les bizutages ont été gentils !

Dr P. HERBERT
(Paris).

Sadisme collectif

Si l'on veut appeler les choses par leur nom, il faut dire que le bizutage est, trop souvent, une manifestation de sadisme collectif qui mériterait d'être étudiée de près par des spécialistes en sociologie et en psychopathologie. (...) La lâcheté accompagne le sadisme, car les bizutés les plus visés sont toujours les plus faibles physiquement.

R. ANTOINE
Censeur honoraire
(Héricy-sur-Seine).

Une vie insupportable

En fait, le bizutage a lieu dans plusieurs universités trois ou quatre fois par an, ce qui rend souvent la vie des étudiants de première année quasi insupportable. De plus, et bien que la première année soit réputée difficile, les étudiants prévenus à l'avance des jours de bizutage n'hésitent pas à sécher les cours, quitte à devoir les rattraper ultérieurement.

Boris RENAUDIN
Etudiant (Troyes).

Des actions judiciaires

Il est légitime que les étudiants menacés par les bizuteurs utilisent les actions judiciaires civiles et pénales que les lois mettent à leur disposition, dans le cadre du droit commun. Il leur suffirait de former un groupe pour limiter la participation aux frais et de consulter un conseil juridique.

Joseph CRISAFULLI
(Paris)

DOCUMENT 4

Enseignement

Le Monde
1990

Absurde bizutage

par François Fricker

Lé bizutage, pratiqué au mois de septembre lors de la rentrée des classes préparatoires et des grandes écoles, est choquant et révélateur d'une certaine violence sociale et d'un mode de fonctionnement hiérarchique inadmissibles dans une société qui se veut ouverte et démocratique. C'est une humiliation collective infligée par une partie d'une communauté scolaire sur une autre partie à la seule raison de l'ancienneté de la première par rapport à la seconde...

Le bizutage est souvent présenté comme un moyen d'intégrer les plus jeunes au corps des anciens et d'assurer la cohésion de l'école. Cela appelle une triple remarque.

D'abord, dans le bizutage, la communauté scolaire en question

se considère comme une caste, c'est-à-dire comme classe fermée ayant l'initiative de l'inclusion et de l'uniformisation des comportements. Il est donc postulé que le groupe domine et contrôle les personnes qui s'y agrègent. Cela est d'autant plus inquiétant qu'il s'agit, dans la plupart des cas, d'écoles chargées de former les cadres de la société. Comment se considèrent-ils alors ? Ensuite, les humiliations infligées sont aussi absurdes qu'impératives.

La volonté des soumis est remise tout entière au caprice des anciens. L'autonomie de la personne est abolie, elle doit plier sans que les ordres aient, bien sûr, la moindre apparence de justification. Le pouvoir s'affirme là pour lui-même, dans sa jouissance cynique. L'arbitraire n'est pas autre

chose. Ici encore est-ce la meilleure préparation à l'exercice de l'autorité dans les entreprises et les organes de l'Etat ?

Enfin, le bizutage se perpétue d'année en année, les nouveaux élèves deviennent des anciens qui, à leur tour, infligent ce qu'ils ont subi. La chaîne se maintient comme si les pratiques sociales qui le sous-tendent demeuraient également. Le rite conservé est conservateur. Les élèves ont intégré les normes et les objectifs de la "société telle qu'elle est". Ils en seront, pour beaucoup, les fidèles exécutants.

Le bizutage est le dur miroir de notre société. Faut-il se contenter de le regarder ?

► François Fricker est professeur de philosophie à Paris.

ARCHAÏQUE ? NON, POSTMODERNE !

PAR MICHEL MAFFESOLI*

Une manifestation du retour au tribal qui s'esquisse sous nos yeux

Alors qu'il est de bon ton de proclamer le retour de l'individualisme ou autre forme de narcissisme, il est frappant d'observer que la réalité, d'une manière têtue, nous donne quotidiennement des exemples qui contredisent du tout au tout une telle opinion. Le bizutage est du nombre, qui traduit ce que j'ai appelé le "tribalisme postmoderne", où il est moins question de distinction, entre les individus et entre les groupes, que de fusion, de perte de soi dans l'autre, et ce afin de former ces petits corps sociaux où prévalent le "sentiment d'appartenance" et la conviction d'une destinée commune.

Ainsi le grand retour du bizutage peut être considéré comme un apprentissage de la solidarité communautaire. Paradoxe ? Pas forcément, car c'est toujours dans et par la douleur que se façonnent les liens de divers ordres qui résistent à l'usure du temps, et qui font qu'un "corps" est autre chose qu'une simple métaphore mais bien une interrelation forte où l'ordre et le désordre se conjuguent en une organicité des plus solides. La souffrance en effet, c'est une manière homéopathique d'affronter la mort. Je veux dire ici la mort de soi, la mort à soi, qui permet de renaître dans le collectif. Il en est de même du sexe : le fait de le jouer, de le théâtraliser ou même de le tourner en dérision, tout cela rappelle qu'avant d'être quelque chose de privé le sexe doit "circuler" afin de conforter la communauté. Mimer la copulation, pratique la plus répandue du bizutage, est bien une manière de faire corps, de dire symboliquement la socialisation qui commence avec la vie universitaire. Dans tous les cas, il s'agit bien d'un rite de passage qui, à l'image des bacchantales** d'antique mémoire, "sait" bien, d'un savoir incorporé en quelque sorte, que pour "faire corps", pour faire du social, pour aboutir à un ordre, il est nécessaire d'intégrer du désordre. C'est la "part maudite" (Georges Bataille), la part d'ombre qui est présente dans toute société, et il n'est pas inutile qu'elle trouve une expression rituelle, donc canalisée, plutôt que de devenir perverse, donc immaîtrisable.

Il n'est donc pas étonnant que le bizutage fasse mal, à l'image du traumatisme de la naissance, il introduit à une nouvelle vie : la vie de groupe, qui est d'autant plus forte qu'il aura su, ne fût-ce qu'un instant, canaliser l'agressivité, la violence dont tout un chacun est pétri, et par là même assurer une ossature des plus solides à l'être-ensemble que vont être ces années passées en commun. Pour cela il faut du conformisme, de la conformité, toutes choses qui s'atteignent en brisant la carapace individuelle, en niant les particularités spécifiques.

Pour inverser l'opinion commune sur l'époque, je dirais que l'on assiste à une multiplication de "narcissismes de groupe", où ensemble l'on s'emploie à se regarder le nombril les uns des autres. Le bizutage serait ainsi la forme exacerbée d'une telle pratique. Il dit, en majeur, ce qui se vit sans y prêter attention dans la vie courante. En effet prendre un poste de travail, être admis dans un groupe d'amis, devenir membre d'un clan politique, d'une coterie intellectuelle, d'un réseau sexuel,

tout cela nécessite une sortie de soi, stricto sensu une "extase". Le bizutage est là pour nous rappeler une telle nécessité. Il ne fait, à un moment particulier, que caricaturer ces "entrées" dans le corps collectif dont est ponctuée la vie de tous les jours.

Cela, on l'avait oublié, et seule une conception rationnelle, contractuelle des rapports sociaux avait prévalu durant toute la modernité. On peut dire que dans le mouvement cyclique du monde cette chose archaïque qu'est le besoin de "reliance", la pulsion d'être avec l'autre, revient sur le devant de la scène. En ce sens, le bizutage est bien l'une des manifestations de la tribalisation du monde qui s'esquisse sous nos yeux, en cette postmodernité naissante.

M.M.

- (*) Professeur à la Sorbonne, directeur du Centre d'Etudes sur l'Actuel Quotidien (Paris-V), auteur de "Au temps des tribus" (Livre de Poche).
Le Nouvel Observateur 10-16 oct.1991

- (**) Fêtes que les Anciens célébraient en l'honneur de Bacchus avec danses et jeux et initiatiques.

BTS Analyses biologiques Session 1992
Epreuve de Langue vivante étrangère
(2 heures, coefficient 1)

ANGLAIS

IRON DEFICIENCY

One of the most common health problems worldwide and potentially one of the most treatable, iron deficiency can have devastating effects.

Iron deficiency is the most prevalent nutritional problem in the world today. Two thirds of children and women of childbearing age in most developing nations are estimated to suffer from iron deficiency ; one third of them have the most severe form of the disorder, anemia. Furthermore, unlike classical nutritional diseases - such as vitamin A deficiency, which can lead to blindness, and iodine deficiency, which can cause retardation and deafness - iron deficiency is found in all societies, developing and industrial alike.

Iron has diverse biological functions, and it is this diversity that accounts for the wide-ranging impact of its deficiency. The metal is best known for its role in the transport of oxygen in blood. As a component of hemoglobin, iron helps the molecule pick up oxygen in the lungs and shuttle and release it throughout the body.

Iron deficiency is mostly caused by dietary imbalances. Although vegetables, particularly spinach, are regarded as impressive sources of iron, plant iron is relatively poorly absorbed. In contrast, 20 % of iron from red meat can be absorbed.

Despite the clear advantage of iron supplementation, treating iron deficiency is not as straightforward as treating some other nutritional disorders, since large amounts of iron can be harmful. Modest daily amounts of iron contribute to a healthy immune system without weakening the protective mechanisms that withhold iron from microorganisms.

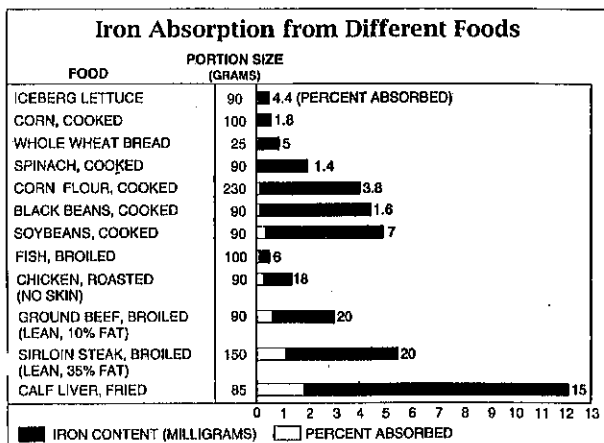
SCIENTIFIC AMERICAN
October 1991 pp 24 and foll.

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

QUESTIONS

1) Traduire le titre et le sous-titre ainsi que les trois derniers paragraphes.

2) Rédiger en anglais un paragraphe (100-120 mots) commentant le tableau ci-dessous :



3) Répondre en anglais à la question suivante :

State some well-known consequences of iron deficiency for human health.

BAREME : 1 sur 10

2 sur 5

3 sur 5

ALLEMAND

Zur gleichen Zeit wie die deutschen Chemiker, aber erfolgreicher als diese, entwickelten in England Alexander Flemming und der aus Deutschland nach Oxford geflüchtete Boris Chain aus Schimmelpilzkulturen das Penicillin. Alexander Flemming erhielt 1945 hierfür den Nobelpreis. Aus der Weiterentwicklung des Penicillins in den bakteriologischen Laboratorien der Universitäten und der Pharmaindustrie folgten andere ähnliche Wirkstoffe. Zunächst wurden sie von Mikroorganismen, von Hefepilzen und ähnlichen erzeugt. Daher stammt der Name "Antibiotika", auch wenn sie jetzt im chemischen Labor hergestellt werden.

Mittlerweile geht die Entwicklung der Antibiotika mit Riesenschritten weiter. Manche sind aus der Therapie verschwunden, weil ihre Nebenwirkungen zu gewichtig waren. Andere konnten nur über einen kurzen Zeitraum eingesetzt werden, weil die Bakterien nach kurzer Zeit wieder an Resistenz gewannen. Letzteres ist auch Folge der unkritischen, überreichlichen Verordnung von Antibiotika. Immer neue müssen hergestellt werden, um einer Resistenzentwicklung vorzubeugen.

Wir haben es jetzt mit der Entwicklung der dritten Generation von Antibiotika zu tun. Es sind dies die hochwirksamen Cephalosporine, Penicillinabkömmlinge, die den Ärzten zur Infektionsbekämpfung zur Verfügung stehen. Wird aber weiterhin unkritisch von diesen hochwirksamen Medikamenten auch schon bei der banalsten Infektion Gebrauch gemacht, dann wird die Wirksamkeit dieser Präparate gegen Bakterien ebenso flüchtig sein, wie jetzt schon bei den einfachen Penicillinen.

H.H.Bräutigam
aus der "Zeit" -17/4/87

der Schimmelpilz = le pénicillium
der Wirkstoff = le principe actif
der Hefepilz = la levure
der Abkömmling = le dérivé

- 1 - Traduire le dernier paragraphe du texte.
- 2 - Répondre aux questions suivantes:
 - a) In welchen Fällen werden Antibiotika verordnet und in welchen nicht?
 - b) Welche Probleme stellen sich bei ihrer Verwendung?

ESPAGNOL

El riesgo de manipular la herencia genética humana.

1 En la ciencia, nada es imposible, si pasa el tiempo suficiente, dice el doctor Miquel Rutland, jefe del servicio de Hematología del hospital de San Pau, de Barcelona. Y la suma de la fecundación in vitro y la Ingeniería genética puede hacer posible la manipulación de la herencia genética, eso es seguro. Pero lo que también es seguro de 5 momento, es que esta técnica puede servir para curar enfermedades y para mejorar la calidad de vida de muchos enfermos, añade.

La cuestión que mayores recelos (1) plantea, sin embargo, es la posibilidad de manipular la herencia genética del hombre. La posibilidad de modificar su línea germinal podría ser utilizada en el futuro para corregir enfermedades hereditarias, pero 10 también para intentar crear seres a medida.

El doctor Rutland es categórico al respecto : si alguien quiere ensayar estas técnicas para intentar seleccionar la raza o para intentar crear el superhombre, será absolutamente inevitable, puesto que, a pesar de ser una tecnología relativamente compleja, es accesible para un número de científicos cada vez más elevado. Por tanto, 15 que las investigaciones vayan en un camino no deseable éticamente es absolutamente incontrolable.

Para prevenir las consecuencias de esta posibilidad, el doctor Rutland apela a la creación de comisiones éticas que traten de limitar las aplicaciones concretas de las nuevas técnicas a finalidades estrictamente beneficiosas.

EL PAIS, 13 de diciembre de 1986

(1) recelos : craintes

QUESTIONS :

1) Traduclr desde " Si alguien " ... hasta ... " cada vez más elevado ".
(lignes 11 à 14)

2) Resuma Vd. el texto en unas seis líneas.

3) Discuta usted las cuestiones morales y los peligros que puedan acarrear las manipulaciones genéticas.

BTS Analyses biologiques Session 1992
Epreuve de Mathématiques et Sciences physiques
(1 + 2 heures, coefficient 1 + 2)

MATHEMATIQUES (durée : 1h - coef : 1)

- 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.

EXERCICE - I (12 points)

Un corps à la température y est placé dans une enceinte dont la température θ est supposée constante. La variation instantanée de la température $\frac{dy}{dt}$ est proportionnelle à la différence $y - \theta$, c'est à dire que :

$$(E) : \frac{dy}{dt} = -k(y - \theta) \text{ où } k \text{ est une constante réelle positive.}$$

- 1 - a) Résoudre l'équation différentielle (e) : $\frac{dy}{dt} + ky = 0$
b) Vérifier que la fonction constante : $t \mapsto \theta$ est une solution particulière de l'équation différentielle (E) : $\frac{dy}{dt} + ky = k\theta$.
c) En déduire la solution de l'équation différentielle (E) telle que pour $t = 0$, y prend la valeur y_0 .
On admettra que la fonction $t \mapsto (y_0 - \theta)e^{-kt} + \theta$ est la solution recherchée.
- 2 - On suppose que $\theta = 20^\circ\text{C}$, que $y_0 = 70^\circ\text{C}$ et que t est évalué en minutes.
Au bout de 5 minutes la température y vaut 60°C .
Calculer k et en donner une valeur approchée à 10^{-3} près puis exprimer y en fonction de t : $y = f(t)$.
- 3 - On prend $k = 0,045$. Donner une valeur approchée à 1 près de la température du corps, exprimée en degrés, à chacun des instants :
 $t = 10 \text{ mn}$, $t = 15 \text{ mn}$, $t = 20 \text{ mn}$, $t = 30 \text{ mn}$
 $t = 40 \text{ mn}$, $t = 50 \text{ mn}$, $t = 60 \text{ mn}$.
- 4 - Tracer la courbe (C) pour $t \in [0 ; 60]$ dans le plan muni d'un repère orthogonal.
On prendra 2 cm pour 5 minutes sur l'axe des abscisses
2 cm pour 10°C sur l'axe des ordonnées.

EXERCICE - II (8 points)

Dans le cadre d'un contrôle de qualité, un laboratoire d'analyse médicale veut contrôler la précision d'une méthode colorimétrique de dosage du calcium sérique.

Ce contrôle appelé répétabilité consiste à faire doser un échantillon, distribué au hasard dans les séries d'analyse d'une journée, par la même personne et dans les mêmes conditions.

36 dosages du calcium sérique ont été ainsi effectués. Ils ont donné des concentrations en calcium allant de 94,5 à 102,5 mg/l réparties de la manière suivante :

Ca (mg/l)	[94,5 96,5[	[96,5 97,5 [	[97,5 98,5[	[98,5 99,5 [	[99,5 100,5 [	[100,5 101,5 [	[101,5 102,5 [
Nombre	2	5	10	11	5	1	2

- 1 - Calculer une valeur approchée de la moyenne μ et de l'écart-type σ de cette distribution.
- 2 - On suppose que les dosages précédents sont les réalisations de variables aléatoires indépendantes suivant une loi gaussienne de moyenne m .
Donner un intervalle de confiance à 95% de la moyenne m .
Les résultats seront donnés à 10^{-2} près.
- 3 - L'échantillon contrôlé était dosé à 98,2 mg/l par une méthode de référence. On fait les mêmes hypothèses que dans la question 2.

La différence constatée entre la valeur m trouvée et la valeur attendue (98,2 mg/l) est-elle significative au seuil 5% ?

EXERCICE 1 (8 points) :

1 - En solution aqueuse à 25°C, le cuivre(I) et le cuivre(II) participent aux couples rédox :

Cu^+/Cu , de potentiel standard $E^\circ_1 = +0,52 \text{ V}$

$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$, de potentiel standard $E^\circ_2 = +0,16 \text{ V}$

- 1.1. - L'ion Cu^+ est-il stable dans l'eau ? Ecrire l'équation de la réaction se produisant spontanément dans les conditions standard à 25°C. Quel nom donne-t-on à une telle réaction ?
- 1.2. - Calculer la constante d'équilibre à 25°C pour cette réaction.
- 1.3. - Montrer que le potentiel standard à 25°C du couple Cu^{2+}/Cu est égal à $E^\circ_3 = +0,34 \text{ V}$.
On donne $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

EXERCICE 2 (10 points) :

2 - On prépare 1 litre de solution avec 10^{-2} mole de soude et 10^{-2} mole d'un ester soluble dans l'eau.

- 2.1. - Ecrire l'équation de la réaction. Quel est le nom de cette réaction ?
- 2.2. - Cette réaction est d'ordre global 2.

A 27°C, les 3/4 de l'ester initial sont transformés au bout de 120 minutes.

Calculer la constante de vitesse et le temps de demi-réaction. On démontrera les formules littérales utilisées.

- 2.3. - Lorsque la température devient 127°C, la vitesse de réaction est multipliée par 4.

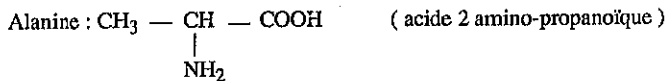
Calculer le temps de demi-réaction à cette température.

Calculer l'énergie d'activation de cette réaction. On donne $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

EXERCICE 3 (6 points) :

- 3.1 Ecrire les équations des réactions acido-basiques de l'alanine en solution dans l'eau. Attribuer à chaque fonction son pK.
- 3.2 Qu'appelle-t-on point isoélectrique ? Calculer le pH de la solution au point isoélectrique
- 3.3. Indiquer sur un axe les différents domaines de prédominance de chaque forme en fonction du pH.

On donne : $\text{pK}_{a1} = 2,34$ et $\text{pK}_{a2} = 9,69$



EXERCICE 4 (10 points)

- On lit sur l'objectif d'un microscope : $\times 45$. Sur l'oculaire on lit : $\times 25$. Par ailleurs, l'ouverture numérique est 0,85.

4.1. - Quelles grandeurs physiques désignent ces inscriptions ?

4.2. - Le microscope est utilisé par un observateur ayant un œil normal mettant au point à l'infini ;

a - donner le schéma de principe du microscope correspondant à ce cas. On demande la construction de rayons lumineux.

b - calculer la puissance intrinsèque et le grossissement commercial du microscope ainsi que la distance focale de l'oculaire.

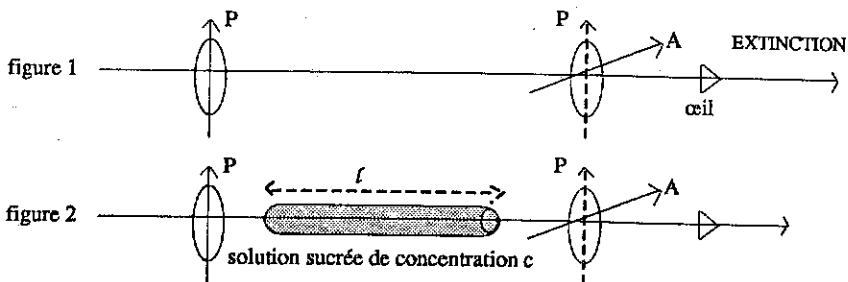
4.3. - Sous quel angle l'observateur voit-il à travers le microscope un globule rouge de 0,020 mm de diamètre ? Comparer cette valeur avec le pouvoir séparateur de l'œil (1').

4.4. - Le microscope est utilisé à sec avec une lumière monochromatique de longueur d'onde 590 nm.

Sachant que son pouvoir séparateur est donné par la relation $\frac{0,6 \lambda}{n \sin u}$, le calculer et comparer avec le résultat de la question précédente.

EXERCICE 5 (6 points)

Entre un polariseur et un analyseur croisés (figure 1), on place une cuve cylindrique de longueur $l = 19$ cm contenant une solution de glucose de concentration $c = 200$ g. L⁻¹ (figure 2).



Le pouvoir rotatoire spécifique du glucose est $\alpha_0 = +0,527^\circ \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.

- A) Le glucose est-il dextrogyre ou lévogyre ?
Pour rétablir l'extinction, dans quel sens faudra-t-il tourner A ?
- B) Calculer le pouvoir rotatoire α , de la solution.

BTS Analyses biologiques Session 1992

Epreuve de Technologie d'Analyse biomédicale

(4 heures, coefficient 4)

PREMIERE PARTIE : Biochimie (24 points sur 80)

1 - Détermination de la concentration d'activité catalytique sérique en créatine kinase. (18 points)

1.1. (3 points) En utilisant un automate, on effectue la détermination de la concentration d'activité catalytique sérique en créatine kinase.

Composition partielle du réactif :

substrats: ADP, glucose, NADP⁺, phosphocréatine
enzymes: glucose-6-phosphate déshydrogénase, hexokinase

Mode opératoire :

Réactif	500 µl
Echantillon	20 µl
Mélanger. Placer 3 minutes à la température choisie pour l'analyse.	
Mesurer la variation d'absorbance à 340 nm pendant 3 à 5 minutes.	

Etablir la séquence des réactions chimiques mises en jeu lors de ce dosage en précisant les noms des enzymes qui interviennent.

1.2. (5 points) L'automate délivre les résultats des concentrations d'activité catalytique sériques en $\mu\text{kat.l}^{-1}$, si le technicien lui fournit, lors de la programmation de la méthode, un facteur k tel que : Concentration d'activité catalytique = $k \cdot \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right)$, $\frac{\Delta A}{\Delta t}$ étant la variation d'absorbance mesurée par minute.

Une partie des résultats correspondant à une séquence d'échantillons traités par l'automate est donnée dans le tableau ci-dessous :

Echantillon	Sérum contrôle	Sérum n°1	Sérum n°2	...
Variation d'absorbance par min	0,041	0,043	0,220	...
concentration d'activité catalytique en $\mu\text{kat.l}^{-1}$	2,82	2,96	15,13	...

1.2.1. Calculer le coefficient k correspondant au mode opératoire décrit.

1.2.2. Vérifier que la programmation de l'automate a été faite correctement.

Données: ϵ_{NADPH} à 340 nm = $6300 \text{ l.mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
cuve de 1 cm de trajet optique

1.3. (2 points) La concentration d'activité catalytique du sérum de contrôle est connue, elle est de $3,05 \mu\text{kat.l}^{-1}$. Sachant que le pourcentage d'inexactitude toléré de la méthode est de 10%, le résultat précédent permet-il de valider l'analyse effectuée ? Justifier la réponse.

1.4. (1 point) Les sérums de contrôle lyophilisés sont à reconstituer avec de l'eau distillée. Mais s'ils doivent être dilués, la dilution sera réalisée avec une solution de chlorure de sodium à 9 g.l^{-1} . Justifier ces pratiques.

1.5. (1 point) Les échantillons à doser doivent être conservés le plus longtemps possible dans la glace. Expliquer pourquoi.

1.6. (6 points) La créatine kinase est un dimère qui peut exister sous des formes différentes appelées isoenzymes.

1.6.1. Donner la définition des isoenzymes et la structure de celles de la créatine kinase.

1.6.2. Expliquer le principe d'une technique de séparation basée sur les différences de pI des isoenzymes.

1.6.3. Préciser l'intérêt clinique de cette séparation.

2 - Apoprotéine B. (4 points)

2.1. Donner le principe du dosage de l'apoB par électroimmunodiffusion (technique de Laurell).

2.2. Expliquer l'intérêt clinique de ce dosage.

3 - Chromatographie d'affinité. (2 points)

Citer les principales étapes d'une chromatographie d'affinité.

DEUXIEME PARTIE : Microbiologie (26 points sur 80 points)

1 - Recherche du vibrion cholérique dans une selle. (4 points)

On a ensemencé un milieu T.C.B.S. (thiosulfate, citrate, bile, saccharose) préconisé par l'Organisation Mondiale de la Santé. C'est un milieu très alcalin, sa formule (en grammes par litre d'eau distillée) est la suivante:

peptone de caséine	5,0
peptone de viande	5,0
extrait de levure	5,0
citrate de sodium	10,0
thiosulfate de sodium	10,0
bile de bœuf desséchée	8,0
saccharose	20,0
chlorure de sodium	10,0
bleu de thymol	0,04
bleu de bromothymol	0,04
agar-agar	14,0

Après 24 heures d'incubation à 37°C, on observe de grandes colonies jaunes qui permettent d'orienter le diagnostic vers les espèces Vibrio cholerae ou Vibrio alginolyticus.

Expliquer le rôle du pH, ainsi que celui des différents constituants de ce milieu. Justifier l'aspect des colonies obtenues.

2 - Les bronchites dues à Haemophilus influenzae et leur traitement. (15 points)

2.1. (4 points) Citer les principaux moyens de défense de la muqueuse bronchique et les causes possibles de leur altération.

2.2. (4 points) Haemophilus influenzae est fréquemment rencontré au cours des bronchites aiguës.

2.2.1 Quelle est la nature chimique des facteurs de croissance X et V nécessaires à cette bactérie ? Préciser leur influence respective sur sa culture en aérobiose et en anaérobiose.

2.2.2. Décrire une technique permettant de rechercher l'exigence en facteurs X et V des Haemophilus.

2.3. (5 points) Le traitement de ces infections par les β -lactamines est quelquefois mis en échec.

2.3.1. Décrire succinctement le mode d'action de ces antibiotiques sur les bactéries.

2.3.2. Citer les mécanismes de résistance possibles chez les bacilles à Gram négatif.

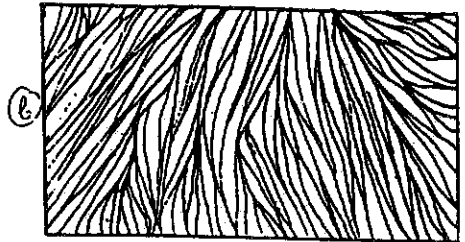
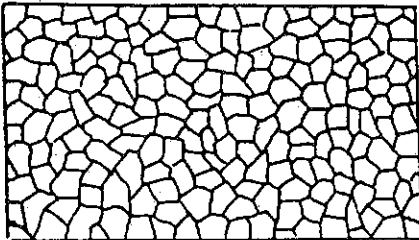
2.4. (2 points) La recherche de β -lactamase est nécessaire lorsqu'on isole Haemophilus influenzae.
Exposer le principe et le protocole d'une technique de mise en évidence adaptée à cette bactérie.

3 - La classification des virus. (2 points)

Quels sont les principaux critères de classification des virus ?

4 - Les cultures cellulaires. (5 points)

4.1. (1 point) Les schémas a et b représentent l'aspect de tapis cellulaires examinés au microscope inversé au grossissement $\times 250$.
Reconnaître les types cellulaires présentés.



4.2. (4 points) Présenter les principales étapes du renouvellement et de l'entretien des tapis cellulaires destinés à la culture des virus.

TROISIEME PARTIE : Hématologie (16 points sur 80 points)

1 - La thrombopoïèse (2 points)

Indiquer la localisation et la particularité de cette lignée.

2 - La leucémie myéloïde chronique (4 points)

2.1. Quels sont les résultats obtenus à l'hémogramme, dans un cas typique de leucémie myéloïde chronique ?

2.2. Quels examens complémentaires permettent le diagnostic ? Préciser les résultats attendus.

3 - Les syndromes lymphoprolifératifs (4 points)

Indiquer les différences constatées lors de l'examen des frottis sanguin et médullaire, dans la leucémie lymphoïde chronique et dans la maladie de Kahler.

4 - (2 points)

Par quelle réaction cytochimique peut-on distinguer les leucoblastes d'une leucémie myéloïde aiguë, des leucoblastes d'une leucémie lymphoïde aiguë ? Quelle autre méthodologie, plus récente, est également envisageable ?

5 - (4 points)

Exposer un principe général d'un automate de numération des cellules sanguines.

QUATRIEME PARTIE : Immunologie - Expérimentation animale (14 points sur 80)

1 - (6 points)

Exposer, sous forme schématique, à partir d'un exemple précis, le principe du dosage d'un anticorps par une technique immunoenzymatique en phase hétérogène.

2 - (5 points)

Au cours de l'hypersensibilité immédiate, on peut distinguer deux étapes : l'étape préparante et l'étape déclenchante.

Quels sont les mécanismes qui caractérisent chacune de ces deux étapes ?

3 - (3 points)

Expliquer deux techniques de marquage de lots de souris de souches consanguines.

BTS Analyses biologiques Session 1992
Epreuve de Biologie humaine
(4 heures, coefficient 4)

LES ELEMENTS FIGURES DU SANG

1 - LES ERYTHROCYTES (39 points)

1-1 La membrane des érythrocytes. (10 points)

1-1-1 Structure de la membrane érythrocytaire.

1-1-1-1 Représenter sous forme d'un schéma légendé, l'architecture moléculaire de la membrane plasmique.

1-1-1-2 Sur le plan immunologique, il existe différents groupes érythrocytaires.

-Quelles sont les structures membranaires permettant de définir les groupes du système ABO? Les situer sur le schéma précédent et indiquer le principe de leur mise en évidence.

-Citer deux autres groupes érythrocytaires en indiquant brièvement comment on les détermine et d'où proviennent les sérums utilisés.

1-1-2 Perméabilité de la membrane érythrocytaire.

1-1-2-1 Perméabilité à l'eau. On place une même quantité d'érythrocytes dans une série de tubes contenant chacun un même volume d'une solution aqueuse de chlorure de sodium dont la concentration varie entre 0 et 10 g/l . Les tubes sont incubés puis centrifugés. Les résultats obtenus, dans le cas d'un individu sain, figurent sur la courbe en **Annexe 1**.

-Comment a-t-on évalué le pourcentage d'hémolyse?

-Commenter l'allure de cette courbe et situer les tubes "hémolyse initiale" et "hémolyse totale".

-Calculer la pression osmotique de la solution de NaCl du tube "hémolyse totale", en milliosmoles, et expliquer le phénomène membranaire impliqué.

-Quelle serait la signification d'un déplacement de cette courbe vers la droite?

Données: Masses molaires: Na = 23 g / mol Cl = 35,5 g / mol

1-1-2-2 Perméabilité aux ions sodium et potassium.

Décrire, en s'aidant d'un schéma, les échanges d'ions sodium et potassium à travers la membrane érythrocytaire.

1-2 Métabolisme des érythrocytes. (21 points)

1-2-1 Dégradation du glucose.

Compléter le schéma en **Annexe 2** de la dégradation du glucose dans les érythrocytes : indiquer le nom de chacune des deux voies, des coenzymes et des enzymes E₁, E₂ et E₃.

1-2-2 Production d'énergie.

1-2-2-1 Etablir, à partir du schéma précédent, le nombre de moles d'ATP produites lors de la dégradation d'une mole de glucose en pyruvate par la voie 1.

1-2-2-2 Indiquer les rôles de l'ATP ainsi formé dans les globules rouges.

1-2-3 Production de coenzymes réduits.

Décrire les rôles des coenzymes pyridiniques produits par les deux voies ci-dessus dans le maintien de la fonction érythrocytaire.

1-2-4 Hémolyse physiologique.

Déduire une explication de l'hémolyse physiologique.

1-2-5 Hémolyse pathologique

Le déficit en enzyme E₂ est une anomalie héréditaire assez fréquente qui se traduit, le plus souvent, par des crises aiguës d'hémolyse lors de l'ingestion de certains aliments ou médicaments.

Le déficit en enzyme E₃ est une anomalie héréditaire plus rare qui se manifeste par une hémolyse chronique.

1-2-5-1 Quel est le mécanisme physiopathologique de chacune de ces anémies?

1-2-5-2 La détermination de la concentration d'activité catalytique de E₃ intra-érythrocytaire est réalisée par une méthode cinétique.

*Donner la nature de l'échantillon qui sera analysé et les étapes de sa préparation à partir du sang total.

*A partir du schéma de l'**Annexe 2** et des connaissances sur le métabolisme du pyruvate, proposer une séquence de réactions qui seront utilisées pour le dosage .

*A quelles conditions doivent satisfaire les concentrations en substrats et en enzyme des réactifs ? Justifier .

En déduire l'allure de la courbe $A = f(t)$ qui sera obtenue ($A =$ absorbance).

1-3 Parasites intra-érythrocytaires : les Plasmodium. (8 points)

1-3-1. Quelles sont les différentes espèces de Plasmodium humains?

1-3-2 Dans le cycle biologique des Plasmodium, à quel moment se déroule l'étape Intra-érythrocytaire?

1-3-3. Quels sont les différents stades d'évolution du parasite dans les érythrocytes? Quel est le devenir des différentes formes parasitaires plasmodiales à l'issue du cycle intra-érythrocytaire?

1-3-4 Pour établir le diagnostic direct du paludisme, le laboratoire de parasitologie réalise, entre autres, des examens de sang sur lame.

Quels sont ces examens? Pour chacun d'eux, préciser le but, l'intérêt et les critères de lecture nécessaires à l'identification du parasite.

2 - LES THROMBOCYTES (10 points)

2-1 Schématiser l'ultrastructure du thrombocyte.

2-2 Quel est le rôle des thrombocytes dans l'hémostase primaire ?

2-3 Le temps de saignement (T.S.) est un test qui explore globalement l'hémostase primaire. Décrire brièvement ce test.

2-4 Dans le cas particulier de la maladie de Willebrand, le temps de saignement est allongé. Comment l'expliquer et quelle est la structure thrombocytaire impliquée?

3 - LES LEUCOCYTES (31 points)

3-1 Leucocytes et greffes (15 points)

Sur le plan immunologique, il existe différents groupes leucocytaires dont l'importance est primordiale pour la compatibilité entre donneur et receveur dans le cadre des greffes.

3-1-1 Quels sont les antigènes définissant les groupes leucocytaires? Donner le principe de l'identification des antigènes de chaque classe .

3-1-2 Bien que les gènes codant pour ces antigènes soient peu nombreux, on observe une grande diversité antigénique au sein d'une population. Expliquer ce phénomène .

3-1-3 Ces antigènes existent-ils sur d'autres cellules? Préciser .

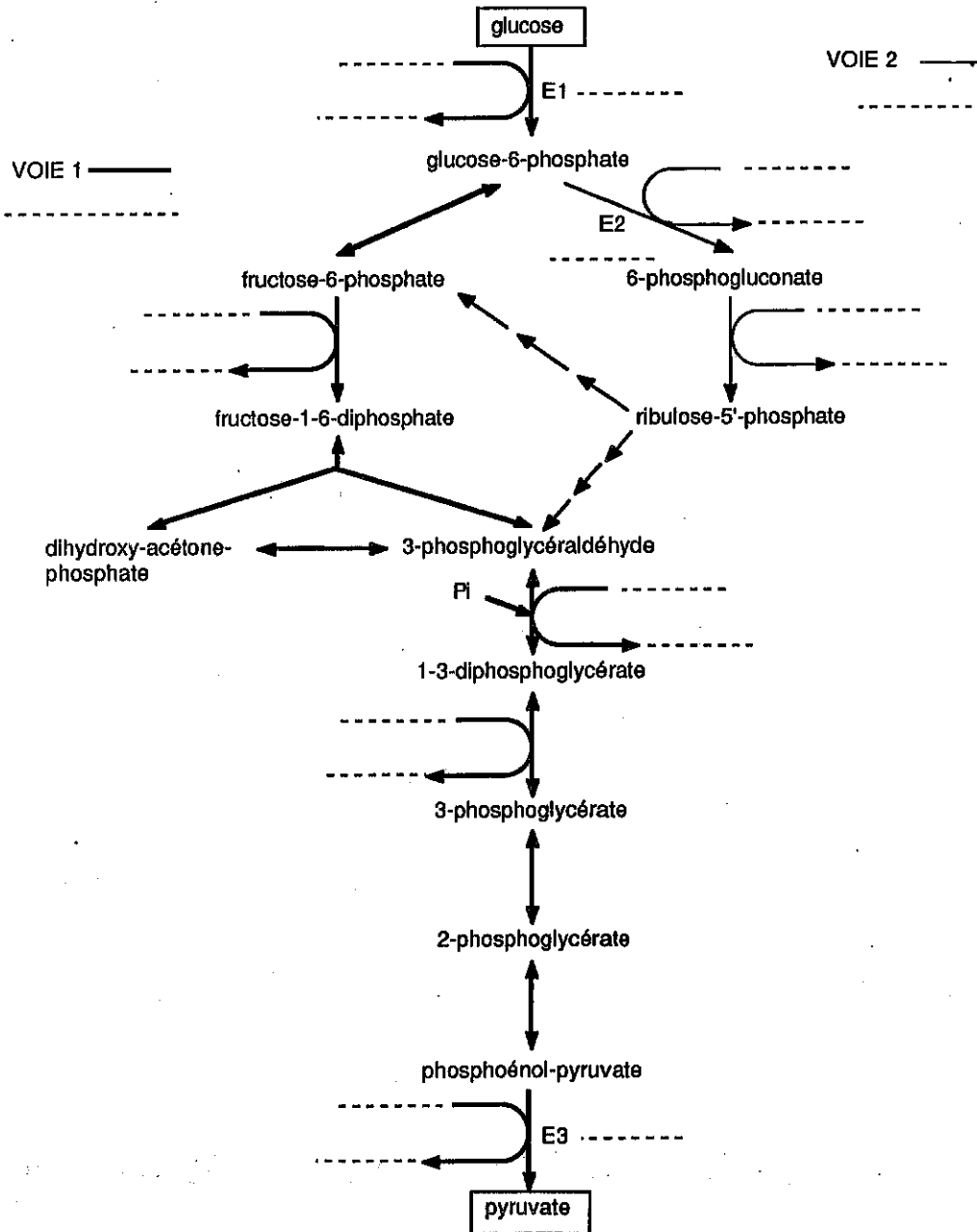
3-1-4 Citer les différents types de greffes. Indiquer leur devenir probable .

3-1-5 Dans le cas du rejet de première intention d'une greffe entre donneur et receveur humains, quelles sont les cellules de l'immunité qui participent à la destruction directe du greffon?

Quels sont les effecteurs cellulaires et les médiateurs chimiques qui interviennent dans la stimulation de ces cellules ?

N.B. Il est important de répondre clairement mais brièvement pour expliquer le processus de la coopération cellulaire. Un schéma élémentaire est conseillé.

Document à compléter et à joindre à la copie
Annexe 2



3-2 Leucocytes et Infections. (16 points)

3-2-1 Les virus VIH infectent certains leucocytes.

Citer les différentes étapes de l'infection de ces leucocytes par les virus VIH.

3-2-2 La présence du virus VIH dans l'organisme humain favorise la survenue d'infections opportunistes.

Quelle relation existe-t-il entre les deux phénomènes?

3-2-3. Un malade atteint du SIDA présente une infection respiratoire.

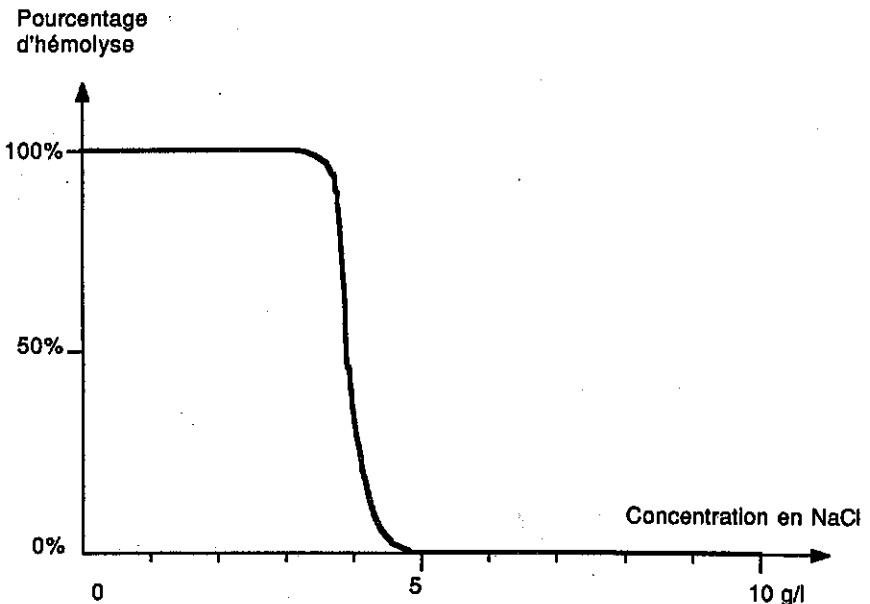
3-2-3-1 L'analyse d'une expectoration de ce malade a permis l'isolement d'une mycobactérie.

* Comment a été recueillie cette expectoration ? Quelles autres méthodes de prélèvement auraient pu être envisagées ?

* Citer les différentes étapes de l'analyse ayant conduit à l'isolement de la mycobactérie. Préciser, en les justifiant, les précautions à prendre au cours de chacune d'elles.

3-2-3-2 L'identification de la souche isolée conduit au diagnostic de mycobactérie atypique. Selon quels critères a été établie cette identification ?

Annexe 1



BTS Analyses biologiques Session 1992
Epreuve professionnelle de synthèse - Techniques
d'Analyses biologiques (9 heures, coefficient 6)

Différents sujets de cette épreuve sont rassemblés. Tous sont structurés en deux parties, Biologie (durée 4 h 30 le 1^o jour puis 1 h 30 le deuxième jour) et Biochimie (3 h le deuxième jour), soit un total de 9 heures. Le coefficient d'ensemble est de 9. Les n^o des sujets de Biologie et Biochimie ne sont pas forcément en concordance ...

Entête commune :

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

Sujet n^o1 Biologie(80 points)

1^o Jour

BACTERIOLOGIE : 40 points (pour les premier et second jours)

Deux hémocultures réalisées successivement chez Monsieur Durand, à 24 heures d'intervalle, apparaissent positives.

On dispose :

- de la souche pure "A" isolée du flacon aérobic de la première hémoculture,
- du bouillon aérobic " 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 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 deux épreuves seront demandés par écrit aux examinateurs et leur choix sera justifié.

HEMATOLOGIE (30 points)

BILAN PRE-OPERATOIRE :

Pour le patient, on donne les indications suivantes :

- Age
- Sexe
- Résultats de l'hémogramme obtenus sur automate :
 - . hématocrite
 - . hématies
 - . leucocytes
 - . hémoglobine
 - . VGM
 - . CGMH
 - . TGMH
- Temps de saignement
- Temps de Quick
- Dosage du fibrinogène

1 - A partir de l'échantillon de sang veineux recueilli sur EDTA, effectuer la numération des plaquettes par une méthode manuelle.

2 - Etudier le frottis sanguin coloré (formule leucocytaire, aspect des hématies et des plaquettes).

3- Déterminer le TCA sur l'échantillon de plasma pauvre en plaquettes et sur le plasma témoin.

4- Rédiger les résultats et conclure.

ou IMMUNOLOGIE (30 points)

Une suspicion de glomérulonéphrite conduit à la détection et au titrage des Ac anti-coenzymes du Streptocoque A sur le sérum de la malade.

1 - TEST de DEPISTAGE au STREPTOZYME

- Faire une dilution du sérum au 1/100 en eau physiologique
- Déposer une goutte de sérum dilué sur la lame, ajouter une goutte de suspension d'hématies sensibilisées. Mélanger.
- Prévoir les témoins nécessaires (demandés par écrit)
- Faire les lectures.

2- TITRAGE des ANTISTREPTOLYSINES "O" (ASO)

Après le test de dépistage, on réalise les étapes suivantes :

- 2.1 Diluer le sérum à tester à $u1/5$ et à $u1/25$ dans le tampon ASO (à expliquer)
- 2.2 Compléter le tableau fourni en annexe 1 (à rendre avec la copie)
- 2.3 Répartir sur plaque de microtitration
- 2.4 Faire les lectures

3 - CONCLURE

ANNEXE
TABEAU A RENDRE AVEC LA COPIE

n° des cupules	1ère rangée A								2ème rangée B							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Dilutions du sérum																témoins
Tampon ASO	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sérum au 1/5	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sérum au 1/25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sérum au 1/25	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-	-	-	-	
Streptolysine	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	

Agiter 1 minute sur agitateur.

Incuber 15 minutes à l'étuve à 37°C à l'abri de la dessiccation.

Hématies de lapin à 3%	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--

Agiter 1 minute sur agitateur.

Incuber 15 minutes à l'étuve à 37°C à l'abri de la dessiccation.

Agiter 1 minute. Remettre 30 minutes à l'étuve.

Centrifuger la plaque 2 minutes à 500 g ou laisser sédimenter 1 heure à 18-25°C.

Résultats																
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2° Jour (2 heures)

BACTERIOLOGIE : 40 points pour les premier et second jours

1 - Identifier la souche " A " .

2 - Etudier les isoléments 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.

Trois éléments parasitaires différents seront montrés aux examinateurs. Préciser, par écrit, les critères ayant servi à l'identification.

Sujet n°1 Biochimie(40 points)

Dans le cadre de l'exploration fonctionnelle rénale, le médecin est amené à analyser :

- l'élimination des chlorures nécessitant leur dosage dans l'urine
- la clairance de la créatinine impliquant la détermination de la créatinine sérique et urinaire.

1 - DOSAGE DES CHLORURES URINAIRES : 18 points

On dispose d'une solution de nitrate mercurique de concentration molaire voisine de $0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$ (concentration exacte inscrite sur le flacon).

1.1 Ajustage de la solution mercurique :

Faire une dilution de la solution fournie de telle sorte que 1 cm^3 de la solution diluée corresponde exactement à $0,01 \text{ mmol}$ de chlorure.

1.2. Dosage :

Opérer sur une prise d'essai d'urine de 1 cm^3 .

- Ajouter:
- 10 cm^3 d'eau distillée
 - 1 cm^3 de solution de HNO_3 à 1 mol.dm^{-3}
 - 5 à 10 gouttes de solution de diphénylcarbazone.

Doser à l'aide de la solution ajustée au paragraphe 1.1.

1.3. Résultats . Conclusion:

- Indiquer la préparation de la solution mercurique ajustée.
- Donner la concentration des chlorures urinaires en mmol.dm^{-3} (le coefficient de variation de la méthode est de : 1 %).

2 - DOSAGE DE LA CREATININE SERIQUE ET URINAIRE : 22 points

2-1. Défécation du sérum :

Dans un tube à centrifuger, introduire :

- sérum 2 cm³
- eau distillée 1 cm³
- solution de tungstate de sodium 1 cm³
- solution d'acide sulfurique 0,33 mol.dm⁻³ 1 cm³

Mélanger. Attendre au moins 5 minutes. Centrifuger 5 minutes à 3 000 tours/min.

2-2. Dilution de l'urine :

Sachant que la concentration de la créatinine urinaire varie de 0,7 à 1,6 g.dm⁻³, faire une dilution appropriée de l'urine pour que le dosage soit possible dans les conditions indiquées ci-dessous.

Donnée: Créatinine : M = 113,1 g.mol⁻¹

2-3 Dosage :

- Opérer sur
- 2 cm³ de défécats
 - ou sur - 2 cm³ d'urine diluée
- Ajouter
- 1,5 cm³ de solution d'acide picrique
 - 0,5 cm³ de solution d'hydroxyde de sodium à 1 mol.dm⁻³

Mélanger.

Laisser la coloration se développer pendant 20 minutes à l'obscurité (temps à respecter rigoureusement pour le sérum).

2-4. Gamme d'étalonnage :

On dispose d'une solution de créatinine à 10 mmol.dm⁻³. A partir de cette solution, préparer une gamme d'étalonnage de 5 tubes contenant de 0 à 0,20 μmol de créatinine par tube.

2-5. Résultats :

Calculer la concentration de la solution étalon de créatinine à utiliser pour préparer la gamme d'étalonnage.

Indiquer dans un tableau, la composition de la gamme et des essais.

- Tracer la courbe d'étalonnage ou utiliser la régression linéaire.

- Calculer:
 - la concentration de la créatinine sérique en μmol.dm⁻³
 - la concentration de la créatinine urinaire en mmol.dm⁻³

(le coefficient de variation de la méthode est d'environ 3 %).

- En déduire la valeur de la clairance de la créatinine en ml. s⁻¹ (diurèse inscrite sur le flacon).

FICHE DE RESULTATS

1 - DOSAGE DES CHLORURES URINAIRES

1.1 Ajustage de la solution mercurique :

- Calcul du volume de solution mercurique à prélever pour préparer 100 cm³ de solution ajustée :

- Technique de préparation de la solution mercurique utilisée :

1.2. Tableau de résultats :

Prise d'essai d'urine	V Hg ²⁺
1 cm ³	
1 cm ³	

1.3. Conclusion :

- Concentration en mmol.dm⁻³ =

- Quel est l'intérêt de l'ajustage ?

2 - DOSAGE DE LA CREATININE SERIQUE ET URINAIRE :

2.1 Préparation de la gamme d'étalonnage et des essais :

- Concentration de la solution étalon utilisée =
- Tableau de composition des tubes de la gamme :

Tubes n°	0	1	2	3	4	Urine	Sérum

- Dilution de l'urine :

2.2. Tableau des résultats :

Tubes	0	1	2	3	4	Urine	Sérum
A à 520nm							

2.3. Résultats :

- Concentration de la créatinine sérique :
- Concentration de la créatinine urinaire :
- Clairance de la créatinine :

Sujet n°2 Biologie(90 points)

1^o Jour

BACTERIOLOGIE 43 points (pour les premier et second jours)

Lors d'un contrôle de qualité, le laboratoire de bactériologie reçoit :

- un lyophilisat bactérien A provenant d'une selle. Ce lyophilisat, susceptible de contenir une bactérie entéropathogène, est ensemencé dans différents milieux liquides, dont une eau peptonée.

- une souche pure lyophilisée B isolée d'une selle. Cette souche, après réhydratation, est isolée sur une gélose nutritive coulée en boîte de Pétri.

1 - Isoler les bactéries du lyophilisat A présenté en eau peptonée.

(Réalisation des examens microscopiques et des ensemencements sur deux milieux d'isolement dont le choix est laissé à l'initiative du candidat).

2 - Identifier la souche pure B présentée sur gélose nutritive coulée en boîte de Pétri.

(Réaliser les examens et ensemencements nécessaires pour identifier complètement cette bactérie susceptible d'être entéropathogène).

MYCOLOGIE 10 points

Orientation macroscopique et microscopique d'une souche présentée sur milieu de Sabouraud.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des deux épreuves seront demandés par écrit aux examinateurs et leur choix sera justifié.

HEMATOLOGIE 37 points

Le candidat traitera le contrôle 1 ou le contrôle 2
selon les directives données par le centre d'examen

Contrôle 1

Lors d'un contrôle interlaboratoire basé sur l'étude de prélèvements biologiques, des échantillons sont adressés à 4370 laboratoires participants.

Ils comportent :

- 2 sangs A et B
- 1 frottis de sang C coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa.

Réaliser :

1. La numération d'érythrocytes à l'appareil automatique sur le sang A
Le coefficient de variation de la numération, obtenu à partir de 3894 résultats, est de 2%
2. La numération des plaquettes à l'unopette sur le sang B
Le coefficient de variation de la numération, obtenu à partir de 3894 résultats, est de 16 %
3. La formule leucocytaire sur le frottis

Compléter la feuille de résultats.

OU

Contrôle 2

Lors d'un contrôle interlaboratoire basé sur l'étude de prélèvements biologiques, des échantillons sont adressés à 4500 laboratoires participants.

Ils comportent :

- un plasma A pauvre en plaquettes,
- un frottis sanguin B coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa accompagné d'une fiche de renseignements.

Réaliser :

1. Le temps de thrombine sur le plasma A et sur un plasma témoin T
2. La formule leucocytaire sur le frottis B

Compléter la feuille de résultats.

FEUILLE DE RESULTATS
(à compléter et à rendre avec la copie)

Contrôle 1

1. Numération des érythrocytes

Résultats :

2. Numération des plaquettes

Résultats :

Conclusion : comparer la précision des deux numérations

3. Formule leucocytaire

Résultats et interprétation

Contrôle 2

1. Temps de thrombine

Résultats et conclusion

2. Formule leucocytaire

Résultats et conclusion

2° Jour (2 heures)

BACTERIOLOGIE

1 - Lyophilisat A

Effectuer l'orientation du diagnostic grâce aux examens macroscopiques, microscopiques et enzymatiques nécessaires.

Commenter les résultats.

2 - Souche pure B

Lecture de la galerie d'identification.

Identification de la bactérie.

Conclusion.

Sujet n°2 Biochimie(30 points)

Dans le cadre du contrôle national de qualité, il est demandé de déterminer la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline d'un échantillon.

1. Contrôle du spectrophotomètre utilisé :

1.1 Domaine de linéarité :

A partir de la solution étalon de nitro- 4- phénol à 0,150 mmol/l, préparer une série de 5 solutions filles dans une solution d'hydroxyde de sodium à 0,02 mol/l afin d'évaluer la linéarité jusqu'à une absorbance de 1,4 environ (préparer 10 ml de chaque solution).

Données :

Le coefficient d'absorption molaire théorique du nitro-4 phénol à 405 nm est de $1860 \text{ m}^2.\text{mol}^{-1}$.

Compte rendu :

Indiquer dans un tableau la préparation des solutions réalisées.

Joindre la courbe d'étalonnage réalisée sur papier millimétré ou l'équation de la droite et le coefficient de corrélation obtenue par régression linéaire.

Préciser le domaine de linéarité.

1.2 Exactitude des absorbances mesurées :

En utilisant les mesures réalisées précédemment (1.1), déterminer le coefficient d'absorbance expérimental du nitro-4 phénol.

Compte rendu :

Indiquer le calcul réalisé et déterminer l'inexactitude par rapport au coefficient d'absorbance théorique.

2. Essai : Méthode standardisée S.F.B.C. :

Mode opératoire : utiliser les indications de la fiche technique jointe et éventuellement des résultats précédents.

Compte rendu :

Joindre l'enregistrement ou indiquer les absorbances relevées en fonction du temps (utilisation d'un chronomètre).

Préciser la période de temps choisie.

Indiquer la variation d'absorbance par minute retenue.

En déduire la concentration d'activité catalytique de la phosphatase alcaline ($\mu\text{kat}/\text{dm}^3$).

FICHE TECHNIQUE

PHOSPHATASES ALCALINES

Enzyline® PAL standardisé

Détermination cinétique de l'activité phosphatase alcaline (SFBC/SSCC-SGKC/NVKC)

Réf. 6 365 9 Coffret pour 2 x 30 à 2 x 120 déterminations
R1 = 2 x 85 ml
R2 = 3 x 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 :

Nitro-4 phénylphosphate $\xrightarrow{\text{PAL}}$ nitro-4 phénol + phosphate
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⁻¹ (100-230 U/l).

2-6 mois : 1 300-4 600 nKat x l⁻¹ (80-280 U/l).

6 mois-3 ans : 1 600-3 800 nKat x l⁻¹ (100-230 U/l).

3-15 ans : 1 500-5 000 nKat x l⁻¹ (90-300 U/l).

Femmes :

15-40 ans : 500-1 500 nKat x l⁻¹ (30-90 U/l).

au-dessus de 40 ans : 500-1 700 nKat x l⁻¹ (30-100 U/l).

Hommes :

au-dessus de 15 ans : 500-1 500 nKat x l⁻¹ (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 :

Réactif 1	: tampon amino-2-méthyl-2 propanol-1, pH 10,5	0,9 mol x l ⁻¹
tampon-magnésium	: sulfate de magnésium	1 mmol x l ⁻¹
Réactif 2	: nitro-4	
substrat	: phénylphosphate	16 mmol x l ⁻¹

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* est recommandée.

MODE OPÉRATOIRE

Préparation du réactif :

Prendre 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

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	
Echantillon	100 µl	50 µl	

Mélanger.

Substrat (R2)	100 µl	50 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 faire 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.

CONTRÔLE DE QUALITÉ

Zymotrol.

Sujet n°3 Biologie(75 points)

1° Jour (4 heures)

Dans les heures qui suivent son accouchement difficile, Madame X présente un accès fébrile justifiant un ensemble d'examens biologiques chez la mère et le nouveau-né.

BACTERIOLOGIE : 45 points (pour les premier et second jours)

Une hémoculture et un examen cyto bactériologique urinal sont réalisés chez Madame X

...

1 - HEMOCULTURE

A partir d'un des milieux d'isolement ensemencés la veille, effectuer l'identification et l'antibiogramme du germe présent.

2 - CYTOBACTERIOLOGIE URINAIRE

A partir de l'urine total et du culot de centrifugation correspondant, effectuer tous les examens et mises en culture nécessaires pour orienter le diagnostic le deuxième jour.

TOUS LES MILIEUX ET REACTIFS NECESSAIRES A LA REALISATION DES DEUX EPREUVES SERONT DEMANDES PAR ECRIT AUX EXAMINATEURS ET LEUR CHOIX SERA JUSTIFIE. (Le choix des disques d'antibiotiques sera limité à six.)

IMMUNO-HEMATOLOGIE : 30 points

1. Recherche et identification d'agglutinine(s) irrégulière(s)

1.1 Réaliser le test de COOMBS INDIRECT sur le sérum de Madame X selon le protocole suivant :

Volume en gouttes	tube 1	2
Sérum de Mme X	2	2
Eau physiologique		
GR lot 31	2	
GR lot 33		2
CENTRIFUGER 1min 1000 t/min 1° LECTURE Conclure		
Albumine bovine polymérisée	2	2
INCUBER 15 min à 37°C CENTRIFUGER 1 min 1000 t/min 2° LECTURE Conclure		
3 LAVAGES		
Antiglobuline humaine polyvalente	1	1
CENTRIFUGER 1 min 1000 t/min 3° LECTURE Conclure		

1.2 Le sérum de Madame X a été testé par la même technique avec 8 autres lots de globules rouges phénotypés. Les résultats sont donnés dans l'annexe 1. Conclure

2. Sur le frottis de sang, coloré au May-Grünwald Giemsa, de Madame X, établir la formule leucocytaire.

Conclure.

ANNEXE 1

Lot No	Donneur	Geno-type	Rhesus			Kell		Duffy			Kidd			Lewis			MNS	IP	iLutheran	Résultats obtenus
			D	C	E	c	e	CwI	K	Kp	Fya	Fyb	Jka	Jkb	Lea	Leb					M	N	S
31	214363	R1w	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	
32	199064	R1R1	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	-	+	
33	205132	R1R1	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
34	227451	R2R2	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	
35	203283	Ror	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	
36	354515	r'r	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	
37	206136	r'r	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	
38	331257	rr	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	
39	199515	rr	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	
40	193972	rr	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	

Héماغلuti-nation
+ --- +

2° Jour (2 heures)

BACTERIOLOGIE

1 - HEMOCULTURE

Identification de la souche isolée.
Lecture de l'antibiogramme.

2 - CYTOBACTERIOLOGIE URINAIRE

Lecture des isolements et autres milieux ensemencés. Orientation d'identification du ou des germes isolés.

3 - C ONCLUSION GENERALE DES EXAMENS EFFECTUES

Sujet n°3 Biochimie(45 points)

1 - DOSAGE DE LA BILIRUBINE TOTALE DANS LE SERUM DU NOUVEAU-NE
30 points

La bilirubine sérique est dosée chez le nourrisson par la méthode au diazo-réactif

1.1 - Préparation de la gamme étalon

A partir d'une solution mère de bilirubine à $2 \cdot 10^{-4}$ mol . dm⁻³ de sérum, préparer par dilution avec du sérum normal une série de tubes contenant de 0 μmol à 0, 1 μmol de bilirubine par tube.

1.2 - Réaction colorée

Préparer extemporanément :

Réactif à la caféine - mélanger volume à volume la solution de benzoate caféine et la solution d'acétate de sodium.

Diazo-réactif - mélanger en refroidissant dans un bain eau-glace :

Solution d'acide sulfanilique	20	cm ³
Solution de nitrite de sodium	0,6	cm ³

Dans une série de tubes à essais, introduire les réactifs selon le tableau suivant :

	Blanc "sérum"	Bilirubine totale	Etalons
Sérum à doser	1 cm ³	1 cm ³	-
Solutions étalons	-	-	1 cm ³
Réactif à la caféine	2 cm ³	2 cm ³	2 cm ³
Eau distillée	1 cm ³	1 cm ³	1 cm ³
Diazo-réactif	-	1 cm ³	1 cm ³
Solution d'HCl (0,18 mol. dm ⁻³)	1 cm ³	-	-

Lire à 540 nm au bout de 5 minutes.

1.3 - Résultats

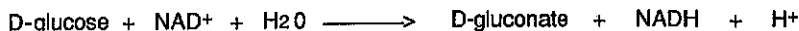
- Tableau de mesures
- Courbe d'étalonnage de l'appareil sur papier millimétré ou droite de régression
- Concentration molaire, en μmol. dm⁻³, de bilirubine totale du sérum
- Conclusion.

Données :

- valeurs physiologiques mesurées avec cette méthode :
H Se - bilirubine (subst c) : 4 à 22 $\mu\text{mol. dm}^{-3}$
- coefficient de variation : 5 %

2 - DETERMINATION DE LA GLYCEMIE CHEZ LA MERE 15 points

Le glucose sanguin est dosé sur le sérum de la mère en utilisant la réaction catalysée par la GDH (glucose déshydrogénase) :



Les variations d'absorbance du milieu réactionnel sont mesurées à 340 nm.

2.1 - Protocole opératoire

Les réactifs sont fournis prêts à l'emploi.

Dans deux tubes à hémolyse marqués E (essai) et BS (blanc sérum), introduire respectivement :

	E	BS
Sérum	20 μl	20 μl
Eau physiologique	-	2000 μl
Réactif enzymatique	2000 μl	-

Bien mélanger et laisser incuber 10 minutes à la température ambiante.

Mesurer à 340 nm, dans les 30 minutes qui suivent, l'absorbance de :

- * E par rapport au réactif enzymatique,
- * BS par rapport à l'eau physiologique.

2.2 - Résultats

Calculer la concentration du glucose sanguin de la mère ; l'exprimer en mmol.l^{-1} et commenter.

Donnée -coefficient d'absorbance linéaire molaire du NADH, à 340 nm :

$$\epsilon = 6,3 \cdot 10^2 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}.$$

Sujet n°4 Biologie(80 points)

1° Jour (4 heures)

BACTERIOLOGIE - PARASITOLOGIE 50 points (pour les premier et second jours)

EXAMEN D'UNE SELLE

Le candidat dispose :

- d'un frottis fixé de la selle.
- d'un culot de concentration parasitaire
- d'une souche pure repiquée sur gélose trypticase soja, à partir de l'isolement

de la selle sur milieu Hektoen.

Une fiche de renseignements accompagne cet examen.

- 1 - Examiner le frottis.
- 2 - Identifier la souche pure et tester sa sensibilité aux antibiotiques.
(le choix est fait par le candidat et limité à 6 disques)
- 3 - Effectuer la recherche de parasite(s).
- 4 - Commenter l'ensemble des résultats.

(Les différents examens microscopiques seront présentés à l'examinateur.).

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit aux examinateurs et leur choix sera justifié (Le choix des disques d'antibiotiques sera limité à six).

HEMATOLOGIE 30 points

BILAN PRE-OPERATOIRE

Pour le patient, on donne les indications suivantes :

- Age
- Sexe
- Résultats de l'hémogramme obtenus sur automate :
 - . hémocrite
 - . hématies
 - . leucocytes
 - . hémoglobine
 - . VGM
 - . CGMH
 - . TGMH
- Temps de saignement
- Temps de Quick
- Dosage du fibrinogène

- 1 - A partir de l'échantillon de sang veineux recueilli sur EDTA, effectuer la numération des plaquettes par une méthode manuelle.
- 2 - Etudier le frottis sanguin coloré (formule leucocytaire, aspect des hématies et des plaquettes).
- 3 - Déterminer le TCA sur l'échantillon de plasma pauvre en plaquettes et sur le plasma témoin.
- 4 - Rédiger les résultats et conclure.

2° Jour (1 heure 30)

BACTERIOLOGIE - PARASITOLOGIE :

Identification de la souche isolée de la coproculture et lecture de l'antibiogramme.

A partir de l'ensemble des résultats, conclure.

Sujet n°4 Biochimie(40 points)

Un patient atteint de néphrose lipoïdique présente des oedèmes importants et des épanchements pleuraux et péritonéaux.

Pour suivre l'évolution de la pathologie, le service de néphrologie où il est hospitalisé demande au laboratoire de Biochimie les examens suivants :

- Dosage des protéines totales plasmatiques.
- Electrophorèse des protéines sériques.
- Dosage du cholestérol plasmatique.

1 Dosage des protéines plasmatiques par la méthode du biuret (20 points)

1.1 Dosage (2 essais)

- . Diluer le plasma "P1" au 1/20 avec solution de chlorure de sodium à 9 g/dm³ (eau physiologique).
- . Composition du tube essai :
 - 1 cm³ de plasma dilué
 - 4 cm³ de réactif de Gornall
- . Agiter. Laisser reposer 30 min à l'obscurité, à température ambiante. La coloration reste stable quelques heures.
- . Lire au spectrophotomètre à 540 nm contre un témoin réactif.

1-2 Etalonnage du spectrophotomètre

- . Le sérum étalon a une concentration massique en protéines de 70 g/dm³.
- . Préparer 5 tubes étalons contenant de 1,4 à 7 mg de protéines par tube.
- . Traiter les tubes étalons de la même façon que les tubes essais.

1-3 Résultats

- . Faire un tableau complet du dosage.
- . Etalonner la méthode : utiliser du papier millimétré ou la régression linéaire obtenue avec la calculatrice.
- . Déterminer la protéinémie du patient en g/dm³. Conclure.

Données :

- . Intervalle de référence
HPI - Protéines totales - masc = 62 - 80 g/dm³
- . Coefficient de variation = 4%
- . Résultat de la précédente détermination de la protéinémie du patient : 56 g/dm³

2 Electrophorèse des protéines sériques (7 points)

2-1 Le protéinogramme ci-joint a été obtenu à la suite d'une électrophorèse effectuée avec un tampon de pH = 8,6.

Indiquer sur le document joint :

- . L'endroit du dépôt (d)
- . La position des électrodes (+ et -)
- . Le sens de la migration (flèche)
- . Le nom des différentes fractions protéiques.

2-2 Comparer les résultats obtenus à ceux d'un protéinogramme normal.

2-3 Calculer l'albuminémie du patient. Conclure.

Données :

- . Coefficient de variation = 6%
- . Intervalle de référence :
HPI - Albumine - masc = 36 - 50 g/dm³
- . Résultat de la précédente détermination de l'albuminémie du patient :
30 g/dm³

3 Dosage du cholestérol plasmatique (13 points)

Utiliser la fiche technique ci-jointe.

3-1 Dosage

- 1 cuve Témoin -Réactif
- 2 cuves Essais sur 1 échantillon de plasma "P"

3-2 Contrôle de qualité

- 2 cuves contrôle réalisées comme l'essai sur un échantillon de plasma de contrôle titré "C".

3-3 Résultats

- Calculer la cholestérolémie du patient. Conclure.
- Interpréter les résultats du contrôle de qualité.

Données :

- Coefficient de variation : 3%
- ϵ du chromogène oxydé = $13,6 \cdot 10^3 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
 - . à 500 nm
 - . à 20 - 25° C

FICHE TECHNIQUE

Cholestérol C-system

High performance

Méthode CHOD-PAP

Test colorimétrique enzymatique

Ref. 290319 pour 4 x 32 ml

Ref. 237574 pour 4 x 100 ml

Ref. 236691 pour 4 x 500 ml

Méthode

Siedel, J., Hagele, E. O., Ziegenhorn, J., et Wahlefeld, A. W., *Clin. Chem.* 29 (1983) 1075

Kellermann, R., et coll., *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 22 (1984) 245

Trinder, P., *Ann. Clin. Biochem.* 6 (1969) 24

Code S.F.B.C.: EE

Principe

Ester du cholestérol + H₂O $\xrightarrow[\text{esterase}]{\text{cholestérol}}$ cholestérol + RCOOH

Cholestérol + O₂ $\xrightarrow[\text{oxydase}]{\text{cholestérol}}$ Δ⁵-cholesténone + H₂O₂

2 H₂O₂ + amino-4 phénazone + phénol $\xrightarrow{\text{peroxydase}}$ (mono-imino-p-benz[quinone]-4 phénazone + 4 H₂O

Intervalle de référence

Cholestérol 2,0-3,0 g/l
(200-300 mg/dl)

Valeurs en mmol/l

Cholestérol 2,0 g/l (200 mg/dl) = 5,2 mmol/l
3,0 g/l (300 mg/dl) = 7,6 mmol/l

Echantillon

Sérum, plasma recueilli sur héparine ou EDTA

Réactifs

Concentrations dans le mélange réactionnel

Tampon Tris 100 mmol/l, pH 7,7, aspartate de magnésium 50 mmol/l, amino-4 phénazone 1 mmol/l, chlorure de sodium 10 mmol/l, phénol 6 mmol/l, dichloro-3,4 phénol 4 mmol/l, monoether d'alcool gras de polyéthylène glycol 0,3%, cholestérol-estérase \pm 0,4 U/ml, cholestérol oxydase \pm 0,25 U/ml, peroxydase \pm 0,2 U/ml

Contrôle de qualité

Exactitude Précipnorm[®] U, Précipath[®] U, Précipnorm[®] UBS,
Précipath[®] UBS, Précipnorm[®] L, Précipil[®] E.L.
Précision: Précipnorm[®] UPX

Préparation de la solution réactionnelle

Ref. 290319: dissoudre le contenu d'un flacon par addition d'eau distillée jusqu'à la marque (env. 32 ml).

Ref. 237574: dissoudre le contenu d'un flacon avec 100 ml d'eau distillée.

Ref. 236691: dissoudre le contenu d'un flacon avec 500 ml d'eau distillée.

La solution réactionnelle est prête à l'emploi après 10 minutes.

Conservation: quatre semaines entre + 2 et + 8°C
sept jours entre + 15 et + 25°C.

Conservation de l'échantillon

entre +4 et +25°C: six jours
à -20°C: quatre mois.

Mode opératoire

Longueur d'onde: Hg 546 nm (470-560 nm)

Spectrophotomètre: 500 nm

Cuve: 1 cm d'épaisseur

Température d'incubation: 20-25°C

Mesurer contre le témoin-réactifs (TR).

Pour chaque série de dosages, un témoin-réactifs suffit.

Introduire dans	TR	Essai
Echantillon	-	0,02 ml
Solution réactionnelle	2,00 ml	2,00 ml
Mélanger, incuber le témoin-réactifs et l'essai 10 min. à 20-25°C Lire l'extinction de l'essai contre le témoin-réactifs dans un délai de 1 heure = E _{essai}		

Limite de dilution

10,0 g/l ou 1000 mg/dl ou 25,9 mmol/l

Dans le cas de concentrations plus élevées, mélanger 0,1 ml d'échantillon avec 0,2 ml de solution physiologique de chlorure de sodium et relaire le dosage: résultat x 3

Remarques

Si la linéarité du photomètre se révèle insuffisante lors des contrôles de qualité ou si la mesure ne peut pas être effectuée à Hg 546 nm (500 nm), établir une courbe d'étalonnage avec Préciset[®] Cholestérol (Ref. 125512) et s'y reporter pour le calcul.

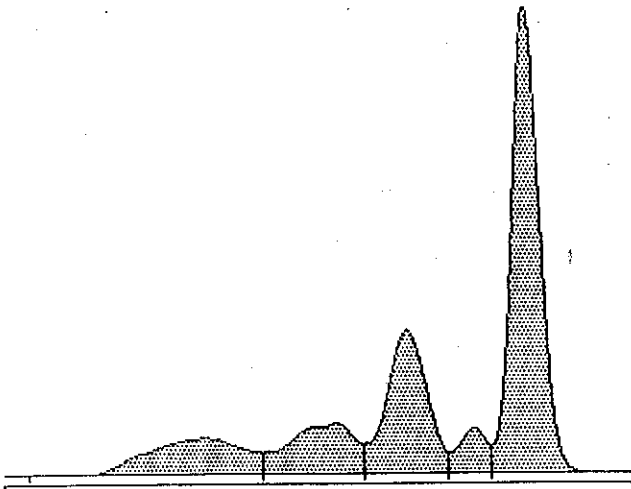
Des concentrations en bilirubine supérieures à 40 mg/l ou 4 mg/dl conduisent à des résultats par défaut (jusqu'à 10%).

Des concentrations d'hémoglobine jusqu'à 200 mg/dl ne gênent pas.

DOCUMENT A COMPLETER ET A JOINDRE A LA COPIE

PROTEINOGRAMME

NOM	0/0	NORMES : %
ALBUMINE	47.9	55 - 60
ALPHA 1	4.9	3 - 5
ALPHA 2	21.5	6 - 10
BETA	12.4	10 - 15
GAMMA	13.3	12 - 20



Sujet n°5 Biologie(90 points)

1° Jour (4 heures)

BACTÉRIOLOGIE (40 points (1° et 2° jour))

Examens et contrôles réalisés pour une Unité de Soins intensifs

1. Une souche bactérienne a été isolée au cours d'une infection nosocomiale, elle est présentée sur gélose Trypticase-Soja.

Réaliser :

- l'identification de la souche
- l'étude de la sensibilité de cette souche vis à vis des antibiotiques (les milieux d'identification et les disques d'antibiotiques sont demandés par écrit).

2. Titrage d'un antibiotique par microméthode :

* Un patient présentant une septicémie à *Klebsiella oxytoca* est traité par la gentamicine. Ce patient étant atteint d'insuffisance rénale, on craint une accumulation de cet antibiotique dans son organisme d'autant que l'index thérapeutique de la gentamicine est faible :

- taux sérique efficace : 6 à 8 µg / ml
- taux résiduel : < 1 µg / ml
- taux sérique toxique : 10 µg / ml

Cet antibiotique est concentré 6 à 10 fois dans l'urine.

* Afin de vérifier et éventuellement ajuster le traitement, réaliser une évaluation de la concentration de cet antibiotique dans l'urine de ce patient selon le protocole suivant :

2.1 Préparation de l'inoculum du germe-test (*Enterobacter cloacae*) : à partir de la culture en bouillon Mueller Hinton, réaliser une dilution au 1/1000 en bouillon Mueller Hinton pH8.

2.2 Réalisation du titrage :

- Sur deux rangées d'une microplaque stérile, préparer des dilutions :
 - * d'une solution étalon de gentamicine à 256 µg / ml
 - * de l'urine du patient (déjà diluée 10 fois) selon le tableau :

N° de Cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bouillon Mueller - Hinton pH 8 (µl)		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Echantillon (µl)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

↓ 25 µl

Echantillon : Solution de gentamycine à 256 µg / ml
ou
Urine du patient pré-diluée 10 fois

- Ajouter dans chaque cupule 75 µl de l'inoculum préparé au 2.1.
- Recouvrir avec le couvercle stérile et incuber 18 heures, à 37°C.

* Faire un tableau récapitulatif indiquant pour chaque cupule et chaque rangée :

- la concentration finale en gentamicine (rangée étalon)
- la dilution finale de l'urine du patient (rangée urine)

PARASITOLOGIE (15 points)

1. Sur le frottis d'exsudat génital coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa, rechercher et identifier un élément parasitaire (à présenter aux examinateurs).
2. Identifier les deux éléments parasitaires présentés sous les microscopes 1 et 2.
 - Mesurer l'élément parasitaire 1 (calculs expliqués).
 - Donner les critères de reconnaissance de l'élément parasitaire 2.

HEMATOLOGIE (35 points)

Etude de deux frottis colorés par la technique de May-Grünwald Giemsa.

1. Frottis A : provenant d'une ponction sternale
 - Etablir le myélogramme.
 - Proposer une orientation en la justifiant de façon précise.
2. Frottis B : prélèvement sanguin provenant d'un sujet présentant une asthénie.
 - Réaliser l'étude cytologique. La formule leucocytaire n'est pas demandée.

2° Jour (2 heures)

1. Identification de la souche bactérienne et lecture de l'antibiogramme.
2. Titrage d'un antibiotique par microméthode :
 - lecture de la plaque : présenter les résultats sous forme d'un tableau
 - évaluation de la concentration en gentamicine dans l'urine du patient
 - interprétation

Rappel : gentamicine

- taux sérique	:	6 à 8 µg / ml
- taux résiduel	:	< 1 µg / ml
- taux sérique toxique	:	10 µg / ml

Cet antibiotique est concentré 6 à 10 fois dans l'urine.

Sujet n°5 Biochimie(30 points)

1. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la lactate déshydrogénase (LDH) : 17 points

Pour cette partie, toutes les mesures d'absorbances seront regroupées et effectuées à la suite les unes des autres, sur le même spectrophotomètre.

1.1 Contrôle du spectrophotomètre :

Réactifs :

C 1 : solution tampon

C 2 : solution de NADH à $317 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3} \pm 8 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

Réaliser dans des cuves de mesure de 1 cm de trajet optique les mélanges suivants :

Cuve	Témoin	Contrôle
Réactif		
eau (cm ³)	0,50	-
C1 (cm ³)	2,00	2,00
C2 (cm ³)	-	0,50

* Mesurer l'absorbance du contrôle contre le témoin.

* Calculer le coefficient d'absorption molaire du NADH à 340 nm affiché (en $\text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$).

* Comparer ce coefficient à la valeur théorique.

Cette valeur est-elle exacte ?

Donnée : ϵ du NADH à 340 nm = $6,3 \cdot 10^2 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

1.2 Mesure de la concentration d'activité catalytique LDH :

Réactifs :

R1 + R2 : tampon tris pH 7, 2 , NaCl , NADH
R3 : pyruvate

Longueur d'onde : 340 nm

Température : 30° C

Cuve : trajet optique de 1 cm

Zéro de l'appareil : air ou eau distillée.

Mode opératoire :

Introduire dans la cuve de mesure du spectrophotomètre thermostatée à 30° C.

R1 + R2 1,000 cm³
Sérum S1 0,020 cm³
Mélanger. Placer 1 min à 30° C

R3 0,200 cm³
Mélanger, enregistrer ou suivre à l'aide d'un chronomètre les variations d'absorbances à 340 nm en fonction du temps, durant les deux premières minutes.

Résultats :

Calculer la concentration d'activité catalytique de la LDH ($\mu\text{kat} \cdot \text{dm}^{-3}$) et conclure.

Données :

Valeurs physiologiques mesurées par la méthode SFBC 30° C :

HSe - LDH (catc) = 2, 3 à 4, 6 $\mu\text{kat} \cdot \text{dm}^{-3}$
Coefficient de variation = 5 %

2. Dosage du potassium par photométrie de flamme : 13 points

2.1 Etalonnage de l'appareil :

Préparer par pesée de chlorure de potassium (KCl) pur et anhydre, 100 cm³ d'une solution M de KCl à 1,491 g. dm⁻³. Dissoudre dans une solution de chlorure de sodium (NaCl) à 35,10 g. dm⁻³.

A l'aide de la solution M, réaliser 100 cm³ d'une solution étalon à 0,4 mmol . dm⁻³ (dilution avec la solution de NaCl à 35,10 g. dm⁻³). A l'aide de cette solution, étalonner le spectrophotomètre.

2.2 Contrôle de la méthode :

Contrôler l'exactitude de la mesure à l'aide d'une solution contrôle dont la concentration cible sera précisée en salle.

Coefficient de Variation = 2 %

2.3 Dosage :

Après contrôle de l'aspect du plasma P, déterminer sa kaliémie sur une dilution au 1/10.

La dilution sera faite avec de l'eau distillée.

2.4 Résultats :

- * Valider l'exactitude de la méthode.
- * Exprimer la kaliémie en mmol . dm⁻³, du plasma P et conclure.

K = 39 g.mol⁻¹ Cl = 35,5 g.mol⁻¹
P1 - K (substc) = 3,8 à 4,8 mmol . dm⁻³.

FEUILLE DE RESULTATS DE BIOCHIMIE
Première partie

1. Détermination de la concentration d'activité catalytique de la lactate déshydrogénase (LDH) :

1.1 Contrôle du spectrophotomètre :

	Témoïn	Contrôle
Absorbance à 340 nm		

Calcul :

Coefficient d'absorption molaire =
du NADH à 340 nm affiché

Comparaison :

Inexactitude :

1.2 Mesure de la concentration d'activité catalytique LDH :

Temps	
A 340 nm	

Calcul :

HSe - LDH (catc) =

FEUILLE DE RESULTATS DE BIOCHIMIE

Deuxième partie

2. Dosage du potassium par photométrie de flamme :

Réalisation de la solution étalon :

	Etalon	Contrôle	Plasma
Emission			
Concentration			

Validation de l'exactitude de la méthode

Kaliémie =

Conclusion :

Sujet n°6 Biologie(80 points)

1° Jour

Jean-Michel X ... 15 ans, présente une diarrhée avec fièvre (38° - $38,5^{\circ}$ C), des vomissements et des douleurs abdominales.

Divers examens coprologiques et hématologiques sont effectués.

BACTERIOLOGIE : 31 points (pour les premier et second jours)

1. Effectuer l'examen direct de la selle diarrhéique. Le bilan digestif n'est pas à envisager.
2. Poursuivre l'analyse en utilisant les isollements réalisés le jour précédent sur : milieu SS, milieu CIN.
3. Poursuivre la recherche de Salmonella à partir d'un bouillon sélénite ensemencé le jour précédent.

MYCOLOGIE : 6 points (pour les premier et second jours)

Rechercher la présence éventuelle de levures par isolement de la selle diarrhéique sur un milieu adapté.

PARASITOLOGIE : 18 points (pour les premier et second jours)

Sur la selle donnée :

1. Effectuer un enrichissement par la technique de Baillenger.
2. Rechercher les formes parasitaires éventuellement présentes. Les montrer aux examinateurs.

Tous les milieux et réactifs nécessaires à la réalisation des épreuves seront demandés par écrit aux examinateurs et leur choix sera justifié.

HEMATOLOGIE OU IMMUNOLOGIE

HEMATOLOGIE : 25 points

Réaliser :

1. La numération des érythrocytes, à l'aide de l'automate, sur le sang distribué.
2. La formule leucocytaire sur le frottis sanguin distribué.

Rédiger les résultats et conclure.

OU

IMMUNOLOGIE : 25 points Diagnostic de la polyarthrite rhumatoïde

1. Mode opératoire

Chaque candidat possède un tube de sérum à analyser contenant environ $150 \mu\text{l}$ de sérum déjà dilué au 1/20.

Réaliser une gamme de dilutions de la cupule 1 à la cupule 7 en utilisant les volumes suivants :

50 μl de la solution tampon

50 μl de la dilution initiale du sérum.

Une goutte d'hématies sensibilisées sera ensuite ajoutée dans les cupules 1 à 7.
Prévoir dans les cupules 11, 12, 13 les témoins nécessaires.

Homogénéiser avec soin la microplaque, laisser à l'abri des vibrations, lire les résultats 2 heures après

2. Résultats

Remplir le tableau (à rendre avec la copie)

(voir tableau PAGE SUIVANTE)

Interpréter les résultats obtenus.

Données :

1. Correspondance en unités internationales : une réaction positive au 1/40 dans ces conditions correspond à un titre de 8 U.I./ml
2. Seuil de positivité : 12 U.I./ml

2° Jour

BACTERIOLOGIE - MYCOLOGIE - PARASITOLOGIE

Exploiter l'ensemble des résultats obtenus et conclure.

Remarque : 3 points sont attribués à une conclusion générale

FICHE DE RESULTATS

à rendre avec la copie

1. TABLEAU A COMPLETER :

n° cupule	1	2	3	4	5	6	7	11	12	13
dilution du sérum										
TAMPON μ l	50 μ l du n° 1 au n° 7									
SERUM au 1/20 μ l										
Hématies sensibilisées	1 goutte du n° 1 au n° 7									
Hématies non sensibilisées										
LECTURE										

2. LECTURE DES RESULTATS :

Indiquer dans le tableau par + signifiant selon le candidat :

ou par - signifiant selon le candidat :

les résultats obtenus.

3. INTERPRETATION DES RESULTATS :

Sujet n°6 Biochimie(40 points)

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

L'évaluation de l'état hydroélectrolytique d'un patient implique la détermination des ionogrammes plasmatique et urinaire (associés aux dosages de l'urée et du glucose), et de la clairance de la créatinine.

Il sera procédé dans le cadre de cette manipulation aux dosages :

- de l'urée plasmatique et urinaire par une méthode colorimétrique
- du sodium plasmatique par photométrie de flamme.

1. Dosage de l'urée plasmatique et urinaire (méthode colorimétrique à la diacétylmonoxime). 25 points

1.1 Réactifs

- Solution d'acide trichloracétique (TCA) à 30 g.dm^{-3}
Réactif A : Diacétylmonoxime-thiosemicarbazide (*poison*)
Réactif B : Acide sulfurique-acide phosphorique-chlorure ferrique (*corrosif*)
Solution étalon d'urée à 2 mmol.dm^{-3}

1.2 Mode opératoire

1.2.1 Dosage de l'urée plasmatique

1.2.1.1 Déprotéinisation

Dans un tube à centrifuger introduire :

Plasma	0,5 cm ³
TCA	4,5 cm ³

Mélanger soigneusement, centrifuger 10 min (2500 g environ).

1.2.1.2 Réaction colorée

Dans un tube à essai introduire :

Surnageant	0,2 cm ³
Réactif A	3 cm ³
Réactif B	3 cm ³

Homogénéiser, porter au bain-marie (100°C) pendant 10 min.
Refroidir immédiatement sous eau froide.
Lire l'absorbance à 540 nm (stabilité de la coloration 1 heure).

1.2.2 Dosage de l'urée urinaire : (urines de 24 heures : dU)

Il est inutile d'effectuer une déprotéinisation.

Diluer l'urine au 1/250 et opérer comme pour le plasma en remplaçant le surnageant par l'urine diluée.

1.2.3 Etalonnage du spectrophotomètre :

A partir de la solution mère d'urée à 2 mmol.dm^{-3} , préparer une série de solutions étalons de concentrations comprises entre 0 et 2 mmol.dm^{-3} qui serviront à préparer la gamme d'étalonnage.

1.3 Compte rendu, résultats : (Précision du dosage 3%).

- Indiquer la préparation des solutions étalons.
- Donner un tableau du dosage colorimétrique.
- Tracer le graphe d'étalonnage ou donner la droite de régression.
- Calculer la concentration plasmatique de l'urée (mmol.dm^{-3}) et la dU de l'urée.

Données : Diurèse du sujet : $1,12 \text{ dm}^3/24 \text{ heures}$.

2. Dosage du sodium plasmatique par photométrie de flamme 15 points

2.1 Etalonnage de l'appareil

Diluer au 1/20 la solution étalon de chlorure de sodium fournie à 30 mmol.dm^{-3} .

2.2 Contrôle de la méthode

Contrôler l'exactitude de la méthode à l'aide d'une solution contrôle dont la concentration cible sera précisée en salle.

2.3 Dosage du sodium plasmatique

Opérer sur le plasma dilué au 1/100.

2.4 Compte rendu, résultats

- Présenter les valeurs expérimentales sous forme de tableau.
- Valider l'exactitude de la méthode.
- Calculer la concentration plasmatique du Na (mmol.dm^{-3}) dans l'échantillon proposé.
- Interpréter brièvement le résultat obtenu.

Données : Na = 23 g. mol^{-1} Cl = $35,5 \text{ g. mol}^{-1}$

Valeurs de référence de la natrémie $140\text{-}144 \text{ mmol. dm}^{-3}$

Coefficient de variation : 3%.

FEUILLE DE RESULTATS
DOSAGE DE L'UREE PLASMATIQUE ET URINAIRE

- PREPARATION DES SOLUTIONS ETALONS :

- TABLEAU DU DOSAGE COLORIMETRIQUE :

Tubes	P ₁	P ₂	U ₁	U ₂
Solutions étalons				
Surnageant				
Urine diluée				
Réactif A				
Réactif B				
Bain-marie 100° C : 10 min - Refroidir				
Absorbances à 540 nm				

- CALCULS

. Concentration plasmatique =

. d U de l'urée =

FEUILLE DE RESULTATS
DOSAGE DU SODIUM PLASMATIQUE

- TABLEAU DES RESULTATS

- VALIDATION DE L'EXACTITUDE DE LA METHODE

- CALCULS

- CONCENTRATION PLASMATIQUE EN SODIUM

- INTERPRETATION

BTS Analyses
biologiques

Épreuves de la
session 1993

BTS Analyses biologiques Session 1993

Epreuve de Français (4 heures, coefficient 2)

Les conditions de production de l'information.

1 Il n'y a pas que le médium et le message, il y a, nous l'avons vu, le récepteur. Il y a aussi les centres qui produisent, choisissent, contrôlent, commandent l'information. Le contrôle de ces centres de contrôle pose un problème obsédant : peut-on le laisser aux intérêts privés, c'est-à-dire au contrôle de l'argent, faut-il les soumettre au contrôle de l'Etat ?

5 D'où le dilemme : presse d'argent ? presse d'Etat ?

10 Examinons la notion de "presse d'argent". A un premier regard, elle signifie "presse pour gagner de l'argent". Presse donc qui traite l'information comme une denrée marchande, sélectionnant l'information rentable et éliminant l'information non rentable. Selon ce critère, l'extraordinaire, le surprenant, le nouveau d'une part, mais aussi l'obsédant, le passionnant, l'adorable, le haïssable sont hautement valorisés. D'où une presse à "sensation", qui choisit et produit ce qui crée des sensations ; d'un côté, la grande presse d'information mettant en relief tout ce qu'il y a de surprenant, happant *in extremis* l'information de dernière heure, de l'autre, la presse qui raconte des histoires archétypiques - amours divins, sacrés-profanes entre olympiens modernes (vedettes de cinéma, têtes couronnées, etc.) - et qui, pour cela, produit des pseudo-informations se conformant aux besoins mythologiques.

15 La presse d'argent est donc soumise à cette double tendance, et c'est à cette double tendance qu'essaie d'échapper la presse d'opinion, qui vend non tant de l'information que le sertissage idéologique de l'information, ce qui nous ramène aux problèmes précédemment examinés de la relation idéologie/information.

20 A un second regard, la notion de "presse d'argent" signifie non seulement "presse pour gagner de l'argent", mais aussi presse sélectionnant l'information selon l'utilité qu'elle comporte à l'égard du pouvoir de l'argent, c'est-à-dire le système capitaliste. Ici, il ne s'agit plus seulement de faire de l'argent par l'information, il s'agit aussi de soumettre l'information au pouvoir de l'argent.

25 Cette tendance se développe naturellement dans la presse d'argent. Mais il faut remarquer qu'elle peut se heurter à la tendance à "faire de l'argent" ; en effet, une information "sensationnelle", qui fait de l'argent, peut être contraire à l'intérêt du pouvoir de l'argent (scandale financier), mais elle ne peut être tue, s'il y a concurrence.

Il y a donc une contradiction interne dans la presse d'argent, et cette contradiction, vitale pour l'information, ne peut être maintenue que dans et par la concurrence.

30 La concurrence entre journaux, radios, télévisions, la concurrence des sources d'information donne des chances à l'information que l'argent ou l'Etat veulent étouffer. Une feuille marginale commence à lancer la "révélation" : il devient alors possible, et tôt ou tard, probable, que là où il y a concurrence, l'information sortira et se répandra dans l'ensemble des médias. Ainsi, c'est dans le système le plus capitaliste, mais aussi le plus concurrentiel en matière de presse, radio, télévision, le système américain, que les "scandales" de My Lay et du Watergate ont pu finalement envahir la vie politique et avoir les effets que l'on sait*.

35 C'est parce que l'information vaut de l'argent que finalement l'argent lui-même concourt à diffuser l'information dont le sens conteste le pouvoir de l'argent. Par contre, là où l'information est dénuée de la valeur marchande, là où peut jouer une censure, c'est-à-dire là où il y a monopole d'Etat, alors l'information contestataire est chassée des médias.

40 Ainsi, sous le problème presse d'argent/presse d'Etat s'en cache un autre qui ne le recouvre pas entièrement : concurrence/monopole.

Pour qu'il y ait concurrence, il faut qu'il y ait pluralité véritable des sources d'information. Et c'est dans et par la pluralité des sources que peut surgir l'information dans ce qu'elle a de *dérangeant*.

45 En fait, il peut y avoir concurrence au sein des systèmes sous contrôle d'Etat, quand il y a institutionnellement et socialement relative autonomie des sources. Les media d'Etat, en France, sont inscrits dans un système de concurrence comprenant la presse nationale, les radios périphériques, les grandes agences internationales. Il faut surcontrôler les media et clore hermétiquement la société pour occulter les grands événements nationaux et internationaux. Mais, même dans les pays clos, des informations étrangères filtrent à travers le brouillage des ondes radios. La planète subit mille contraintes, mille censures, mille déformations locales et nationales dans l'information, mais, plus ou moins mal, lentement, difficilement, l'information circule. L'hégémonie des grandes agences anglo-saxonnes sur une partie du globe contient en elle-même l'antidote au monopole : la concurrence.

50

Edgar MORIN, Pour sortir du XX^e siècle, NATHAN Points, 1981 pp.44-46

* Le massacre de My Lay a lieu en mars 1968. L'information est étouffée dans/par l'armée U.S. L'obstination d'un journaliste finit par la faire marginalement percer. En novembre-décembre 1969, elle remplit tous les journaux américains.

QUESTIONS

1. Vous résumerez cet extrait en 220 mots. Une marge de plus ou moins 10% sera tolérée. (8 points)
2. Expliquez les expressions suivantes :
 - "des histoires archétypiques"
 - "sertissage idéologique de l'information." (2 points)
3. Commentez et discutez l'affirmation d'Edgar MORIN : "La concurrence entre journaux, radios, télévisions, la concurrence des sources d'information donne des chances à l'information que l'argent ou l'Etat veulent étouffer." (10 points)

BTS Analyses biologiques Session 1993
Épreuve de Langue vivante étrangère
(2 heures, coefficient 1)

ANGLAIS

BARNYARD ⁽¹⁾ BIOENGINEERS

This month, in the journal Bio/Technology, three teams of researchers announce that they slipped human genes for medically useful human proteins into sheep, cows and goats, and tinkered with the genes so they turned on only during milk production. Presto : the animals produce several grams per day of protein drugs that can command \$ 1,000 per gram.

Animals with human genes aren't a novelty. Over the last few years gene splicers ⁽²⁾ have, for instance, created sheep with human growth hormone and pigs with insulin in their blood. But harvesting the drugs requires killing the animals. So when, in 1987, researchers slipped a human gene into mice so that they produced a human protein in their milk, "molecular pharmer" ⁽³⁾ saw their chance.

Researchers at Tufts engineered goats ⁽⁴⁾ to produce t-PA, a protein that dissolves blood clots and extends the lives of cardiac patients. The scientists injected human genes for t-PA into fertilized goat eggs and implanted the hybrids into surrogate mothers. Of 29 offspring ⁽⁵⁾, one male and one female were "transgenic" : they carried the human gene. After breeding the female to induce lactation, researchers isolated and purified t-PA from her milk. One of her five kids was also transgenic. One goat produces up to three grams of t-PA per liter of milk.

Using similar methods, scientists in Edinburgh, Scotland, produced sheep with the human gene for alpha-1-antitrypsin. (About 20.000 people in the United States have genetic defects that keep them from making this protein, whose absence can cause deadly emphysema).

Finding another way to exploit livestock doesn't sit well with animal-rights activists. At least the human protein does not seem to affect mating ⁽⁶⁾ or behavior, and there is good reason to keep herds happy and healthy, in barnyards, and not factories : stressed animals produce less milk.

Abridged from Newsweek, Sept.9,1991

- NOTES :
- 1 Barnyard = farm
 - 2 Gene splicers = manipulateurs de gènes
 - 3 Pharmer = pharmacist and farmer
 - 4 Goat = chèvre
 - 5 Offspring = les petits
 - 6 Mating = reproduction

QUESTIONS

I Version.

Traduire le titre, puis les 3^e, 4^e, et 5^e paragraphes depuis : "Researchers at Tufts... jusqu'à "stressed animals produce less milk".

II Répondre en anglais aux questions suivantes :

- 1 What does the new technique consist in? What are its advantages? What sort of patients will it help?
- 2 Explain the position of animal-rights activists on experiments with animals. To what extent do you agree with them?

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE

BAREME.

- Version : 10 points
Question 1 : 5 points
Question 2 : 5 points

ALLEMAND

FRÜHERKENNUNG VON MUKOVISZIDOSE

Mit einem neuartigen Test, der die Genmutation aufdeckt, die für eine Mukoviszidose meist verantwortlich ist, kann mit 70prozentiger Sicherheit festgestellt werden, ob bei einem Paar die Gefahr besteht, daß seine Kinder an dieser Krankheit leiden werden. Etwa jedes 2500. Neugeborene ist bei uns betroffen.

Der Test, bei dem beiden Partnern zur Analyse ihrer DNS Blut abgenommen wird, schafft Klarheit darüber, ob die zukünftigen Eltern die Genmutation in sich tragen. Wenn beide Partner Träger sind, liegt die Gefahr, daß ihr Kind die Krankheit haben wird, bei vier zu eins. In diesem Fall könnten sie sich dafür entscheiden, lieber ein Kind zu adoptieren oder eine künstliche Befruchtung durch einen Nichtträger vornehmen (1) zu lassen. Der Test kann auch am Fetus gemacht werden.

Mukoviszidose verursacht abnorm dicke Schleimabsonderungen (2), die zu Lungenentzündungen und Magen-Darm Störungen führen. Die Ärzte können zwar die Symptome lindern (3), aber eine Heilung gibt es für diese Krankheit nicht, und die Betroffenen sterben oft vor dem 30. Lebensjahr.

Das Beste aus Reader's Digest.

(1) etwas vornehmen = *entreprendre*

(2) die Schleimabsonderung = *sécrétion muqueuse*

(3) lindern = *diminuer*

DNS = ADN (*acide désoxyribonucléique*)

Travail à faire :

1. Traduire le premier paragraphe et le dernier paragraphe du texte.
2. Répondre aux questions suivantes :

Dank der Gentechnik kann man heute die Mukoviszidose schon vor der Geburt erkennen.

Welche Vorteile bietet die Gentechnik für die Medizin ? Welche Gefahren birgt sie auch in sich ?
(in sich bergen = *cacher en soi*).

Ganz allgemein ist eine Medizin ohne Ethik (die Ethik = die Moral) denkbar ?

(Vocabulaire utile pour la rédaction : das Gen (e) = le gène - die Gentechnik = le génie génétique
die Keimbahn = le patrimoine génétique - die Genmanipulation = la manipulation génétique).

BAREME : Version : 10 points.

Questions notées globalement sur 10.

BTS Analyses biologiques Session 1993
Epreuve de Mathématiques et Sciences physiques
(1 + 2 heures, coefficient 1 + 2)

MATHÉMATIQUES

Durée : 1 H 00

Coef. : 1

- 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.

EXERCICE 1 (10 points)

Une espèce X est parasite d'une espèce Y.

Un certain nombre d'observations ont permis d'établir que le nombre moyen x d'individus de X et le nombre moyen y d'individus de Y sont liés par l'équation différentielle :

$$(E) \quad \frac{dy}{dx} + 0,02 y = 1,0872 e^{-0,02 x}$$

En admettant que lorsqu'il n'y a plus d'hôte il n'y a plus de parasite, on obtient la condition initiale : $x = 0, y = 0$.

1. Résoudre l'équation différentielle :

$$\frac{dy}{dx} + 0,02 y = 0.$$

2. Déterminer le nombre réel a tel que la fonction $x \mapsto ax e^{-0,02 x}$ soit solution de l'équation différentielle (E). En déduire la solution générale de (E).

3. Etudier la fonction f définie pour $x \geq 0$ par : $f(x) = 1,0872 x e^{-0,02 x}$ et tracer sa courbe représentative (C) dans un repère orthogonal (unités graphiques : 1 cm pour 10 individus sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 2 individus sur l'axe des ordonnées).

EXERCICE 2 (10 points)

Pour un groupe de 300 personnes bien portantes, on a dosé le cholestérol et obtenu les résultats résumés dans le tableau suivant :

Classe de x	[80 ; 120 [	[ 120 ; 160 [	[ 160 ; 200 [	[ 200 ; 240 [
effectif	7	54	110	72
Classe de x	[240 ; 280 [	[ 280 ; 320 [	[ 320 ; 360 [
effectif	46	8	3	

où x désigne le taux de cholestérol exprimé en cg/l.

1. Calculer des valeurs approchées de la moyenne m_1 et de l'écart-type σ_1 de l'échantillon.
2. Si on suppose que le taux de cholestérol suit une loi normale chez les gens bien portants, donner une estimation de la moyenne μ et de l'écart-type σ du taux x chez les gens bien portants de la région considérée.

Dans ces 2 questions, les résultats seront donnés à 10^{-1} près en ce qui concerne les moyennes et à 10^{-2} près en ce qui concerne les écarts-types.

3. Dans une autre région, un hôpital a obtenu pour un échantillon de 250 personnes une moyenne m_2 et un écart-type σ_2 avec : $m_2 = 191,2$
 $\sigma_2 = 45,2$.

On suppose que toutes les analyses effectuées sont indépendantes, que le taux de cholestérol suit une loi gaussienne et que l'écart-type ne varie pas d'une population à l'autre.

La différence des moyennes constatées entre les deux populations est-elle significative au seuil de risque 5% ?

SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 H 00

Coef. : 2

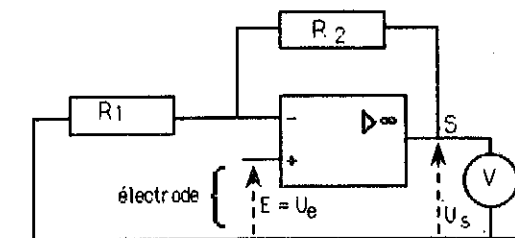
Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n° 86-228 du 28 juillet 1986.
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 (10 points)

Le but de l'exercice est de montrer comment un amplificateur opérationnel peut être utilisé dans un montage permettant une mesure de pH.

On dispose d'une électrode assimilable à un générateur de force électromotrice $E = 0,406 - 0,0581 \text{ pH}$ (en volts) et de résistance interne r .

- 1 - On plonge cette électrode dans une solution de $\text{pH} = 6$. Quelle est la valeur de E ?
- 2 - On se propose maintenant de mesurer E et d'en déduire le pH à l'aide du montage schématisé ci-dessous



- 2-1 L'amplificateur opérationnel est considéré comme parfait. Etablir la relation entre U_s et U_e .
- 2-2 On veut qu'une variation de 1 unité pH corresponde à une variation de 0,1 V sur le voltmètre de sortie. Quelle doit être alors la valeur du rapport d'amplification ?
En déduire la valeur de R_2 pour $R_1 = 22 \text{ k}\Omega$.

EXERCICE 2 (12 points)

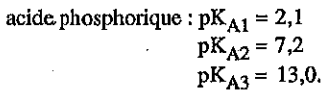
Pour qu'une réaction enzymatique ait lieu, le pH du milieu doit être maintenu à une valeur constante. On envisage une réaction se reproduisant dans le plasma sanguin, dont le pH doit être voisin de 7,4.

- Connaissant les pK_A des couples de l'acide phosphorique, indiquer quel est le couple qui permet de réguler ce pH ? Justifier la réponse.

Que peut-on dire des concentrations molaires dans le plasma des autres espèces dérivant de l'acide phosphorique ?

- 2) 2-1 Ecrire l'équation de l'équilibre acidobasique qui intervient à $\text{pH} = 7,4$.
 2-2 Calculer le rapport des concentrations molaires des deux espèces dominantes.
 2-3 La concentration molaire totale des deux espèces dominantes est $0,450 \text{ mol.L}^{-1}$. En déduire la concentration de chacune d'elles.
- 3) La réaction enzymatique étudiée libère $5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ d'ions H_3O^+ .
- 3-1 Quel sera le pH de ce milieu tamponné ?
 3-2 Quel serait ce pH dans l'eau pure, en l'absence de tampon ?

Données :



EXERCICE 3 (8 points)

- 1) Représenter les isomères du -3 - méthylpent-2-ène (composé A).
 2) A est hydraté en présence d'acide sulfurique. On obtient deux composés B et B'.

2-1 Quel le rôle de l'acide sulfurique ? Ecrire le mécanisme de cette hydratation.

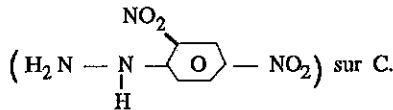
2-2 Donner les formules semi-développées et les noms des deux composés formés. Quel est le composé majoritaire ? Justifier la réponse.

- 3) On appelle B le composé oxydable par le dichromate de potassium en milieu acide.

Après réaction, on obtient un composé C qui donne un précipité jaune avec la 2,4 - dinitrophénylhydrazine (2,4 - DNPH).

3-1 Ecrire l'équation de la réaction du dichromate de potassium avec B.

3-2 Ecrire l'équation de la réaction de la 2,4 dinitrophénylhydrazine



- 3-3 Combien B possède-t-il de stéréoisomères. Les représenter en projection de Fischer.

EXERCICE 4 (10 points)

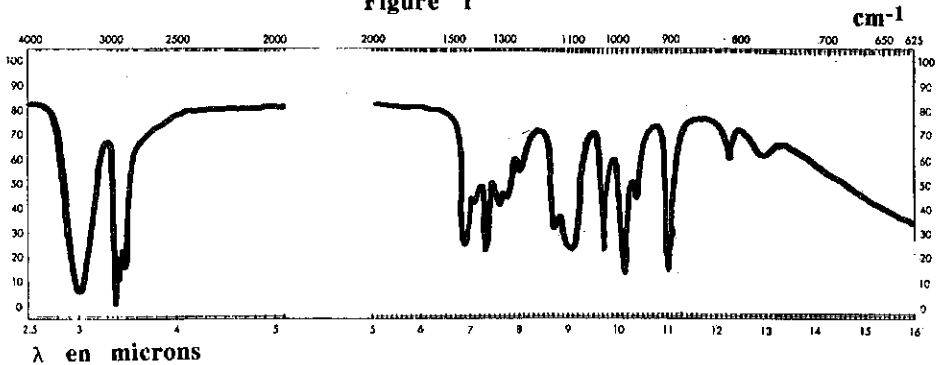
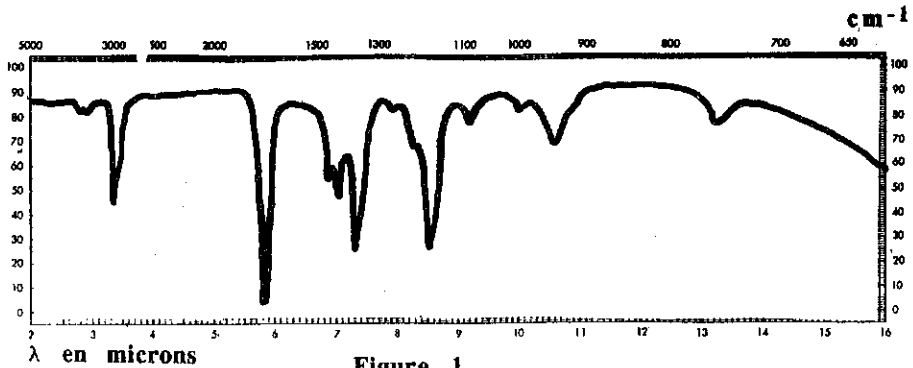
Les spectres infrarouge des produits A et B sont reproduits figures 1 et 2.
A est le butan - 2 ol et B est la butanone.

- Que signifient les indications cm^{-1} et % T, portées sur les spectres ?
- Attribuer à chaque produit A et B son spectre en justifiant votre choix.
- On associe à un photon une longueur d'onde $\lambda = 5,8 \mu\text{m}$.

Calculer le nombre d'onde σ en cm^{-1} et l'énergie de ce photon en eV

données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

liaisons	C = O	- O H	CH, CH ₂ , CH ₃
nombre d'onde en cm^{-1}	1650 - 1750	3200 - 3400	2800 - 3000



BTS Analyses biologiques Session 1993
Épreuve de Technologie d'Analyse biomédicale
(4 heures, coefficient 4)

HEMATOLOGIE (16 points)

- 1 -(2 points) Quel est le rôle de la vitamine K dans l'hémostase?
- 2 -(3 points) On réalise un traitement aux antivitamines K. Quels sont les examens nécessaires pour la surveillance de ce traitement? Justifier leur emploi.
- 3 -(2 points) Donner les principes des deux techniques chromométriques les plus employées dans l'automatisation de l'exploration de la coagulation.
- 4 -(2 points) Certains facteurs de la coagulation peuvent être dosés par méthode chromogénique. Donner le principe de ces dosages.
- 5 -(2 points) On a effectué une électrophorèse de l'hémoglobine d'un patient adulte. Les résultats obtenus figurent sur le document n° 1. Commenter les résultats obtenus et conclure .
- 6 -(2 points) Comment varient les paramètres érythrocytaires de l'héogramme lors d'une anémie hémolytique? Quel est dans ce cas le résultat de la numération des réticulocytes?
- 7 -(3 points) On examine un frottis médullaire d'un patient atteint d'anémie mégalo-blastique. Quelles sont les anomalies quantitatives et cytologiques observées au niveau de la principale lignée atteinte ?

IMMUNOLOGIE (18 points)

- 8- (4 points) Selon leur classe, les anticorps de groupes sanguins réagissant avec les globules rouges humains correspondants provoquent, ou non, une agglutination.
Citer les raisons de l'absence d'agglutination constatée avec certains anticorps.
Indiquer deux méthodes permettant de rendre cette réaction visible.
- 9 - (4 points) Au cours du sérodiagnostic de la toxoplasmose, la détermination de la classe des anticorps détectés (IgG ou IgM) est couramment pratiquée .
Justifier l'intérêt de cette recherche différentielle .
Plusieurs modalités techniques peuvent être envisagées pour différencier les IgG des Ig M . Indiquer celles qui sont utilisées dans les deux cas suivants : immunofluorescence indirecte, hémagglutination passive .
- 10 - (2 points) Quels sont les principaux marqueurs des différentes populations lymphocytaires ?
- 11 - (2 points) Présenter le principe et l'intérêt de la technique des rosettes E utilisée pour l'étude des lymphocytes humains .
- 12 - (1 point) Citer une technique autre que celle des rosettes, permettant de distinguer des lymphocytes porteurs de marqueurs différents .
- 13 - (2 points) Pourquoi un déficit en un des composants du complément (C3) entraîne-t-il une diminution des réponses immunitaires ?
- 14 - (3 points) Présenter le mécanisme physiopathologique d'une affection en relation avec un phénomène d'hypersensibilité de type III (hypersensibilité semi- retardée) .

MICROBIOLOGIE (26 points)

15 - (2 points) Donner la nature chimique de la capsule de Streptococcus pneumoniae et préciser son rôle dans le pouvoir pathogène de cette bactérie .

16 - (2 points) Le diagnostic rapide de certaines infections peut être obtenu par la recherche d'antigènes solubles, directement dans les prélèvements . Donner des exemples précis de bactéries recherchées par cette méthode. Quels sont les prélèvements concernés ?

17 - (1,5 point) A quel type trophique les bactéries rencontrées en bactériologie médicale appartiennent-elles? Expliquer le terme .

18 - (3,5 points) Présenter la physiopathologie des infections à Shigella dysenteriae .

19 - (4 points) Citer deux milieux adaptés à l'isolement d'une Salmonella au cours d'une coproculture .

Présenter et justifier la composition de l'un d'eux .

20 - (2 points) La lecture des flacons d'hémoculture peut être effectuée à l'oeil ou par automate .

- Citer les principaux critères de positivité dans le cas d'une lecture visuelle .

- Donner un principe de détection d'une croissance bactérienne dans le cas d'une lecture automatique .

21 - (3 points) Les résultats de deux séries d'hémoculture sont les suivants :

patient	flacon AEROBIE	flacon ANAEROBIE	délai de culture	nombre de flacons +	coloration de GRAM
X	-	+	24h	3/4	Gros bacilles Gram + trapus, aux extrémités carrées
Y	+	-	3 jours	1/6	Petits bacilles Gram + aux extrémités effilées ou en massue

Pour chaque cas X et Y, commenter et interpréter les résultats contenus dans ce tableau .

22 - (2 points) Les bactéries impliquées dans les infections nosocomiales s'avèrent très souvent multirésistantes aux antibiotiques .

- Citer quatre espèces bactériennes fréquemment rencontrées dans ce type d'infection .

- Quels sont les phénomènes à l'origine de cette multirésistance ?

23 - (2 points) Le diagnostic des teignes est orienté par l'aspect microscopique du prélèvement .

- De quel prélèvement s'agit-il ?

- Qu'appelle-t-on parasitisme de type ectothrix, endothrix, ecto-endothrix ?

24 - (4 points) Donner les principales étapes de la réalisation d'une technique diphasique de concentration des selles en éléments parasitaires, en indiquant pour chaque étape, les précautions à respecter.

BIOCHIMIE (20 points)

25 - (1,5 points) Préciser l'origine, la nature chimique et le rôle du glucagon dans l'organisme.

26 - (3 points) Illustrer par un schéma le mécanisme d'action d'une hormone AMP cyclique dépendante.

27 - (3,5 points) Quels sont les paramètres plasmatiques affectés dans un coma diabétique par acidocétose? Justifier la réponse.

Les cinq questions suivantes se réfèrent au document 2.

28 - (2 points) Le dosage de l'urée peut être réalisé par une technique enzymatique. Des deux modes opératoires fournis dans le document 2, préciser celui qui correspond:
- à une méthode en point final,
- à une méthode cinétique.

Justifier la réponse.

29 - (2 points) Donner la composition qualitative de la solution réactionnelle employée dans les deux cas et préciser s'il est indispensable d'utiliser un spectrophotomètre thermostaté.

30 - (3 points) Pour chaque méthode, donner l'allure de la courbe des variations de l'absorbance, lue à 340 nm, en fonction du temps, dans l'intervalle de mesures.

31 - (2 points) Dans la méthode cinétique, calculer la concentration initiale en urée dans la cuve pour les valeurs usuelles d'urémie. Montrer que la vitesse de réaction est d'ordre 1 par rapport à la concentration de l'urée plasmatique.

Donnée: K_M (urée) = 10,5 mmol.l⁻¹.

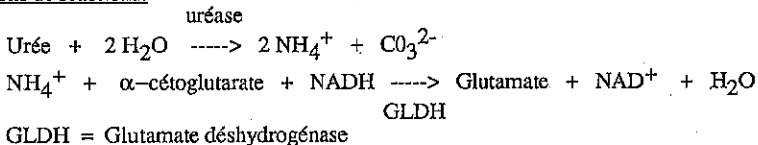
32 - (3 points) Expliquer les variations des paramètres cinétiques (K_M et V_{max}) en présence d'un inhibiteur compétitif.

En déduire quel peut être l'intérêt d'ajouter au milieu réactionnel un inhibiteur compétitif du substrat dans une méthode cinétique.

DOCUMENT 2

DOSAGE ENZYMATIQUE DE L'UREE

Equations de réactions:



Valeurs usuelles de l'urémie: 2,5 à 7,5 mmol.l⁻¹

Mode opératoire 1:

	Etalon	Dosage
Solution réactionnelle	2 ml	2 ml
Etalon	10 μ l	-
Echantillon	-	10 μ l

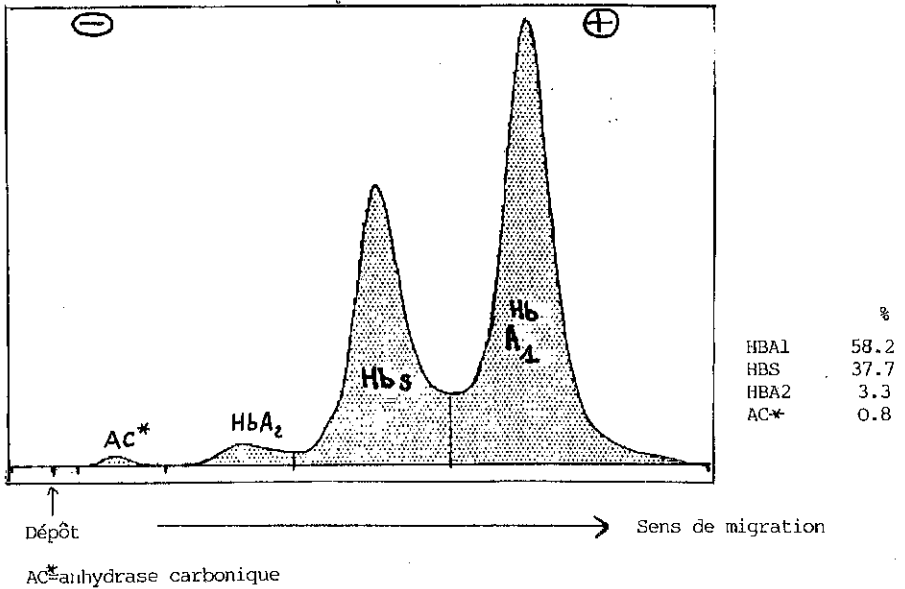
Mélanger. Mesurer les absorbances à 340 nm après incubation de 5 min à 37°C ou 10 min à 20-25°C.

Mode opératoire 2:

	Etalon	Dosage
Solution réactionnelle	1 ml	1 ml
	Placer à 25 ou 30°C pour équilibrer .	
Etalon	10 μ l	-
Echantillon	-	10 μ l

Mélanger. Mesurer les variations d'absorbance à 340 nm, entre $t = 20$ s et $t = 80$ s à 25 ou 30°C.

DOCUMENT 1



ELECTROPHORESE DE L'HEMOGLOBINE

BTS Analyses biologiques Session 1993

Épreuve de Biologie humaine 1° sujet

(4 heures, coefficient 4)

Un petit garçon de 10 mois, originaire d'un pays d'Afrique, où sévit la famine, est hospitalisé dans un état de dénutrition important. Il souffre également depuis 3 semaines de diarrhée chronique, qui en est la conséquence inéluctable. Depuis l'arrêt de l'allaitement maternel, il y a environ 2 mois, il a perdu 20% de son poids.

Des analyses biologiques sont effectuées ; le bilan est consigné dans le document n°1.

1 . ETUDE DE LA CARENCE PROTIDIQUE (16 POINTS)

1.1. D'après le document n°1, on observe une protéinémie particulièrement basse, notamment due à une baisse du taux en albumine et en β globulines.

1.1.1. Parmi les 3 valeurs suivantes, lesquelles correspondent à une protéinémie normale ?

66 g.l⁻¹ ; 72 g.l⁻¹ ; 90 g.l⁻¹

1.1.2. Faire un schéma, légendé et orienté, d'un protéinogramme normal. Indiquer sur ce schéma les pics affectés par cette pathologie.

1.2. La formation d'œdème par baisse de la protéinémie fait partie du tableau clinique. Expliquer en s'aidant d'un schéma, le mécanisme d'échange hydrique entre le secteur plasmatique et le secteur interstitiel.

1.3. Dans le cas d'une carence d'apport protidique mais non de substrats énergétiques (kwashiorkor), par exemple lors d'une alimentation comportant un seul type d'aliment (farine de mil ...) le déficit concerne surtout les acides aminés dits indispensables. Les jeunes enfants atteints de kwashiorkor développent souvent une stéatose hépatique (accumulation de lipides dans le foie).

1.3.1. Donner la formule développée d'un acide aminé.

1.3.2. Qu'appelle-t-on acide aminé indispensable ?

1.3.3. Pourquoi observe-t-on une fonte musculaire ?

1.3.4. Les aliments d'origine végétale sont généralement pauvres en lysine, acide aminé indispensable, précurseur de la carnitine.

Dans quel compartiment cellulaire a lieu la dégradation des acides gras ?

Quel est le rôle de la carnitine dans le métabolisme des lipides ? (formules non exigées)

1.4. Lorsque la carence protidique est associée à un apport énergétique insuffisant, l'utilisation catabolique des acides aminés (bien qu'ils soient en trop faible quantité) devient prédominante.

1.4.1. L'urée, forme majeure du catabolisme des acides aminés, est produite par une série de réactions schématisée sur le document n°2.

Annoter ce schéma (en précisant le nom des différents composés).

1.4.2. Préciser l'origine des atomes de carbone et d'azote de l'urée formée.

1.4.3. Dans quel organe et quel(s) compartiment(s) cellulaire(s) a lieu cette série de réactions ?

2. ETUDE DE LA CARENCE MARTIALE (25 POINTS)

2.1 D'après les résultats fournis dans le document n°1, calculer les constantes érythrocytaires suivantes : VGM (volume globulaire moyen), CCMH (concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine), TGMH (teneur globulaire moyenne en hémoglobine).

A quel diagnostic peut-on conclure ?

2.2. On se propose de pratiquer la numération des réticulocytes.

2.2.1. Quel est le résultat probable ? Justifier la réponse.

2.2.2. Donner brièvement le principe de ce test.

2.3. Quel dosage complémentaire serait-il intéressant de pratiquer ? Justifier.

2.4. Expliquer comment la malnutrition protéique accompagnée d'une carence en fer entraîne de telles anomalies sur les caractéristiques des globules rouges.

2.5. Dans le cas étudié, la sidéremie est diminuée. En cas de malnutrition protidique grave associée, la capacité totale de fixation du fer (CTF) peut également diminuer.

2.5.1. Après avoir précisé sous quelle(s) forme(s) se trouve le fer plasmatique, définir la sidéremie, la capacité totale de fixation du fer et la capacité latente de fixation du fer. Expliquer à quoi correspond le rapport sidéremie/capacité totale de fixation.

2.5.2. Des extraits des notices techniques de coffrets permettant les déterminations de la sidéremie et de la CTF sont présentés dans le document n°3.

2.5.2.1. Justifier les pratiques présentées au paragraphe Z, puis établir la formule permettant de calculer la sidéremie en $\mu\text{mol. l}^{-1}$.

2.5.2.2. Expliquer à quoi correspondent les différentes étapes du mode opératoire B, puis établir la formule permettant de calculer la CTF.

3 . ETUDE DES PROBLEMES IMMUNITAIRES (16 POINTS)

Les sujets atteints de malnutrition sont particulièrement perturbés dans leur système de défense immunitaire.

3.1. On constate souvent chez les sujets dénutris une atrophie plus ou moins importante des villosités intestinales et un taux significativement réduit d'immunoglobulines A (Ig A) de type sécrétoire.

3.1.1. Schématiser la structure d'une Ig A sécrétoire en précisant les différentes parties de cette molécule.

3.1.2. Donner ensuite les lieux de synthèse de ses différentes parties et leur mode d'assemblage.

3.1.3. Comment peut-on expliquer la diminution du taux de ces immunoglobulines A(Ig A) lors de la dénutrition de ces individus ?

3.2. Dans les pays du Tiers Monde parallèlement aux campagnes d'aide alimentaire, la prophylaxie, entre autres, de la rougeole et de la tuberculose est primordiale pour l' Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

3.2.1. Le vaccin contre la rougeole est constitué du virus vivant hyperatténué (souche Schwarz). Décrire une méthode d'atténuation virale.

3.2.2. Quelle est la nature du vaccin utilisé contre la tuberculose ?

Comment est-il préparé ?

Par quel moyen peut-on vérifier l'efficacité de cette vaccination ?

4 . TRAITEMENT MIS EN ŒUVRE (23 POINTS)

4.1. Lors de son hospitalisation, il a été mis en œuvre une réalimentation progressive de l'enfant, la dénutrition entraînant souvent une carence en enzymes digestives, en particulier d'origine pancréatique (lipases, trypsine, ...)

4.1.1. Où se déverse le suc pancréatique ?

4.1.2. Par quel mécanisme est contrôlée l'activité des enzymes pancréatiques ?

4.2. Au moment de l'introduction d'un régime plus riche en protéines et plus riche sur le plan énergétique, les troubles digestifs réapparaissent avec diarrhées et vomissements, associés à des troubles de la respiration et du rythme cardiaque ainsi que de la fièvre. Le volume de la rate et du foie augmente.

Ces signes cliniques font soupçonner un début de septicémie, confirmée par des hémocultures positives.

4.2.1. Expliquer succinctement quelles conditions de terrain ont favorisé chez cet enfant le passage d'une bactérie dans le sang.

4.2.2. Décrire les précautions à respecter pour éviter les échecs lors de la réalisation des hémocultures.

4.2.3. Indiquer la marche à suivre pour l'identification et la recherche de la sensibilité aux antibiotiques à partir d'une hémoculture en flacon aérobie biphasique.

4.2.4. L'identification de la bactérie responsable de la septicémie conduit à Klebsiella pneumoniae. Préciser les caractères biochimiques les plus importants qui ont conduit à cette identification.

4.2.5. La lecture de l'antibiogramme effectué permet un contrôle de cette identification. Justifier cette affirmation.

4.2.6. Citer un facteur de virulence de Klebsiella pneumoniae.

4.3. Les septicémies provoquées par des bacilles à Gram négatif sont redoutables par le choc endotoxinique qu'elles peuvent provoquer à la suite de la lyse massive des bactéries.

4.3.1. Indiquer la localisation de la molécule responsable de ce choc ; en donner les principaux composants.

4.3.2. Citer quelques effets importants de cette molécule sur l'organisme.

DOCUMENT N°1

L'examen biochimique révèle :

- une hypoprotéïnémie à 44 g.l^{-1}
- une hypoalbuminémie à 24 g.l^{-1}
- une diminution de la sidéremie à $0,6 \text{ mg.l}^{-1}$

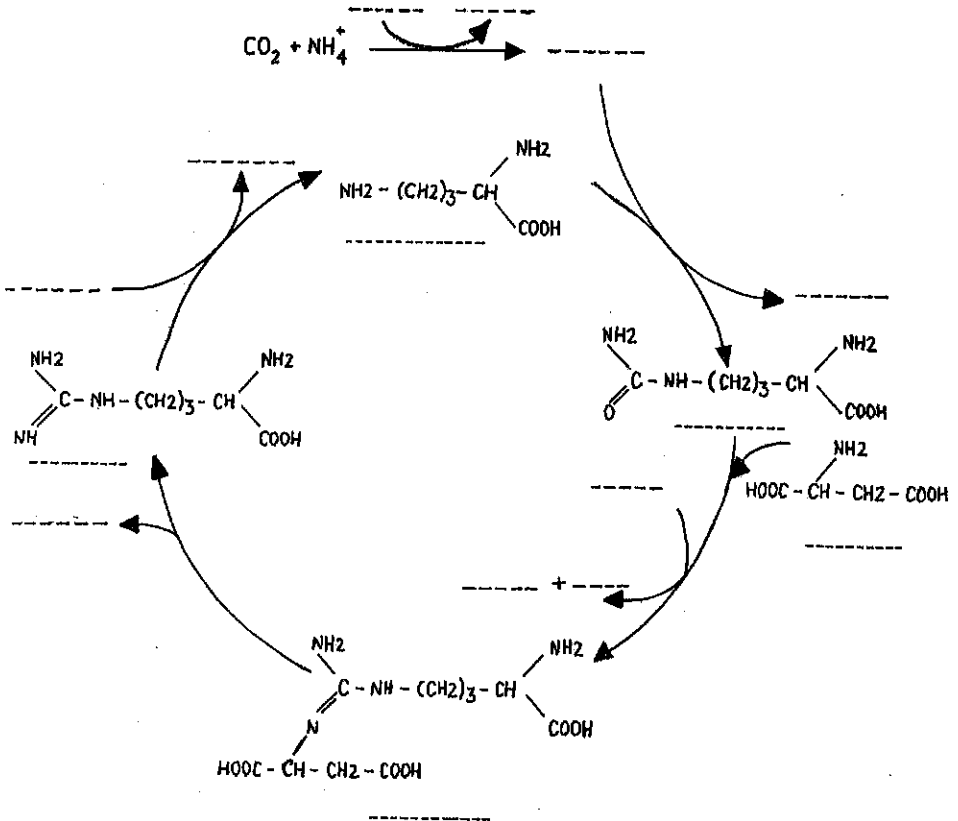
L'examen bactériologique montre que les coprocultures ont donné des résultats négatifs.

L'examen hématologique donne :

- globules rouges	$3,5 \cdot 10^{12} l^{-1}$
- hémoglobine	$70 g \cdot l^{-1}$
- hématocrite	$0,26 l \cdot l^{-1}$

On constate à l'examen clinique des signes intenses de déshydratation, une dénutrition considérable, avec fonte du tissu graisseux sous-cutané, fonte musculaire, accompagnée d'anorexie et d'hypotonie.

DOCUMENT N° 2



DOCUMENT N°3

Extraits des notices des coffrets pour la détermination de la sidérémie et de la CTF.

A / Détermination de la sidérémie

Principe : En milieu acide et en présence de guanidine, le fer est libéré de ses liaisons protéiques. L'hydroxylamine réduit le fer ferrique en fer ferreux qui réagit avec un réactif colorimétrique pour former un complexe coloré permettant un dosage photométrique.

Réactifs :
réactif 1 : étalon (contenant 35,8 $\mu\text{mol. l}^{-1}$ de fer)
réactif 2 : chlorhydrate de guanidine, hydroxylamine, tampon acétate pH 5
réactif 3 : réactif chromogène, tampon acétate pH 5

Mode opératoire

	blanc réactif	étalon	blanc échantillon	échantillon
Eau distillée	200 μl	-	-	-
Réactif 1	-	200 μl	-	-
Echantillon	-	-	200 μl	200 μl
Réactif 2	-	-	1 ml	-
Mélange réactif 2 + réactif 3	1 ml	1 ml	-	1 ml

Mélanger ; attendre 10 minutes à température ambiante.
Lire l'absorbance à 562 nm.

zéro de l'appareil :

Z { - lire le blanc échantillon contre le réactif 2
- lire les tubes échantillon et étalon contre le blanc réactif

B / Détermination de la capacité totale de fixation du fer (CTF)

Principe : La capacité totale de fixation du fer est évaluée après ajout d'un large excès de fer, puis adsorption du fer libre sur hydroxycarbonate de magnésium. On utilise ensuite les réactifs présentés ci-dessus (A).

Réactifs :
- réactif 4 : solution saturante de fer
- réactif 5 : adsorbant (hydroxycarbonate de magnésium)

Mode opératoire :

sérum : 1 ml
réactif 4 : 2 ml
mélanger ; attendre 5 minutes
réactif 5 : 2 mesures rases
attendre 20 minutes en agitant plusieurs fois durant ce laps de temps
centrifuger 10 minutes à environ 3000 tours par minute
traiter le surnageant ainsi obtenu comme un sérum avec les réactifs présentés ci-dessus (A).

BTS Analyses biologiques Session 1993

Épreuve de Biologie humaine 2° sujet

(4 heures, coefficient 4)

A la suite de la prise d'un antalgique, Monsieur X, d'origine grecque, âgé de 30 ans, présente les signes cliniques suivants :

- forte fièvre
- fortes douleurs dorsales et abdominales
- urine : brun foncé

Monsieur X est hospitalisé.

Différents examens sont effectués :

- hémoculture
- bilan hématologique
- bilan biochimique

Au vu des résultats, une transfusion sanguine est envisagée.

1°/ Exploitation des annexes 1 et 2 (3 points)

Analyser les résultats présentés.

Conclure en utilisant l'ensemble des résultats.

2°/ Exploitation de l'annexe 3 (3 points)

A partir de la fiche technique en annexe 3, dégager le principe détaillé de la méthode utilisée pour :

- la mesure de l'activité de la G6PDH érythrocytaire
- le dosage de l'hémoglobine

Pourquoi le résultat est-il exprimé en $\mu\text{kat/g}$ d'hémoglobine ?

3°/ Rôle métabolique de la G6PDH (4 points)

La production de coenzyme pyridinique réduit par la voie des pentoses phosphates joue un rôle important dans la protection des membranes des hématies contre l'action des agents oxydants, par l'intermédiaire du glutathion.

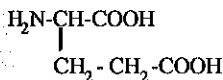
3.1 Montrer comment s'effectue cette production en écrivant la transformation du glucose en ribulose-5-phosphate (formules chimiques non exigées)

3.2 Expliquer pourquoi un déficit en G6PDH entraînera une déficience en coenzymes pyridiniques réduits.

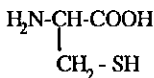
3.3 Le coenzyme pyridinique réduit ainsi produit est utilisé par les hématies pour la réduction du glutathion. Indiquer la formule du glutathion sachant qu'il s'agit du tripeptide : $\text{NH}_2\text{-}\gamma\text{-glutamyl-cystéine-glycine-COOH}$.

Données : formules des acides aminés :

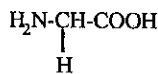
acide glutamique :



cystéine :



glycine :



3.4 Les formes oxydée et réduite du glutathion présentent une analogie avec le couple Cystéine-Cystine. Écrire la réaction catalysée par la glutathion réductase sachant qu'elle utilise le coenzyme d'oxydoréduction précédemment produit. (Utiliser le formule simplifiée du glutathion : G - SH)

3.5 Proposer une hypothèse permettant d'expliquer comment la prise d'un médicament conduisant à des métabolites oxydants, peut provoquer une hémolyse chez ce patient.

3.6 Suivant le tissu concerné, le coenzyme pyridinique réduit produit par la voie des pentoses-phosphates, a des rôles différents.
Quel son rôle principal dans le tissu adipeux ?

4°/ Hémoculture (5 points)

Trois hémocultures sont réalisées pendant le premier jour d'hospitalisation. Une seule donne un résultat positif après trois jours d'incubation à 37°C; on identifie *Staphylococcus epidermidis*.

4.1 Pourquoi a-t-on fait des hémocultures dans ce cas ?

4.2 Quelle est la démarche de réalisation de l'hémoculture depuis le prélèvement jusqu'à l'identification ? Préciser les résultats obtenus à chaque étape dans le cas où l'on a isolé *Staphylococcus epidermidis*.

4.3 Que pensez-vous de la présence de *Staphylococcus epidermidis* dans cette hémoculture ?

4.4 De façon plus générale, quels sont les Staphylocoques les plus souvent rencontrés en pathologie ? Quels sont les problèmes posés par le traitement des infections à staphylocoques par les bêta-lactamines ?

5°/ Transfusion (4 points)

Avant toute transfusion, diverses analyses doivent être réalisées sur le sang du donneur et sur celui du receveur. Parmi les tests à réaliser, on peut citer :

- le groupage ABO et Rhésus.
- la recherche d'agglutinines irrégulières.

5.1 Donner le principe détaillé du groupage ABO et Rhésus.

Représenter à l'aide de schémas les résultats obtenus pour Monsieur X (voir annexe 4)

5.2 Quelle peut être l'origine d'éventuelles agglutinines irrégulières ? Leur mise en évidence est-elle systématique ?

5.3 Chez le donneur, sont aussi réalisés des tests sérologiques : lesquels ? Justifier leur intérêt.

6°/ Conclusion (1 point)

Montrer que les signes cliniques et les résultats biologiques de Monsieur X peuvent s'expliquer par une cause unique.

Annexe 1 : Fiche hématologique

Hémoglobine	4,35 mmol par dm^3 ou 70 g par dm^3
Hématocrite	0,22 dm^3 par dm^3
Érythrocytes	2,2 10^{12} par dm^3
Leucocytes	8,2 10^9 par dm^3
Thrombocytes	340 10^9 par dm^3

Formule leucocytaire :

Granulocytes neutrophiles	69 %
Granulocytes éosinophiles	1 %
Granulocytes basophiles	0 %
Lymphocytes	29 %
Monocytes	1 %

Observations des érythrocytes : anisocytose, légère macrocytose, poïkilocytose, polychromatophilie

Observations des thrombocytes : taille, nombre et groupement normaux

Nuération des réticulocytes : 340 10^9 par dm^3

Observations complémentaires : observations de corps de Heinz

Annexe 2 : Fiche biochimique

Glycémie	5 mmol dm ⁻³	(normale 3,3 à 5 mmol dm ⁻³)
Urémie	3,2 mmol dm ⁻³	(normale 2,5 à 3,3 mmol dm ⁻³)
Bilirubine totale	170 µmol dm ⁻³	(normale 17 µmol dm ⁻³)
Bilirubine indirecte ou libre	40,5 µmol dm ⁻³	(normale 4,3 µmol dm ⁻³)
Transaminases :		
Alanine aminotransférase (GPT)	223 nkat dm ⁻³	(normale 65 à 430 nkat dm ⁻³)
Aspartate aminotransférase (GOT)	157 nkat dm ⁻³	(normale 80 à 470 nkat dm ⁻³)
γ-glutamyl-transférase	296 nkat dm ⁻³	(normale chez la femme 65 à 300 nkat dm ⁻³) (normale chez l'homme 100 à 470 nkat dm ⁻³)
glutamate-déshydrogénase	650 nkat dm ⁻³	(normale < à 830 nkat dm ⁻³)
glucose-6-phosphate déshydrogénase	0,025 µkat/g hémoglobine	(normale 0,09 à 0,13 µkat/g)
	1,5 UI/g d'hémoglobine	(normale 5,3 à 8 UI/g)

Annexe 3 : Dosage de la Glucose-6-phosphate déshydrogénase

Mode opératoire

1°/ Obtention de l'hémolysat

- centrifugation d'un échantillon de 0,5 cm³ de sang prélevé sur ACD (acide citrate dextrose) pendant 15 secondes)
- décantation du surnageant et de la couche supérieure du culot
- lavage du culot globulaire, trois fois, en eau physiologique
- congélation, décongélation à -20°C du culot globulaire
- mélange de 50 mm³ (µl) d'hématies lavées et de 700 mm³ de solution hémolysante (eau, EDTA, β-mercapto-éthanol)

2°/ Dosage de l'hémoglobine

On mélange : 1000 mm³ de solution Drabkin

20 mm³ d'hémolysat

Lecture au spectrophotomètre à 540 nm.

3°/ Dosage de G6PDH

On mélange : 850 mm³ de réactif (Tris MgCl₂, NADP⁺)

50 mm³ d'hémolysat

Repos à 25°C pendant 5 minutes pour stabiliser.

Lecture au spectrophotomètre.

On ajoute ensuite : 100 mm³ de glucose-6-phosphate

L'absorbance est ensuite lue pendant 5 minutes.

4°/ Calcul

Détermination de la différence d'absorbance pendant 5 minutes : $\Delta A_{5\text{minutes}}$

$$\text{quantité d'enzyme en UI par g d'hémoglobine} = \frac{20 \cdot 1000 \cdot \Delta A_{5\text{minutes}}}{5 \cdot \epsilon \cdot \text{Concentration massique d'hémoglobine}}$$

ϵ : coefficient linéique molaire = 630 m² mol⁻¹

20 : dilution de l'hémolysat dans la cuve

Valeurs normales 5,3 à 7,9 UI/g d'hémoglobine ou
0,09 à 0,13 µkat/g d'hémoglobine

Annexe 4 : Résultats du groupage de Monsieur X

Groupe sanguin B

Rhésus négatif

Phénotype Rhésus ccddee

Antigène Kell négatif

BTS Analyses biologiques Session 1993
Épreuve professionnelle de synthèse - Techniques
d'Analyses biologiques (9 heures, coefficient 6)

Différents sujets de cette épreuve sont rassemblés. Tous sont structurés en deux parties, Biologie (durée 4 h 30 le 1^{er} jour puis 1 h 30 le deuxième jour) et Biochimie (3 h le deuxième jour), soit un total de 9 heures. Le coefficient d'ensemble est de 9. Les n^o des sujets de Biologie et Biochimie ne sont pas forcément en concordance ...

Entête commune :

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

Sujet n^o1 Biologie(80 points)

1^{er} Jour (4 heures)

BACTERIOLOGIE : (50 points pour les premier et second jours).

L'examen clinique d'un jeune enfant de 3 ans hospitalisé en urgence confirme un syndrome méningé et un syndrome infectieux. L'examen cyto bactériologique du liquide céphalo-rachidien (L.C.R.) et une hémoculture sont mis en œuvre conjointement.

Sont remis au candidat :

- une culture du L.C.R. sur gélose chocolat supplémentée, incubée 18 h à 37°C, sous 10% de CO₂,
 - le bouillon d'hémoculture aérobie incubé 24 h à 37°C.
1. Identifier la souche isolée du L.C.R. et tester sa sensibilité vis à vis des antibiotiques (le nombre d'antibiotiques sera limité à 6).
 2. Pratiquer l'examen microscopique du bouillon d'hémoculture ainsi que son isolement sur un ou deux milieux appropriés et justifier ce choix.
 3. Analyser l'ensemble des résultats obtenus.

HEMATOLOGIE ou IMMUNOLOGIE (30 points)

Hématologie :

Un hémogramme a été réalisé chez Monsieur B... âgé de 55 ans. La fiche de résultats est fournie. Lors de cette analyse, une alarme de l'automate au niveau de la formule leucocytaire a conduit le technicien à réaliser un frottis sanguin coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa.

1. Etablir la formule leucocytaire à partir de ce frottis.
2. Analyser les résultats.
Proposer éventuellement des examens complémentaires.

OU

Immunologie :

Le tableau clinique d'un malade conduit le médecin à demander un sérodiagnostic de la syphilis.

1. Test de dépistage :

Recherche des réagines par agglutination sur lame. Test qualitatif.

- * Prévoir les témoins nécessaires (à demander par écrit).
- * Déposer une goutte de chaque échantillon de sérum dans chacun des cercles de la carte à réaction.
- * Ajouter une goutte d'antigène. Mélanger.
- * Mettre la carte à réaction en rotation pendant 8 minutes.
- * Faire les lectures.

2. Titrage des anticorps antipolysidiques spécifiques par hémagglutination passive.

Diluer le sérum à tester au 1/10 dans le diluant.

Répartir sur la plaque de microtitration selon le tableau de l'annexe 1.

Compléter ce tableau.

Lire.

Remarques : Les sérums + et - sont pré-dilués au 1/20. Ils sont prêts à l'emploi.

3. Interprétation des résultats et conclusion.

ANNEXE 1

N° Cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diluant en µl	-	25	25	25	25	25	25	25	-	-	-	-
Sérum prédilué au 1/10 en µl	50	25	25	25	25	25	25	25				
			↖	↖	↖	↖	↖	↖				
								↘				
Sérum - au 1/20	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	-	-
Sérum + au 1/20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25
Dilution												
Hématies test en µl	75	75	75	75	75	75	75	75	75	-	75	-
Hématies contrôle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	75
Dilution finale												

- Mélanger.
- Laisser à température ambiante à l'abri de la lumière et des vibrations (45 à 60 minutes).
- Lire.

2° Jour (2 heures)

BACTERIOLOGIE

1. Identification de la souche isolée du liquide céphalo-rachidien (L.C.R.) et lecture de l'antibiogramme.
2. Etude des isoléments obtenus à partir du bouillon aérobie et orientation du diagnostic.
3. Discussion et interprétation des résultats.

Sujet n°1 Biochimie(40 points) 3 h.

Chaque candidat dispose de deux paires de gants.

1 - Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'alanine aminotransférase (ALAT) par une méthode cinétique SFBC. (15 points)

1-1 Protocole.

Echantillon : Sérum

Réactifs :

		concentration dans le test
Réactif 1	tampon Tris pH 7,5	100 mmol.l ⁻¹
tampon alanine	alanine	500 mmol.l ⁻¹
Réactif 2	pyridoxal 5 - phosphate	0,1 mmol.l ⁻¹
enzymes, coenzymes	NADH	0,18 mmol.l ⁻¹
	LDH	>20 µkat.l ⁻¹
Réactif 3	2 oxo-glutarate	15 mmol.l ⁻¹

Mode opératoire : Solution de travail : 1 flacon de réactif 2 est repris par le contenu d'un flacon de réactif 1 à l'aide du bouchon applicateur.

Longueur d'onde :	340 nm
Température :	30°C
Cuve :	trajet optique de 1 cm
Zéro de l'appareil :	air ou eau distillée

Manipulation :

Introduire dans une cuve :

Solution de travail :	500 µl
Echantillon :	50 µl

Incuber 10 minutes, à 30°C.

Ajouter :

Réactif 3 :	50 µl
-------------	-------

Attendre 1 minute.

Enregistrer la variation moyenne d'absorbance par unité de temps pendant 1 à 3 minutes.

1-2 Résultats.

- Indiquer les absorbances mesurées ou joindre l'enregistrement.
- Indiquer la variation d'absorbance par minute.
- Sachant que l'activité ALAT de l'échantillon, exprimée en nkat.l^{-1} , est égale à $\Delta A. \text{min}^{-1} \times k$:
 - . calculer le facteur k
 - . en déduire la concentration d'activité catalytique de l'ALAT en nkat.l^{-1} .

Donnée: ϵ_{NADH} à 340 nm, à 30°C = $6,3.10^2 \text{ m}^2.\text{mol}^{-1}$.

2 - Détermination de la glycémie par la méthode enzymatique à la glucose oxydase (25 points)

2-1 Réactifs et échantillons.

Réactifs :

Réactif 1	tampon phosphate phénol	concentration dans le test 150 mmol.l^{-1} 10 mmol.l^{-1}
Réactif 2	amino antipyrine peroxydase glucose oxydase	0,4 mmol.l^{-1} > 300 U.l^{-1} > 15000 U.l^{-1}

solution de travail = mélange des réactifs 1 et 2

Echantillon : Sérum ou Etalon ou Solution de contrôle.

Solutions étalons : Préparer 100 ml d'une solution G de glucose à 2 g.l^{-1} par pesée de glucose pur et anhydre.
Utiliser cette solution G pour confectionner 4 étalons qui seront traités comme ci-dessous.

Solution de contrôle C dont la concentration sera précisée au candidat.

2-2 Mode opératoire.

Introduire dans des cuves :

	Blanc Réactif	Etalon	Dosage
Etalon	-	10 μl	-
Echantillon	-	-	10 μl
Solution de travail	1 ml	1 ml	1 ml

Incuber 10 minutes à 37°C ou 20 min à 20 - 25°C.

Longueur d'onde	505 nm
Zéro de l'appareil	Blanc réactif
Stabilité de la coloration	30 minutes
Linéarité	22,2 mmol.l^{-1}

2-3 - Résultats.

- Tracer la courbe d'étalonnage.
- Exprimer la glycémie en mmol.l^{-1} . (Si la détermination est faite par régression linéaire, donner l'équation de la droite).
- Déterminer l'inexactitude du dosage.

Donnée masse molaire du glucose : $M = 180 \text{ g. mol}^{-1}$.

FICHE DE RESULTAT

à rendre avec la copie

1 - Dosage de la concentration d'activité catalytique de l'ALAT

1-1 Résultats expérimentaux.

Absorbances mesurées à 340 nm et à 30°C.	
Variation d'absorbance par minute	

1-2 Résultats.

Calcul du facteur k :

Activité ALAT en nkat.l^{-1} :

2 - Détermination de la glycémie

	Blanc Réactif	Etalon 1	Etalon 2	Etalon 3	Etalon 4	Essai 1	Essai 2	Contrôle
Absorbance à 505 nm								

Résultats (en mmol.l^{-1}) :

- Sérum :

- Contrôle :

Inexactitude du dosage :

Sujet n°2 Biologie(80 points)

1° Jour (4 heures)

MICROBIOLOGIE - (40 points pour les premier et second jours)

Plusieurs prélèvements arrivent au laboratoire en provenance du service de gynécologie-obstétrique.

Premier prélèvement :

Au cours de la grossesse, Madame X consulte pour une vaginite caractérisée par des brûlures et un écoulement purulent . Celui-ci est prélevé, mis en culture et incubé 24 heures à 37°C. A partir de l'isolement distribué (boîte repérée X), on demande :

- d'identifier la souche ainsi isolée du prélèvement
- d'en réaliser l'antibiogramme

(La nature du milieu d'isolement sera précisée au candidat).

Deuxième prélèvement :

Mme Y, jeune femme porteuse d'un stérilet, est hospitalisée d'urgence pour suspicion de salpingite. Un prélèvement est effectué par coelioscopie au niveau des trompes et ensemencé sur divers milieux, dont un bouillon thioglycolate-résazurine.

On demande de continuer l'étude bactériologique à partir de ce bouillon (tube repéré Y).

(Le candidat choisira les milieux à ensemencer ainsi que leurs conditions d'incubation).

Troisième prélèvement :

Un écouvillon provenant d'un prélèvement vaginal chez Mme Z a servi à réaliser un étalement sur lame (lame Z).

Ce frottis a été coloré au May-Grünwald Giemsa.

On demande d'en interpréter l'observation microscopique.

HEMATOLOGIE - IMMUNOLOGIE (40 points)

Madame X est une femme enceinte hospitalisée.
Diverses analyses sont prescrites par le médecin :

- examen immunologique : sérodiagnostic de toxoplasmose (contrôle du 5ème mois car la patiente présentait en début de grossesse une réaction immunologique antitoxoplasmose négative)
- examen hématologique : hémogramme

I - EXAMEN IMMUNOLOGIQUE (20 points)

Un sérodiagnostic de toxoplasmose est mis en œuvre par réaction d'hémagglutination passive sur le sérum en respectant le protocole suivant :

Fiche technique : Sérodiagnostic de la toxoplasmose par réaction d'hémagglutination passive.

1°) Traitement des sérums pratiqué la veille du test.

Mettre dans deux tubes à hémolyse :

	Tube 1	Tube 2
sérum	0,1 cm ³	0,1 cm ³
solution à 200 mmol.dm ⁻³ de 2-ME	0,1 cm ³	-
diluant (PBS-sérum de veau foetal)	-	0,1 cm ³
Laisser 1 heure au bain thermostaté à 37°C, puis ajouter :		
diluant (PBS-sérum de veau foetal)	0,8 cm ³	0,8 cm ³
hématies à 40%	2 gouttes	2 gouttes
Laisser 1 nuit à 2-8°C. Centrifuger 10 minutes à 500 g.		

Décanter les surnageants (dilution du sérum au 1/10).

2°) Réaction d'hémagglutination passive

n° des cupules	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	témoin
dilutions sériques	témoin	1/20	1/40	1/80	1/160	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	1/2048	
diluant (µl)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
sérum au 1/10 (µl)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
diluer		-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50 (*)	
hématies anti-gène à 0,2% (µl)		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
hématies témoin		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
titre IgG en UI par ml (sérum traité)		-	25	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	

(*) rejeter 50mm³ (µl)

Homogénéiser. Laisser à 15-25°C (3 à 6 h) à l'abri de la dessiccation (feuilles autocollantes), et des vibrations.

Faire la lecture le lendemain.

1-1 Expliquer l'intérêt du traitement des sérums.

1-2 Faire le titrage sur le sérum non traité au 2 mercapto-éthanol (2 ME).

- Réaliser le sérodiagnostic sur le sérum fourni correspondant au surnageant du tube 2 dans le mode opératoire fourni.
- Prévoir les témoins nécessaires.
- Faire la lecture le lendemain.

2. EXAMEN HÉMATOLOGIQUE (20 points)

L'hémogramme obtenu sur automate donne les résultats ci-dessous :

- hématies : $4,10 \cdot 10^{12} \cdot \text{dm}^{-3}$
- leucocytes : $8,90 \cdot 10^9 \cdot \text{dm}^{-3}$
- hémoglobine : $116 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$
- hématocrite : $0,38 \text{ dm}^3 \cdot \text{dm}^{-3}$

2-1 Compléter l'hémogramme :

- Numérer les plaquettes par une méthode manuelle à partir de l'échantillon de sang veineux distribué.
- Effectuer la formule leucocytaire à partir du frottis sanguin coloré.

2-2 Calculer les indices érythrocytaires.

2-3 Rédiger les résultats et conclure.

2° Jour (2 heures)

MICROBIOLOGIE

Premier prélèvement :

Faire les lectures.
Identifier la souche et lire l'antibiogramme.

Deuxième prélèvement :

Orienter de la façon la plus précise possible le (ou les) germe(s) présent(s) dans le bouillon.
Dans le cas où l'orientation précise ne pourrait être faite, proposer des recherches complémentaires à effectuer pour affiner l'orientation.

IMMUNOLOGIE

- 1 - Lecture de la microplaque correspondant au titrage du sérum non traité au 2 ME.
- 2 - Titrage sur le sérum traité au 2 ME.

Le sérodiagnostic a déjà été réalisé sur le sumageant du tube 1 selon le même protocole que le sérum non traité et la microplaque correspondante est à disposition. En faire la lecture. Interpréter.

- 3 - Conclure en utilisant l'ensemble des résultats du sérodiagnostic.

DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION EN ÉTHANOL D'UNE SOLUTION S.

On se propose de comparer les résultats obtenus par deux méthodes :

- méthode volumétrique par oxydation chromique : méthode de référence
- méthode enzymatique en UV : utilisation d'un coffret avec un mélange réactionnel contenant du NAD^+ , de l'éthanol déshydrogénase et de l'éthanal déshydrogénase, tamponné à pH 9.

La solution S a été préparée par dilution d'éthanol absolu. Elle contient une concentration en éthanol comprise entre 0,5 et 4 g/l correspondant à une alcoolémie possible.

1 - DOSAGE VOLUMETRIQUE DE LA SOLUTION S (20 points)

1-1 Dans la technique de Cordebar sur sang total, on effectue une distillation de 10 ml de sang en présence de 50 ml de solution saturée d'acide picrique. Le distillat est recueilli dans une fiole jaugée de 50 ml, puis on ajuste au trait de jauge.

La solution S équivalente au sang total n'a pas à être distillée, mais doit être diluée convenablement par le candidat.

1-2 Réalisation de 2 essais

Dans un flacon bouchant à l'émeri, introduire :

E = 10 ml de solution S diluée précédemment
E₁ = 10 ml de réactif nitrochromique (poire d'aspiration obligatoire).

Après 30 minutes d'attente, ajouter 100 ml d'eau distillée, 10 ml de solution d'iodure de potassium à 100 g/l et doser par la solution de thiosulfate de concentration connue (à préciser au candidat) : soit V₁ la chute de burette.

1-3 Réalisation de 2 témoins dans les mêmes conditions : soit V₂ la chute de burette obtenue.

1-4 Résultats

Donner les résultats expérimentaux dans un tableau.
Calculer la concentration en g d'éthanol par litre de solution S.

2 - DOSAGE ENZYMATIQUE DE LA SOLUTION S (15 points)

2-1 Dilution préalable de la solution S

Dans un tube à essais, introduire :

- 6,00 ml d'une solution d'acide perchlorique glacée à 0,33 mol/l
- 0,20 ml de solution S

Boucher avec un bouchon de caoutchouc.

2-2 Réalisation de 2 essais et un témoin dans des tubes à hémolyse selon le tableau ci-dessous :

	Témoin	Essais
Mélange réactionnel	3,00 ml	3,00 ml
Solution d'acide perchlorique 0,33 mol/l	0,10 ml	-
Solution S diluée	-	0,10 ml

Couvrir les tubes à hémolyse de parafilm et attendre 10 minutes à température ambiante. Lire l'absorbance de l'essai en réglant le zéro optique sur le témoin, à 340 nm.

2-3 Résultats

Indiquer les valeurs d'absorbance obtenues. Calculer la concentration en g d'éthanol par l de solution S en justifiant la formule de calcul utilisée.

3 - CONCLUSION (5 points)

La solution S contient 2,00 ml d'éthanol absolu par litre. Calculer les pourcentages d'inexactitude des deux déterminations. Conclure.

Données :

$$\epsilon_{\text{NADH}} \text{ à } 340 \text{ nm} = 6,3 \cdot 10^2 \text{ m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{éthanol}} = 46 \text{ g/mol}$$

$$\rho_{\text{éthanol}} = 0,79 \text{ g/ml}$$

Sujet n°4 Biologie(80 points)

1° Jour (4 heures)

BACTÉRIOLOGIE (40 points pour les premier et second jours)

ANALYSE DE DEUX URINES :

1 - Urine "A"

Provenant d'un malade hospitalisé en hématologie.

La leucocyturie s'élève à 50 cellules par ml et la bactériurie à 10^6 germes par ml.
L'isolement a été effectué sur milieu CLED, puis incubé 24 heures à 37°C.

- 1.1 Procéder à l'identification de la souche isolée.
- 1.2 Réaliser l'antibiogramme par la méthode des disques.

2 - Urine "B"

Provenant d'un malade hospitalisé en urologie.

- 2.1 Réaliser l'étude cytologique qualitative et quantitative (le matériel nécessaire sera fourni à la demande du candidat).
- 2.2 Effectuer, sur milieu CPS (voir document 1 pages 3 et 4), le dénombrement des germes par la technique de l'anse calibrée.

HEMATOLOGIE (25 points)

Surveillance d'un traitement aux antivitamines K

- Déterminer le temps de Quick du plasma du patient et du plasma témoin.
Exprimer le résultat en I.N.R (International Normalized Ratio).
- Déterminer le temps de céphaline activée du plasma du patient et du plasma témoin.
- Discuter les résultats.

HISTOLOGIE - CYTOLOGIE (15 points)

- 1 - Réaliser sur une lame le collage du ruban de coupes proposé.
- 2 - Etude d'un frottis vaginal coloré par la technique de Papanicolaou : reconnaître les différents éléments et les montrer à l'examineur.

DOCUMENT 1

CPS ID

Numération des germes urinaires

Identification directe d'Escherichia coli, Proteus et Streptocoques du groupe D

Milieu CPS ID

Ce milieu permet :

1. l'isolement et la numération des germes responsables d'infections urinaires, par une méthode d'ensemencement standardisée à l'ose calibrée,

2. l'identification directe, par la recherche de 4 enzymes, des bactéries les plus fréquemment isolées dans ces infections :

- *E. coli* : recherche de la β -glucuronidase par lecture sous lampe UV, et de la tryptophanase (indole) par observation d'une réaction colorée instantanée avec R1,

- *Proteus* : recherche de la tryptophane désaminase (TDA) par observation d'une réaction colorée instantanée avec R2,

- *Streptocoques du groupe D* : recherche de l'esculinase (β -glucosidase) par observation de la couleur des colonies.

La concentration en désoxycholate de sodium contenue dans le milieu CPS ID inhibe l'esculinase des streptocoques autres que ceux du groupe D.

ID indole-TDA

Réactifs prêts à l'emploi en flacon compte-gouttes.

Ils permettent la révélation de l'indole (R1) et de la TDA (R2) directement sur le milieu CPS ID.

PRÉLÈVEMENT

La qualité des résultats étant directement liée aux modalités de prélèvements, les points suivants doivent être impérativement respectés :

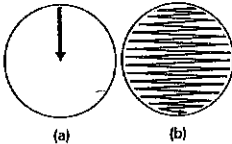
- Prélever l'urine avant toute antibiothérapie.
- Pratiquer une toilette locale soignée à l'aide de savon ou de Dakin, puis rincer à l'eau stérile.
- Prélever dans un récipient stérile en cours de miction en éliminant les premières urines : technique dite du « milieu de jet ».
- Ensemencer la boîte dans l'heure qui suit le prélèvement. En cas d'impossibilité, conserver l'urine à + 4 °C afin d'éviter le développement bactérien.

UTILISATION

Ensemencer à l'ose calibrée de 10 μ l, de la façon suivante :

- immerger l'ose dans l'urine en la tenant verticalement,
- faire une strie sur un rayon de la boîte pour décharger l'ose (a),
- puis, sans recharger l'ose, faire des stries perpendiculaires très serrées sur toute la surface de la boîte (b).

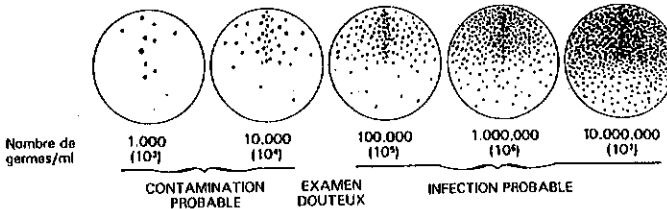
Incuber 16 à 24 heures à l'étuve à 37 °C.



LECTURE ET INTERPRÉTATION

1. Numération

Déterminer le nombre de germes en comparant la densité des colonies présentes sur la moitié supérieure de la boîte à celle du schéma :



DOCUMENT 1

2. Identification

Observer la couleur des colonies

COLONIES INCOLORS

Placer la boîte sous la lampe UV et noter l'apparition d'une fluorescence bleue diffuse.

a. **Fluorescence bleue** = β -glucuronidase (+)

Présomption d'E. coli, à confirmer par une recherche de l'indole : déposer sur une colonie, 1 goutte de réactif R1 et noter la coloration obtenue après environ 30 secondes :

- colonie bleue = indole + : E. coli
- colonie rose = indole - : identifier le germe par une méthode classique.

b. **Absence de fluorescence** = β -glucuronidase (-)

Effectuer une recherche de tryptophane désaminase (TDA) : déposer sur plusieurs colonies identiques, 1 goutte de réactif R2 et noter la coloration obtenue après environ 30 secondes :

- marron plus ou moins foncé = TDA + : effectuer alors une recherche de l'indole, colonie bleue = indole + : Proteus indotogène ou Providencia
- colonie rose = indole - : Proteus mirabilis
- jaune = TDA - : identifier le germe par une méthode classique.

Remarque : Il est possible d'effectuer une identification de S. aureus par une recherche de catalase (ID color Catalase, Réf. 5 556 1), puis une agglutination sur lame (StaphySlide-Test, Réf. 5 508 1).

COLONIES BLEU-VERT = esculinase (+)

Réaliser un examen microscopique :

- Coecl = streptocoque du groupe D.
- Bacilles = entérobactéries du groupe KES (Klebsiella, Enterobacter, Serratia) à identifier par une méthode classique.

Résultats	Fluorescence bleue sous UV (5)	Colonie bleu-vert	Révélation par R1 colonie bleue	Révélation par R2 coloration brune
	β -glucuronidase	esculinase	indole	TDA
E. coli	+ (1)	-	+	-
P. mirabilis	-	-	-	+ (4)
Proteus indotogène	-	+/- (2)	+	+ (4)
Streptocoque D	-	+ (3)		
Entérobactéries groupe KES*	-	+		

*KES : Klebsiella, Enterobacter, Serratia.

Remarques :

(1) - Environ 5 % d'E. coli ne possèdent pas de β -glucuronidase et ne pourront être détectés par cette méthode.

- Un faible pourcentage d'Enterobacter et de Citrobacter possèdent une β -glucuronidase et pourront donc apparaître fluorescents. Les Enterobacter sont éliminés par la réaction esculinase qui est positive et les Citrobacter par la réaction indole qui est négative.

(2) Certaines souches de Proteus vulgaris et Rettgeri possèdent une esculinase.

(3) Une coloration bleue très pâle ne doit pas être considérée comme positive : il peut s'agir de streptocoques du groupe B.

(4) Un certain nombre de Proteus provoquent spontanément une coloration brune du milieu. Ceci correspond à une réaction TDA + : il n'est alors pas nécessaire de révéler avec le réactif R2.

(5) Les Pseudomonas présentent, du fait de leur pigmentation, une fluorescence verte différente de la fluorescence bleue d'E. coli.

Milieu CPS 1D
4 335 1 Coffret de 20 boîtes (\varnothing 90 mm)
Conservation à 2-8 °C.

ID Indole-TDA
5 654 1 Coffret de 2 flacons compte-gouttes (2 x 200 tests)
R1 : diméthylaminocinnamaldéhyde (DMACA) à 1 % pour la recherche de l'indole.
R2 : perchlorure de fer (FeCl₃) à 10 % pour la recherche de la Tryptophane désaminase.
Conservation à 2-8 °C

Lampe ID
5 655 0 pour lecture sous UV

2° Jour (1,5 heures)

BACTERIOLOGIE :

1 - Urine "A"

Réaliser les tests complémentaires.

Conclure.

2 - Urine "B"

Effectuer une orientation aussi précise que possible.

Sujet n°4 Biochimie(40 points) 3,5 h

Un patient est hospitalisé à cause d'un syndrome douloureux abdominal.

On soupçonne une crise de pancréatite aiguë.

Le diagnostic nécessite la détermination en urgence de l'amyplasémie (sur le plasma J_0) et de la calcémie deux jours plus tard (sur le plasma J_2), l'importance de l'hypocalcémie mesurant l'étendue de la nécrose.

Pour réaliser ces dosages chaque candidat dispose de 2 paires de gants.

1 - DÉTERMINATION DE L'AMYLASÉMIE : (30 points)

1.1 Détermination cinétique de l'activité α - amylase du plasma J_0 selon la fiche technique (Document 1).

1.1.1 Conditions opératoires : Voir fiche technique (Document 1).
Un seul essai sera réalisé sur le plasma J_0 à la température de 30°C.

1.1.2 Résultats :

- Fournir la représentation graphique : $A = f(t)$.
 - Calculer la concentration d'activité catalytique du plasma J_0 en $U \cdot dm^{-3}$.
- Donnée : $\varepsilon(\text{CNP à pH } 6, 30^\circ\text{C et } 405 \text{ nm}) = 1,67 \cdot 10^4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$.

1.2 Gamme d'étalonnage et calcul de l'amyplasémie.

1.2.1 Réaliser une gamme d'étalonnage contenant de 0 à 0,1 μmol de chloronitrophénol (CNP) par tube à partir d'une solution mère de concentration molaire de 2 $\text{mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Le CNP doit toujours être dans du tampon MES pH 6 jusqu'à la lecture photométrique.

1.2.2 Résultats :

- Fournir la courbe d'étalonnage $A = f(\text{nombre de } \mu\text{mol de CNP par tube})$.
- Calculer le nombre de μmol de CNP apparu dans le tube essai J_0 (du paragraphe 1.1.1) entre les temps 1 et 3 minutes.
- En déduire la concentration d'activité catalytique du plasma J_0 en $U \cdot \text{dm}^{-3}$.

1.3 Comparer à la valeur trouvée en 1.1.2.

2 - DETERMINATION DE LA CALCEMIE PAR METHODE COMPLEXO-COLORIMETRIQUE SUR LE PLASMA J₂ : (10 points).

Valeurs normales : entre 2,2 et 2,6 mmol . dm⁻³.
Variations pathologiques maxima ± 20%.
Concentration du contrôle C : à donner au candidat.

2.1 Mode opératoire :

- Préparer 250 cm³ d'une solution étalon de Ca²⁺ par pesée de CaCO₃, de concentration convenablement choisie.
Dissoudre avec un minimum d'acide chlorhydrique au demi.
- Doser le plasma J₂ (deux essais) et le plasma de contrôle C (un essai) suivant le protocole ci-dessous :

Plasma ou étalon ou contrôle	50 mm ³
Réactif de coloration	5 cm ³

Homogénéiser très soigneusement, attendre 5 minutes, faire les lectures à 612 nm.
Stabilité de la coloration : une heure.

**2.2 Calculer la concentration molaire du plasma J₂ et du plasma de contrôle C.
Conclure sur la validité du dosage (CV = 3%).**

Données : masses molaires atomiques en g . mol⁻¹ :
Ca = 40 C = 12 O = 16

La limite de linéarité de la méthode sera donnée.

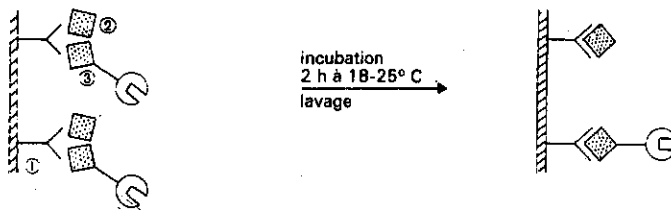
Progesterone EIA

Détermination immunoenzymatique directe de la progesterone (P) dans le sérum ou le plasma humain

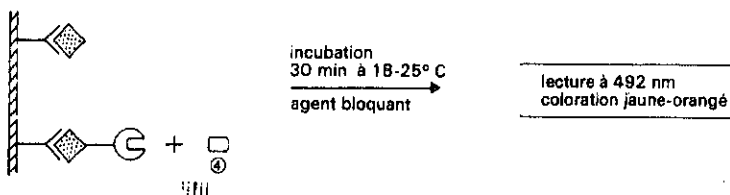
PRINCIPE

La détermination est basée sur le principe de compétition. Après libération de la progesterone de ses protéines porteuses CBG (Corticosteroid Binding Globulin) et albumine, par l'acide 8-Anilino-1-Naphtalène Sulfonique (ANS), la détermination se déroule en deux étapes :

réaction immunologique



révélation enzymatique



- ① Anticorps anti-progesterone fixés à la paroi des tubes.
- ② Progesterone présente dans l'échantillon, les étalons et le contrôle.
- ③ Conjugué enzymatique : progesterone marquée à la peroxydase du raifort.
- ④ Substrat chromogène : OrthoPhénylèneDiamine (O.P.D.)/ H_2O_2 .

La concentration en progesterone de chaque échantillon est déterminée au moyen de la courbe d'étalonnage.

VALEURS USUELLES

Hommes :
0,2-0,6 ng/ml (0,6-1,9 nmol/l)

Femmes :
phase folliculaire : 0,2-1,2 ng/ml (0,6-3,8 nmol/l)
phase lutéale : 2,5-29 ng/ml (7,9-92,2 nmol/l).

Il est conseillé à chaque laboratoire d'établir ses propres valeurs usuelles sur une population rigoureusement sélectionnée.

Le coffret Progesterone EIA n'est pas adapté à la détermination de la progesterone dans les sérums ou les plasmas de femmes enceintes.

Progesterone EIA a été développé en collaboration avec l'INSERM.

RÉACTIFS

Composition du coffret (2 x 48 tubes)

Conservation à 2-8° C. La date limite d'utilisation est indiquée sur chaque conditionnement.

RÉACTIFS PROGESTÉRONÉ :		
R1 2 x 48 tubes	 Tubes anti-progesterone Tubes en polystyrène recouverts d'anticorps anti progesterone	Prêt à l'emploi. Après ouverture du blister, transférer les tubes non utilisés et le déshydratant dans le sachet. (Stabilité : 2 mois à 2-8° C.)
R2* 7 (1 x 1 ml) (lyophil)	Etalons progesterone Pour chaque lot les concentrations exactes sont indiquées sur les flacons. Sérum humain + progesterone	Prendre un flacon de chaque étalon par 1 ml d'eau distillée. Attendre 5 à 10 minutes. Agiter. Stabilité après reprise : 2 semaines à 2-8° C, au delà congeler. Cinq cycles de congélation/décongélation possibles.
R3* 1 x 1 ml (lyophil)	Contrôle Sérum humain + progesterone	Prendre par 1 ml d'eau distillée. Attendre 5 à 10 minutes. Agiter. Stabilité après reprise : 2 semaines à 2-8° C, au delà congeler. Cinq cycles de congélation/décongélation possibles.
R4 1 fl (lyophil)	Conjugué progesterone Progesterone marquée à la peroxydase du raifort, albumine bovine	Préparation de la solution de conjugué : Mettre l'adaptateur sur le flacon de tampon (R5), introduire le col du flacon du conjugué (R4) sur l'autre extrémité de l'adaptateur. Mélanger par retournements successifs. Le mélange R4 + R5, conservé à 2-8° C est utilisable pendant 2 mois.
R5 1 x 52 ml	Tampon progesterone Solution acide citrique, citrate trisodique, ANS	
RÉACTIFS COLOR EIA :		
Color 0 1 x 20 ml	Solution de lavage (concentrée) (Phosphate de sodium, chlorure de sodium, Tween 20, trisphosphate de sodium)	Préparation de la solution de lavage diluée : Compléter la solution de lavage à 500 ml avec de l'eau distillée. Stabilité après dilution : à 18-25° C, 1 semaine à 2-8° C, jusqu'à la date limite d'utilisation du coffret.
Color 1** 11 comprimés	Chromogène OxtraPhénylcoumarine (O.P.N.) nucleohydrate	Préparation de la solution de révélation Dissoudre extemporanément les comprimés de Color 1 dans le diluant Color 2. (1 comprimé pour 5 ml pour 16 tubes, 2 comprimés dans 10 ml pour 32 tubes, 4 comprimés dans 20 ml pour 64 tubes, 8 comprimés dans 40 ml pour 80 tubes, 10 comprimés dans 50 ml). Attendre 2 à 3 minutes pour obtenir une dissolution. Éliminer les bulles par agitation. Stabilité à l'abri de la lumière : 20 minutes à température ambiante.
Color 2 1 x 85 ml	Diluant de Color 1 Phosphate de sodium, acide citrique, H ₂ O ₂	
Color 3 1 x 220 ml	Agent bloquant H ₂ SO ₄ 18 N RIACTIF IRRITANT!	
ACCESSOIRES :		
	Adaptateur en polypropylène pour la préparation de la solution de conjugué (R4) (R5) Sachet pour conserver à 2-8° C les tubes (R1) non utilisés. Papier graphique.	

* Attention

Bien que ce produit ait été vérifié pour l'absence d'antigène HBS et d'anticorps anti HIV et anti UCV, il doit être considéré comme potentiellement infectieux et manipulé avec les précautions habituelles. Aucun test ne peut aujourd'hui apporter la certitude que ce produit ne transmette aucun agent infectieux.

** Éviter le contact direct de la peau et des muqueuses avec ce produit.

PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Équilibrer les réactifs, **Color 0 dilué compris**, à 18-25° C avant emploi et les homogénéiser.

Ne pas mélanger les réactifs de lots différents.

Manipuler le réactif Color 3 avec les précautions liées à la manipulation des solutions d'acides forts.

S'assurer de la **fiabilité** et de la **propreté** des équipements de répartition utilisés.

MATÉRIEL

Tubes EIA pour blanc réactif (Réf. 6 930 0)

Agitateur de type Vortex.

Progestérone EIA

ÉCHANTILLONS

Sérums prélevés sur **tube sec non traité ou plasma (héparine)**.
 Conserver les échantillons à 2-8° C ou en cas d'examen différé, les congeler.
 Eviter les congélations et décongélations successives.

MODE OPÉRATOIRE

Il est conseillé de faire les déterminations en double.
 Les durées de répartition et d'incubation doivent être identiques pour l'ensemble des tubes d'une même série.
 Le déroulement de la manipulation ne doit pas être interrompu.

RÉACTION IMMUNOLOGIQUE

Répartir :	dans les tubes anti-progestérone (R1)			dans les tubes EIA
	Étalons	Contrôle	Echantillons	Blanc réactif
Étalons (R2)	50 µl	-	-	-
Contrôle (R3)	-	50 µl	-	-
Echantillons	-	-	50 µl	-
Solution de conjugué* (R4 + R5)	500 µl	500 µl	500 µl	-

Agiter sur agitateur de type Vortex.

Incuber 2 heures à 18-25° C à l'abri de la lumière.

Aspirer le milieu réactionnel de tous les tubes.

Répartir rapidement (en moins de 2 minutes) la solution de lavage (2 ml de Color 0 dilué) par série n'excédant pas 48 tubes.

Aspirer aussitôt.

Renouveler l'opération de lavage.

Aspirer soigneusement toute trace de solution.

RÉVÉLATION ENZYMATIQUE

Solution de révélation* (Color 1 + Color 2)	500 µl	500 µl	500 µl	500 µl
---	--------	--------	--------	--------

Incuber 30 minutes sans agiter à 18-25° C à l'abri de la lumière.

Agent bloquant* (Color 3)	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml
---------------------------	------	------	------	------

Agiter sur agitateur de type Vortex.

Lire à 492 nm contre le blanc réactif.

Remarques :

- la DO du blanc réactif doit être < 0,1.

- la DO de R2-0,2 doit être ≥ 0,8.

- en cas de lecture différée (maximum 16 heures) mettre immédiatement les tubes à l'abri de la lumière à la température ambiante.

* Utiliser de préférence un système de distribution répétitive.

RÉSULTATS

Pour chaque étalon faire la moyenne des DO.

Reporter celles-ci sur le papier graphique. Tracer la courbe.

Pour chaque échantillon à tester, calculer la moyenne de DO. Lire sur la courbe la concentration en progestérone.

Facteurs de conversion :

$$\text{nmol/l} \times \frac{0,314}{3,18} \text{ ng/ml (ou } \mu\text{g/l)}$$

2° Jour (1 heure)

BACTÉRIOLOGIE

EXAMEN D'UN PUS D'OTITE

Identifier la souche.

Conclure.

Interpréter l'antibiogramme.

Sujet n°5 Biochimie(40 points) 3,5 h

Pour réaliser les dosages, chaque candidat dispose de 2 paires de gants.

Etude de l'élimination du phosphore :

1 - Dosage de la créatinine sérique et urinaire par la méthode de Jaffé (méthode cinétique)

1.1 Étalon

- | | |
|--|----------------------------|
| - solution d'hydroxyde de sodium à $1,6 \text{ mol. l}^{-1}$ | 1 ml |
| - solution d'acide picrique | 1 ml |
| - solution étalon de créatinine à $80 \mu\text{mol. l}^{-1}$ | 1 ml (facteur déclenchant) |

1.2 Dosage

- | | |
|--|----------------------------|
| - solution d'hydroxyde de sodium à $1,6 \text{ mol. l}^{-1}$ | 1ml |
| - solution d'acide picrique | 1ml |
| - sérum ou urine diluée au 1/100 | 1 ml (facteur déclenchant) |

Lire la variation d'absorbance à 520 nm, entre 1 et 2 min.

1.3 Résultats :

Calculer les concentrations de :

- la créatinine sérique,
- la créatinine urinaire.

Calculer la filtration glomérulaire.

2 - Dosage du phosphore sérique et urinaire par méthode colorimétrique de BRIGGS

2.1 Préparation de la solution étalon de phosphore

Préparer, par pesée de KH_2PO_4 , 100 ml de solution étalon à exactement 15 mmol de phosphore par litre.

2.2 Défécation du sérum : A NE PAS RÉALISER.

- sérum	1 ml
- eau distillée	2 ml
- solution d'acide trichloracétique à 200 g.l ⁻¹	3 ml

Mélanger. Attendre au moins 5 min. Centrifuger 5 min à 3 000 tours par minute.

2.3 Dilution de l'urine

On considère que la phosphaturie des 24 h varie de 15 à 25 mmol.

2.4 Dosage

- surnageant ou urine diluée	2 ml
- réactif de coloration	2 ml

Lire l'absorbance à 630 nm après 5 min.

2.5 Gamme d'étalonnage

Préparer une gamme d'étalonnage en 5 tubes de 0 à 0,6 μmol de phosphore par tube.

2.6 Résultats

- Indiquer la masse pesée de KH_2PO_4 .
- Donner la composition de la gamme d'étalonnage sous forme d'un tableau.
- Tracer la droite d'étalonnage.
- Déterminer la phosphorémie et la phosphaturie.
- Calculer les quantités de phosphore filtré, éliminé et réabsorbé en $\mu\text{mol}/\text{min}$.
- En déduire le pourcentage de réabsorption tubulaire du phosphore.

Données :

Diurèse : 1,5 litre

$P = 31 \text{ g.mol}^{-1}$ $K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$

$H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Achevé d'imprimer le 1^{er} Août 1993
Dépôt légal 4^{ème} Trimestre 1993
Directeur de la publication : J. N. JOFFIN



UPBM Edilion Lycée technique "La Martinière"
La Duchère 69338 Lyon Cedex 9