

Annales du Baccalauréat

2002

SCIENCES ET TECHNIQUES DE

LABORATOIRE

SPÉCIALITÉ BIOCHIMIE

GÉNIE BIOLOGIQUE

Éditions UPBM-ÉDILION

Les Annales du baccalauréat technologique **Sciences et techniques de laboratoire spécialité Biochimie Génie - biologique Session 2002** ont été réalisées par Didier HIROU, professeur et Pierre CORNET Chef de travaux au Lycée René-Josué Valin à LA ROCHELLE.

Nous remercions les collègues qui ont bien voulu collaborer à la réalisation de ces annales :

Mmes Donatienne Pulva, Joëlle Tatareau et Yvonne Limousy qui ont collecté les sujets de La Martinique et de La Réunion. Patrick Boffy, Christiane Ferlay et Stéphane Leblond qui ont collecté des sujets.

Les corrections ont été réalisées grâce à la collaboration de nombreux professeurs parmi lesquels A. Massot, O. Igier, M. Pebay, D. Noblet, A. et G. Bernard-Peyre, J. Garrot-Esparros, G. Lapeyre, A. Salagnad, S. Doucet, C. Ferlay,...

Des erreurs se sont, sans aucun doute, glissées dans les textes. Veuillez bien nous en excuser.

« ... Quantaux fautes qui se pourraient trouver en l'impression, comme de lettres transposées, omises, ou superflues, la première édition les excusera, et la discrétion du lecteur savant qui ne s'arrêtera à si petites choses. »

Joachim DU BELLAY, « Adresse au lecteur » en postface de la Deffence et Illustration de la langue francoyse (1549).

Illustration de couverture : modélisation d'une petite protéine (46 AA) soufrée extraite de graines de choux d'Abyssinie (crambin). Noter les 2 hélices α en rouge, les 2 feuillets plissés β en bleu et 3 ponts disulfure avec des cystéines.

Modélisation réalisée avec Imole sous MacOS X et la molécule 1crn.pdb.

<http://www.pirx.com/> : logiciels Biodesigner (Windows) et Imol (MacOs X).

<http://www.rcsb.org/pdb/> : banque de molécules.



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	3
RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE STL - BGB	6
TABLEAU DES ÉPREUVES	12
PHILOSOPHIE	13
PHILOSOPHIE - Martinique	14
ANGLAIS	15
ANGLAIS - Martinique	19
ESPAGNOL	23
MATHÉMATIQUES	25
MATHÉMATIQUES - Martinique	27
SCIENCES PHYSIQUES	29
A - PHYSIQUE	29
B - CHIMIE	31
SCIENCES PHYSIQUES - Martinique	34
A - PHYSIQUE	34
B - CHIMIE	36
BIOCHIMIE - BIOLOGIE	38
1. BIOCHIMIE (7 points) - Lactose et β -galactosidase	38
2. BIOLOGIE HUMAINE (6 points) - La communication endocrine.	39
3. MICROBIOLOGIE (7 points)	40
BIOCHIMIE - BIOLOGIE - Martinique	43
1. BIOCHIMIE (8 points) - Le saccharose.	43
2. BIOLOGIE HUMAINE (6 points) - Greffes et transplantations	44
3. MICROBIOLOGIE (6 points) - Bactéries et levures.	46
BIOCHIMIE - BIOLOGIE - Sept 2001	51
1. BIOCHIMIE : l'ATP dans le muscle (8 points)	51
2. BIOLOGIE HUMAINE (5 points)	52
3. MICROBIOLOGIE : (7 points)	53
TECHNOLOGIES BIOCHIMIQUES ET BIOLOGIQUES	57
Fautes sanctionnées	57
TBB - N° 20	58
Dosage de l'éthanol d'un vin par oxydation sulfochromique	59
Sérodiagnostic qualitatif de la syphilis par agglutination passive.	60
Isolement et antibiogramme d'une souche provenant d'une urine	62
TBB - N° 32	65
Dosage du phosphore par colorimétrie	65
La formule leucocytaire	68
TBB - N° 33	72
Détermination de la glycémie d'un patient	72
Détermination de la glycémie d'un patient (méthode à la glucose oxydase)	73
L'hémogramme	75

TBB - N° 35	78
Dosage des chlorures dans une saumure	78
Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i> dans une crème glacée	82
TBB - N° 36	85
Dosage de la vitamine C dans un comprimé	85
Orientation du diagnostic d'une souche pure isolée d'une urine	89
TBB - N° 4 - La Réunion	93
Réactions d'agglutination passive	93
Biochimie : analyse d'un dessert à base de crème de lait	94
Sérodiagnostic qualitatif de la syphilis par agglutination passive.	95
Détermination de la CMI d'un antibiotique vis-à-vis d'une souche bactérienne isolée d'une selle d'un adulte atteint de diarrhées	97
TBB - N° 14 - La Réunion	100
Dosage pH-métrique d'une solution d'alanine	100
Dosage des nitrites et dosage pH-métrique d'une solution d'alanine	101
Identification d'une levure pathogène	103
TBB - N° 29 - La Réunion	105
Détermination de l'indice de saponification d'un triglycéride	105
Analyse d'un dessert à base de crème de lait	106
Analyse hématologique du sang de monsieur X	108
Analyse bactériologique d'un plat cuisiné.	109
Analyse bactériologique d'un plat cuisiné	110
TBB - N° 5 - La Martinique	111
Chromatographie de glucides sur couche mince	111
Identification de colonies suspectes obtenues sur milieu de Baird Parker	114
CORRIGÉS	117
Mathématiques 2002	117
Exercice 1	117
Exercice 2	118
Mathématiques 2002- Martinique	120
Exercice 1	120
Physique – Chimie 2002	123
A- Physique	123
B- Chimie	124
Biochimie – Biologie 2002	127
1. Biochimie	127
2. Biologie humaine	129
3. Microbiologie	130
Biochimie - Biologie 2002 - Martinique	131
1. Biochimie (7 points)	131
2. Biologie humaine	132
3. Microbiologie	134
Biochimie – Biologie - Sept 2001	137
1. Biochimie	137
2. Biologie humaine	138
3. Microbiologie	139
Interrogations préliminaires de Biochimie	141
IP de biochimie - corrigé sujet N° 20	141

IP de biochimie - corrigé sujet N° 32	142
IP de biochimie - corrigé sujet N° 33	143
IP de biochimie - corrigé sujet N° 35	143
IP de biochimie - corrigé sujet N° 36	144
IP de biochimie - corrigé sujet N° 14 - La Réunion	145
IP de biochimie - corrigé sujet N° 29 - La Réunion	146
IP de biochimie - corrigé sujet N° 5 - La Martinique	147
<i>Interrogations préliminaires de Microbiologie</i>	149
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 20	149
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 35	149
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 36	150
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 4 - La Réunion	150
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 14 - La Réunion	151
IP de microbiologie - corrigé sujet N° 5 - La Martinique	152
<i>Interrogations préliminaires de Biologie Humaine</i>	153
IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 32	153
IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 33	154
IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 4 - La Réunion	154
IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 29 - La Réunion	155
PUBLICATIONS DE L'UPBM	156

RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

STL - spécialité biochimie - génie biologique

Règlement général du baccalauréat technologique

(JO du 17 sep 1993, BOEN n° spécial 4 - 23 sep 1993 et n° 44 du 5 déc. 1996)

NOR : MENL9305640D

RLR : 544-1a et MENL9603112N

Décret n° 93-1093 du 15 septembre 1993 modifié par note de service n°96-260 du 6-11-1996

(Premier ministre; Éducation nationale; Agriculture et Pêche)

Vu code ens. Tech., code rural, code trav. livre IX; L. n° 59-1557 du 31-12-1959 mod.; L. n° 71-577 du 16-7-1971; L. n° 75-620 du 11-7-1975 mod. not. par art. 22 de L. n° 92-678 du 20-7-1992; L. n° 83-663 du 22-7-1983; L. n° 84-52 du 26-1-1984; L. n° 84-1285 du 31-12-1984 L. n° 85-1371 du 23-12-1985; L. n° 89-486 du 10-7-1989; D. n° 60-389 du 22-8-1960 mod. D. n° 68-1008 du 20-11-1968; D. n° 72-279 du 12-4-1972; D. n° 72-607 du 4-7-1972 mod.; D. n° 77-521 du 18-5-1977 mod.; D. n° 84-573 du 5-7-1984 mod.; D. n° 85-924 du 30-8-1985 mod. par D. n° 90-978 du 31-10-1990; D. n° 85-1265 du 29-11-1985 mod.; D. n° 86-378 du 7-3-1986; D. n° 89-406 du 20-6-1989; D. n° 90-484 du 14-6-1990; D. n° 92-57 du 17-1-1992; D. n° 92-109 du 30-1-1992; D. n° 92-657 du 13-7-1992; avis CSE du 1-7-1993; avis CNESE du 12-7-1993; avis com. Interprof. cons. du 23-6-1993; avis CNEA du 8-7-1993.

TITRE PREMIER : CONDITIONS DE DÉLIVRANCE

Article premier.—Le diplôme national du baccalauréat technologique est délivré au vu d'un examen qui sanctionne la formation dispensée dans les classes de première et terminale préparant à ce diplôme. La réussite à l'examen détermine la collation par l'État du grade universitaire de bachelier.

Art. 2.—Le baccalauréat technologique comprend les séries suivantes :

- série SMS
- série STI : Sciences et technologies industrielles
- série STL : Sciences et technologies de laboratoire
- série STT : Sciences et technologies Tertiaires
- série STAE : Sciences et technologies de l'agronomie et de l'environnement
- série STPA : Sciences et technologies du produit agroalimentaire

Chacune de ces séries peut comprendre différentes spécialités et options. Celles relatives aux séries SMS, STI, STL, STT sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale.

Celles relatives aux séries STAE et STPA sont fixées par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

Art. 3.—L'examen comprend des épreuves obligatoires et des épreuves facultatives. Les épreuves portent sur les matières d'enseignements obligatoires ou d'options du cycle terminal de la série concernée.

Les épreuves obligatoires sont réparties en deux groupes. L'ensemble des épreuves obligatoires

compose le premier groupe d'épreuves. Le second groupe d'épreuves est constitué d'épreuves de contrôle portant sur les disciplines ayant fait l'objet d'épreuves du premier groupe, anticipées ou non.

Dans le cadre des dispositions réglementaires propres à chaque série. Les candidats ne peuvent être inscrits à plus de trois épreuves facultatives correspondant aux options ou à plus de deux épreuves facultatives lorsqu'ils sont par ailleurs évalués à un atelier de pratique suivant les dispositions de l'alinéa suivant.

Les enseignements suivis au cours du cycle terminal dans le cadre des ateliers de pratique donnent lieu à l'attribution d'une note au baccalauréat dans des conditions définies par le ministre chargé de l'Éducation nationale ou, par le ministre chargé de l'agriculture pour les ateliers de pratique spécifiques aux établissements qui relèvent de ses attributions. Les candidats ne sont évalués au baccalauréat que pour un seul atelier de pratique.

La liste, la nature, la durée et le coefficient des épreuves des différentes séries sont fixés par arrêtés du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture. Les conditions dans lesquelles, la note attribuée à certaines épreuves peut prendre en compte des résultats obtenus en cours d'année scolaire, sont définies par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

En ce qui concerne l'épreuve d'éducation physique et sportive la note résulte, pour les élèves des classes terminales des lycées d'enseignement public et des lycées d'enseignement privé sous contrat, du contrôle en cours de formation prévu par l'article 11 de la loi du 11 juillet 1975 susvisée. Pour les autres candidats, la note résulte d'un examen terminal.

La liste des langues que les candidats peuvent choisir à l'examen est fixée par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

L'inscription au baccalauréat impose aux candidats de subir la totalité des épreuves obligatoires sous réserve des dispositions prévues aux articles 5, 6 et 11 et au dernier alinéa de l'article 15.

Art. 4.—Les épreuves portent sur les programmes officiels applicables en classes terminales, celles relatives aux matières technologiques portent sur les programmes officiels des classes de première et terminale. La liste des épreuves qui doivent être

subies par anticipation est fixée par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture. Elles portent sur les programmes des classes de première. Les résultats obtenus à ces épreuves sont pris en compte avec l'ensemble des notes des épreuves de l'examen subi l'année suivante dont elles font partie intégrante.

Un arrêté ministériel fixe les conditions dans lesquelles il peut être dérogé aux dispositions de l'alinéa ci-dessus.

Art. 5.—Les candidats qui ne peuvent subir l'épreuve d'éducation physique et sportive pour une raison de santé, sont dispensés de cette épreuve à condition de produire un certificat délivré par un médecin concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires.

Les candidats reconnus handicapés physiques et déclarés aptes à subir l'épreuve d'éducation physique et sportive conformément aux dispositions de la réglementation en vigueur concernant les conditions de dispense de l'épreuve d'éducation physique et sportive peuvent demander à participer à cette épreuve, aménagée selon des modalités précisées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale.

Art. 6.—Les candidats déjà titulaires d'une autre série du baccalauréat peuvent être dispensés de subir certaines épreuves dans des conditions fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou par arrêté conjoint du ministre chargé de l'Éducation nationale et du ministre chargé de l'Agriculture.

Art. 7.—La valeur de chacune des épreuves est exprimée par une note variant de 0 à 20, en points entiers. L'absence non justifiée à une épreuve que le candidat doit subir est sanctionnée par la note 0.

La note de chaque épreuve obligatoire est multipliée par son coefficient;

En ce qui concerne les épreuves facultatives et les ateliers de pratique, ne sont retenus que les points excédant 10. Les points entrent en ligne de compte pour l'admission à l'issue du premier groupe et du deuxième groupe d'épreuves et pour l'attribution d'une mention à l'issue du premier groupe.

La note moyenne de chaque candidat est calculée en divisant la somme des points obtenus par le total des coefficients attribués.

Après délibération du jury à l'issue du premier groupe d'épreuves, les candidats ayant obtenu une note moyenne égale ou supérieure à 10 sont déclarés admis par le jury. Les candidats dont la note moyenne est inférieure à 8 sont déclarés ajournés. Ceux qui ont obtenu une note moyenne au moins égale à 8 et inférieure à 10 sont autorisés à se présenter au second groupe d'épreuves dans les conditions fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Après délibération du jury à l'issue du second groupe d'épreuves, sont déclarés admis les candi-

dates dont la note moyenne pour l'ensemble des deux groupes d'épreuves est au moins égale à 10 sur 20. Les candidats admis à l'issue du second groupe d'épreuves ne peuvent obtenir une mention.

Art. 8.—Au cours de la session d'examen organisée à la fin de l'année scolaire, les membres du jury ne peuvent pas examiner leurs élèves de l'année en cours, les épreuves écrites sont corrigées sous couvert de l'anonymat. Les noms des candidats sont portés à la connaissance du jury au moment de la délibération.

Art. 9.—Les éléments d'appréciation dont dispose le jury sont :

a) les notes obtenues par le candidat aux épreuves prévues à l'article 3.

b) pour certaines épreuves, les notes et les appréciations des professeurs portant sur les résultats obtenus en cours d'année scolaire accompagnées, le cas échéant, de travaux ou de comptes-rendus de travaux réalisés par le candidat. Les modalités de cette disposition sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

c) le livret scolaire qui peut être produit par le candidat et qui est constitué dans les conditions déterminées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE, STPA, par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Les notes définitives résultent de la délibération du jury.

Aucun candidat ayant fourni un livret scolaire ne peut être ajourné sans que le jury ait examiné ce livret. La mention de cet examen est portée au livret scolaire sous la signature du président du jury.

Art. 10.—Les diplômes délivrés aux candidats admis à l'issue des épreuves portent, sous réserve des dispositions du dernier alinéa de l'article 7, et du dernier alinéa de l'article 11 les mentions :

—Assez bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 12 et inférieure à 14.

—Bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 14 et inférieure à 16;

—Très bien, quand le candidat a obtenu une note moyenne au moins égale à 16.

En application de modalités fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale, dans toutes les séries du baccalauréat, les diplômes délivrés aux candidats peuvent comporter l'indication : " section européenne " ou " section de langue orientale ".

Art. 11.— Les candidats ajournés reçoivent, s'ils ont obtenu pour l'ensemble des épreuves une note moyenne au moins égale à 8 un certificat de fin d'études technologiques secondaires. Ce certificat leur est délivré par le recteur de l'académie chargée de l'organisation de l'examen, selon des modalités fixées par arrêté du ministre chargé de l'Éducation nationale ou, pour les séries STAE,

STPA, selon des modalités définies par arrêté du ministre chargé de l'Agriculture.

Les candidats non scolarisés, salariés, stagiaires de la formation professionnelle continue, demandeurs d'emploi, peuvent conserver, sur leur demande et pour chacune des épreuves, dans la limite des cinq sessions suivant la première session à laquelle ils se sont présentés, en tant que candidats scolarisés ou relevant des catégories énumérées au présent alinéa, le bénéfice des notes égales ou supérieures à 10 qu'ils ont obtenues. Ils ne subissent alors que les autres épreuves.

Les dispositions de l'alinéa 2 du présent article ne s'appliquent qu'aux candidats qui se présentent dans la même série que celle où ils ont obtenu des notes dont ils demandent à conserver le bénéfice à l'exception de règles particulières définies par arrêté ministériel.

Le renoncement à un bénéfice de notes, lors d'une session, est définitif et seules les notes obtenues ultérieurement sont prises en compte pour l'attribution du diplôme.

Pour les candidats visés à l'alinéa 2, à chaque session le calcul de la moyenne pour l'admission s'effectue sur la base des notes conservées et des notes obtenues aux épreuves nouvellement subies.

Aucune mention ne peut être attribuée aux candidats qui ont demandé à conserver le bénéfice de notes en application des dispositions de l'alinéa 2 du présent article.

TITRE II : ORGANISATION DE L'EXAMEN

Art. 12.—Une session d'examen est organisée à la fin de chaque année scolaire aux dates et selon des modalités fixées par le ministre chargé de l'Éducation nationale.

La liste des centres d'examen et les modalités d'inscription sont arrêtées par les recteurs.

Des centres d'examen peuvent être ouverts à l'étranger par le ministre chargé de l'Éducation nationale.

Sauf dérogation accordée par le recteur de l'académie, les candidats doivent se présenter dans l'académie où ils ont accompli leur dernière année d'études avant l'examen. Ceux qui ne suivent les cours d'aucun établissement se présentent dans l'académie de leur résidence.

Les candidats qui accomplissent leurs études à l'étranger désignent lors de leur inscription l'académie où ils choisissent de se présenter.

Nul ne peut, sauf dispense accordée par le recteur, se présenter aux épreuves du baccalauréat technologique s'il n'est âgé de dix-sept ans accomplis au 31 décembre de l'année de l'examen, ou de seize ans accomplis au 31 décembre de l'année des épreuves anticipées.

Art. 13.—Les candidats ne peuvent s'inscrire qu'à une seule session et série de baccalauréat par un quel que soit le diplôme de baccalauréat postulé.

Art. 14.—Les sujets des épreuves écrites sont choisis par le ministre chargé de l'Éducation nationale ou, sur délégation de celui-ci, en tout ou partie, par les recteurs.

Art. 15.—Les candidats qui pour une cause de force majeure dûment constatée, n'ont pu subir les épreuves de la session organisée à la fin de l'année scolaire peuvent, avec l'autorisation du recteur, subir des épreuves de remplacement organisées en septembre sur le même modèle que celles prévues à la session normale. Si l'empêchement est motivé par une raison de santé, ils doivent fournir un certificat délivré par un médecin concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires.

Les mesures prévues ci-dessus sont applicables dans les conditions suivantes aux candidats qui n'ont pu subir la totalité des épreuves auxquelles ils étaient inscrits à la session normale :

- candidats ayant subi une partie des épreuves anticipées ils subissent de nouveau toutes ces épreuves, la ou les notes obtenues à la session normale étant annulées;
- candidats ayant subi une partie des épreuves : ils subissent à la session de remplacement l'ensemble des épreuves à l'exception des épreuves anticipées;
- candidats autorisés à subir des épreuves de contrôle : ils subissent seulement ces épreuves;
- candidats autorisés par dérogation à subir toutes les épreuves la même année : les règles ci-dessus leur sont applicables.

La session de remplacement ne comporte pas d'épreuves d'éducation physique et sportive ni d'épreuves facultatives. Les notes éventuellement obtenues à la session normale, à l'épreuve d'éducation physique et sportive et aux épreuves facultatives, de même que la note d'atelier de pratique, sont reportées et prises en compte à la session de remplacement.

Art. 16.—La délivrance du baccalauréat technologique résulte de la délibération du jury.

Les membres des jurys sont désignés par le recteur

- Les jurys sont présidés par un professeur des universités ou un maître de conférences nommé par le recteur.

- Les présidents de jurys peuvent être assistés ou suppléés par des présidents adjoints choisis par le recteur parmi les professeurs agrégés et assimilés ou, à défaut, parmi les professeurs certifiés et assimilés.

Pour la composition des jurys du baccalauréat il peut être fait appel aux personnes appartenant aux catégories suivantes :

- Professeur des universités, maître de conférences ou autre enseignant chercheur, membre du personnel enseignant des autres établissements publics d'enseignement supérieur, en activité ou à la retraite.

- Professeur appartenant à l'enseignement public et sauf impossibilité, au moins un professeur appartenant à un établissement d'enseignement privé, exerçant, ou ayant exercé dans les classes de seconde, première et terminales des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole.

- Pour un tiers du nombre total des membres, de représentants des professions intéressées par le diplôme, employeurs et salariés.

Si cette proportion n'est pas atteinte en raison de l'absence d'un ou plusieurs membres, le jury pourra néanmoins délibérer valablement.

Dans les sections comportant des enseignements artistiques spécialisés où interviennent des professionnels de façon continue, ceux-ci peuvent participer aux opérations d'évaluation et aux jurys du baccalauréat.

Dans les centres ouverts dans les territoires d'outremer et à l'étranger, les jurys sont constitués selon les mêmes modalités; toutefois, à défaut d'un président membre de l'enseignement supérieur, un inspecteur d'académie ou un professeur agrégé de l'enseignement du second degré peut être désigné.

Art. 17.—Pour les séries définies conformément aux dispositions du 3e alinéa de l'article 2 du présent décret, le ministre chargé de l'Agriculture ou le directeur régional de l'agriculture et de la forêt sont substitués au ministre chargé de l'Éducation nationale ou au recteur en ce qui concerne les articles 12, 14, 15 et 16 du présent décret, à l'exception du 3e alinéa de l'article 12.

Art. 18.—Le jury est souverain. Aucun recours n'est recevable contre les décisions qu'il a prises conformément aux textes réglementaires.

Art. 19.—Le diplôme du baccalauréat est délivré par le recteur de l'académie chargée de l'organisation de l'examen.

Pour les séries STAE, STPA, le diplôme est délivré conjointement par le recteur de l'académie et le directeur régional de l'agriculture et de la forêt.

Quelles que soient la série et éventuellement la mention portées sur le diplôme, le grade de bachelier confère les mêmes droits.

TITRE III : DISPOSITIONS EXÉCUTOIRES

Art. 20.—Les dispositions du présent décret entrent en application à compter de la session 1995 et prennent effet, pour les épreuves anticipées de cette session.

Art. 21.—Le présent décret annule et remplace les dispositions du décret n° 90-822 du 10 septembre 1990 portant règlement général du baccalauréat technologique ainsi que le décret n° 93-459 du 24 mars 1993 portant règlement général du baccalauréat technologique, pour les séries du baccalauréat technologique visées à l'article 2.

Art. 22.—Le décret n° 68-1008 du 20 novembre 1968 susvisé continue de s'appliquer aux séries F11—Techniques de la musique et de la danse et F12—Arts appliqués.

Le décret n° 90-822 du 10 septembre 1990 susvisé continue de s'appliquer à la série Hôtellerie.

Art. 23.—Le ministre de l'Éducation nationale, le ministre de l'Agriculture et de la Pêche et le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent décret qui sera publié au Journal officiel de la République française, au

Bulletin officiel de l'Éducation nationale et au Bulletin officiel de l'Agriculture.

Épreuves du baccalauréat technologique sessions 1995 (extrait) BOEN n°16-21/04/94

Vu D n°93-1093 du 15-9-1993; A. du 17-1-1992 A. du 15-9-1993

Avis CSE du 3-2-1994; Avis CNESER du 21-2-1994

Article 1 - Les dispositions de l'article 1 de l'arrêté susvisé du 15 septembre 1993 relatif aux épreuves du baccalauréat technologique à compter de la session 1995 sont abrogées et remplacées par les dispositions suivantes :

Les épreuves pratiques des séries technologiques consistent en une épreuve terminale organisée selon l'un des modes suivants :

- travaux pratiques, précédés ou suivis le cas échéant d'une préparation écrite;
- interrogation orale, à partir d'un dossier, comportant une part d'activité pratique réalisée lors de l'épreuve.

Dans les deux cas, les examinateurs disposent pour attribuer leur note :

- des résultats de l'épreuve;
- des travaux ou comptes-rendus des travaux effectués en cours d'année, le cas échéant en milieu professionnel;
- des appréciations des professeurs.

Article 2 - Le choix d'une langue en tant que langue vivante 1, 2 ou 3 est opéré par le candidat au moment de l'inscription à l'examen.

Article 3 - Les candidats ont à choisir, au titre des épreuves obligatoires de langues vivantes étrangères du baccalauréat technologique entre les langues énumérées ci-après : allemand, anglais, arabe littéral, chinois, danois, espagnol, grec moderne, hébreu moderne, italien, japonais, néerlandais, polonais, portugais, russe.

Un arrêté du ministre chargé de l'éducation nationale fixe, pour chaque session de l'examen les académies où peuvent être subies les épreuves de langue autres qu'allemand, anglais, espagnol et italien

[le BOEN n°48 du 29 décembre 1994 ajoute les langues suivantes : arménien, finnois, norvégien, suédois, turc et vietnamien]

Article 4 - Les quatorze langues vivantes énumérées à l'article 3 du présent arrêté peuvent être choisies par le candidat au titre des épreuves facultatives du baccalauréat technologique.

Ces épreuves sont subies sous la forme d'une interrogation orale dans les académies où il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent.

Article 5 - Les candidats peuvent, le cas échéant, choisir au titre des épreuves facultatives, une langue vivante étrangère autre que celles qui peuvent faire l'objet d'une épreuve obligatoire sous réserve que le ministère de l'éducation nationale soit en mesure d'organiser ces épreuves.

Ces épreuves sont écrites, sauf dispositions dérogatoires arrêtées par le ministre chargé de l'éducation nationale.

Article 6 - En application de l'article 2 de l'arrêté du 15 septembre 1993 relatif aux épreuves anticipées du baccalauréat général et du baccalauréat technologique, les candidats ayant subi les épreuves anticipées de français en fin de première, peuvent subir une nouvelle épreuve écrite de français, organisée avant le 31 décembre de la même année civile, en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer et à des dates fixées par le ministre de l'éducation nationale pour les centres d'examens situés à l'étranger et dans les territoires d'outre-mer.

Cette nouvelle épreuve ne relève pas du second groupe d'épreuves : la note obtenue se substitue à la première note obtenue à l'épreuve écrite subie dans le cadre des épreuves anticipées de français, qu'elle lui soit supérieure ou inférieure; elle est prise en compte dès le premier groupe d'épreuves.

Article 7 - Le second groupe d'épreuves auquel sont autorisés à se présenter les candidats ayant obtenu, à l'issue du premier groupe d'épreuves, une note moyenne au moins égale à 8 et inférieure à 10, est constitué d'épreuves orales de contrôle. Après communication de ses notes, le candidat choisit deux disciplines au maximum parmi celles qui ont fait l'objet d'épreuves écrites du premier groupe, à l'exception du français dont l'épreuve de contrôle ne porte que sur l'épreuve orale du premier groupe.

Les épreuves pratiques du premier groupe des séries sciences médico-sociales (SMS), sciences et technologies industrielles (STI), sciences et technologies de laboratoire (STL) et sciences et technologies tertiaires (STT) ne font pas l'objet d'une épreuve de contrôle.

La note de chaque épreuve de contrôle est affectée du même coefficient que celui de l'épreuve correspondante du premier groupe.

Seule la meilleure note obtenue par le candidat au premier ou au deuxième groupe d'épreuves est prise en compte par le jury.

Article 8 - L'épreuve anticipée d'histoire - géographie des séries sciences médico-sociales (SMS), sciences et technologies de laboratoire (STL) et sciences et technologies industrielles (STI) sera organisée pour la première fois en juin 1995 et la note obtenue à cette épreuve sera prise en compte avec l'ensemble des autres notes de la session 1996 du baccalauréat.

Article 9 - Les épreuves relatives à la spécialité génie des matériaux de la série sciences et technologies industrielles (STI) seront organisées à compter de la session 1996.

Article 10 - À compter de la session 1997, sera organisée pour l'ensemble des séries : SMS, STL, STI et STT, une évaluation des compétences de compréhension de la langue parlée en langue vivante I.

Article 11 - L'épreuve de langue vivante II de la série sciences et technologies tertiaires sera organisée à compter de la session 1996.

Article 12 - À titre transitoire, les candidats ayant échoué à la session 1994 du baccalauréat technolo-

gique et se présentant de nouveau au baccalauréat dans la série sciences et technologies tertiaires (STT) spécialité : action et communication administratives en 1995 sont dispensés de l'épreuve de mathématiques. Le coefficient de cette épreuve est neutralisé.

Article 13 - Les dispositions du présent arrêté sont applicables à compter de la session 1995 sauf exceptions prévues aux articles 8, 9, 10 et II du présent arrêté.

Article 14 - Le directeur des lycées et collèges et le directeur général des enseignements supérieurs sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Paris, le 17 mars 1994

Le ministre de l'éducation nationale

Pour le ministre et par délégation, Le directeur des lycées et collèges, Christian FORESTIER

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, Pour le ministre et par délégation, Le directeur général des enseignements supérieurs, Jean Pierre BARDET

Définition des épreuves écrites et orales du bac STL-BGB

(BOEN n°10 (numéro spécial) du 28 juillet 1994 et BOEN n°44 du 5 décembre 1996)

Ce texte paru au BOEN a été complété dans les recommandations aux auteurs de sujets. Nous avons essayé d'ajouter au texte "officiel" les précisions du deuxième texte dont le caractère officiel n'est pas évident.

Sciences physiques (BO N° 48 28/12/95 p 3666)

Épreuve écrite : Durée 3 heures, coefficient 4

Cette note de service annule et remplace la définition de l'épreuve de sciences physiques publiée au BO du 28/0794. Elle a pour objet de supprimer toute référence à la chimie organique qui relève du programme de première.

L'épreuve porte sur les programmes des classes de terminale, mais le candidat pourra être amené à utiliser des connaissances acquises en classe de première.

Elle est constituée de deux parties distinctes :

- une partie de physique durée 1 h notée 8/20

Celle-ci comportera deux exercices simples et indépendants, portant sur deux parties distinctes du programme, l'un au moins des exercices s'appuiera sur l'aspect expérimental et/ou appliqué de l'enseignement de physique. Les questions testant l'acquisition du cours (capacité A) représenteront au moins 50 % des points du barème de correction.

- une partie de chimie, durée 2 h et notée 12/20.

Cette épreuve comporte des questions et/ou des exercices simples et indépendants. Lest questions et/ou les exercices ont pour but de tester l'acquisition des notions fondamentales du cours par les candidats et leur aptitude à utiliser ces connaissances dans la construction d'un raisonnement scientifique. Les questions ayant pour but d'apprécier l'acquisition du cours (capacité A) représenteront au moins 50 % des points du

barème de correction. Les exercices devront être suffisamment divers dans leur contenu ou dans leur présentation pour permettre d'apprécier différentes qualités des candidats.

Épreuve orale de contrôle : durée 20 minutes

Temps de préparation 20 minutes coefficient 4.

Ce contrôle comporte deux exercices simples et indépendants, l'un de physique et l'autre de chimie. Ces deux exercices portent sur le programme de la classe de terminale.

L'épreuve est destinée à évaluer des compétences variées du candidat en physique et en chimie : connaissances scientifiques, savoir-faire expérimentaux et savoir-faire théoriques.

Biochimie - Biologie

Épreuve écrite : durée 4 heures, coefficient 6.

L'épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements théoriques de biochimie, microbiologie et biologie humaine de la classe terminale mais le candidat pourra être amené à utiliser des connaissances acquises en classe de première. Chacune de ces trois disciplines doit être évaluée.

Chaque discipline fait l'objet d'une ou plusieurs questions. Le sujet peut comporter des documents à analyser ou à compléter. Les questions permettent de vérifier :

- l'acquisition et l'assimilation des connaissances,
- les capacités d'analyse et de synthèse,
- les qualités de rigueur et de soin dans la présentation et la rédaction.

Recommandations (non parues au BOEN)

C'est une épreuve qui permet d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales. Toute question faisant appel à des connaissances technologiques doit donc être exclue (exemples : méthodes d'analyse des glucides et des lipides - 1.1.3. et 1.2.6. du programme -, applications de l'enzymologie - 2.6. -, techniques de mise en évidence des capsules, des spores, de détermination de la C.M.I., discussion sur la composition des milieux de culture...).

Les trois disciplines - biochimie, microbiologie et biologie humaine devant être évaluées, il faut prévoir entre 1 h et 1 h 30 de travail dans chaque domaine pour le candidat, en tenant compte du temps de lecture des documents éventuels.

Bien que l'épreuve porte sur les programmes de la classe terminale, il est rappelé que des questions peuvent incidemment faire appel à des notions acquises en classe de première (exemple : structure des protéines pour l'enzymologie et l'immunologie). Les différentes questions sont indépendantes.

Les calculs et les reports de données ne constituant pas une fin en soi, l'analyse de courbes, devra être préférée à leur tracé. On limitera le nombre de schémas demandés au candidat; en tout état de cause, ils devront rester très simples.

Le nombre total de pages du sujet, annexes comprises, devra être limité (3 pages pour le sujet, 3 pages pour les annexes semble être un maximum).

Épreuve orale de contrôle : durée 30 minutes

Temps de préparation 30 minutes, coefficient 6.

Cette épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances scientifiques fondamentales du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements théoriques de biochimie, microbiologie et biologie humaine de la classe terminale mais le candidat pourra être amené à utiliser des connaissances acquises en classe de première. Elle comporte plusieurs questions se rapportant *au moins à deux des disciplines* suivantes : biochimie, microbiologie, biologie humaine. Les questions permettent de vérifier :

- l'acquisition et l'assimilation des connaissances,
- les capacités d'analyse et de synthèse,
- la clarté et la rigueur de l'expression.

Technologies biochimiques et biologiques

Épreuve pratique : durée 8 heures, coefficient 12.

L'épreuve doit permettre d'évaluer les connaissances technologiques et les compétences techniques du candidat.

Elle porte sur les programmes des enseignements technologiques de biochimie, microbiologie et biologie humaine des classes de première et terminale. Le candidat peut faire appel à des connaissances faisant partie des enseignements théoriques de biochimie, de microbiologie et de biologie humaine des classes de première et de terminale.

L'épreuve comporte obligatoirement des travaux pratiques de biochimie et des travaux pratiques de microbiologie et peut mettre en œuvre des travaux pratiques de biologie humaine.

1- Les savoirs technologiques théoriques sont évalués lors d'une rédaction préliminaire et sont en relation avec les manipulations à réaliser ce qui n'exclut pas pour autant des questions portant sur des technologies non mises en œuvre au cours de ces travaux pratiques.

Les questions destinées à évaluer ces savoirs théoriques peuvent porter sur :

- les principes des méthodes mises en œuvre,
- l'analyse des protocoles,
- le choix argumenté et la description des milieux et des matériels, des techniques et des protocoles,
- l'expression ou l'exploitation des résultats,
- les problèmes de sécurité,
- les aspects relatifs à la qualité.

2- Les travaux pratiques permettent d'évaluer l'aptitude du candidat à :

- organiser son travail,
- analyser et contrôler les risques liés aux manipulations,
- respecter un protocole opératoire,
- utiliser correctement le matériel mis à sa disposition,
- présenter et exploiter les résultats expérimentaux,
- juger éventuellement de la validité des résultats obtenus.

La note de la partie pratique ne devra pas excéder 16 points sur 20.

TABLEAU DES ÉPREUVES

Désignation	Coefficients	Nature de l'épreuve	Durée
<i>Épreuves anticipées</i>			
Français	2	écrite	4 h
Français	1	orale	20 min
Histoire-Géographie	1	orale	20 min
<i>Épreuves terminales écrites</i>			
Philosophie ♦	2	écrite	4 h
Mathématiques ♦	2	écrite	2 h
Langue vivante 1 ♦	2	écrite	2 h
Sciences physiques ♦	4	écrite	3 h
Biochimie-Biologie ♦	6	écrite	4 h
<i>Épreuves terminales pratiques</i>			
Technologies Biochimiques et Biologiques	12	écrit préliminaire pratique (TP)	8 h
Éducation Physique et Sportive	2	(Contrôle continu ou épreuve ponctuelle selon catégorie du candidat)	
TOTAL	34		

♦ épreuves pouvant faire l'objet d'un oral au second groupe (2 au choix du candidat)

<i>Épreuves facultatives (2 maximum au choix du candidat)</i> <i>Seuls les points au-dessus de 10/20 sont pris en compte</i>	Durée
Arts : Art plastique, ou Cinéma audiovisuel, ou Histoire des arts, ou Musique ou Théâtre-expression dramatique) Oral (sur dossier) et pratique (selon discipline)	30 min
Langue vivante étrangère - oral	20 min
Langue régionale - oral	20 min
E.P.S (Contrôle continu ou épreuve ponctuelle selon catégorie du candidat)	

PHILOSOPHIE

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

L'usage des calculatrices électroniques est interdit.
LE CANDIDAT TRAITERA L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

1^{er} SUJET :

Notre liberté de penser a-t-elle des limites ?

2^{ème} SUJET :

Que peut la raison pour exclure la violence ?

3^{ème} SUJET :

On peut dire d'une façon générale qu'en voulant rivaliser avec la nature l'art restera toujours au-dessous de la nature et pourra être comparé à un ver faisant des efforts pour égaler un éléphant. Il y a des hommes qui savent imiter les trilles ⁽¹⁾ du rossignol, et Kant a dit à ce propos que, dès que nous nous apercevons que c'est un homme qui chante ainsi et non un rossignol, nous trouvons ce chant insipide ⁽²⁾. Nous y voyons un simple artifice, non une libre production de la nature ou une œuvre d'art. Le chant du rossignol naturellement, parce que nous entendons un animal, dans son inconscience naturelle, émettre des sons qui ressemblent à l'expression de sentiments humains. Ce qui nous réjouit donc ici c'est l'imitation de l'humain par la nature.

HEGEL

(1) trille : répétition très rapide de deux notes de musique.

(2) insipide : sans la moindre saveur.

QUESTIONS

1. Dégagez l'idée directrice et la structure du texte.
2. Expliquez, pour les distinguer : « libre production de la nature », « œuvre d'art ».
3. Expliquez : « ce qui nous réjouit donc ici, c'est l'imitation de l'humain par la nature »
4. L'art peut-il rivaliser avec la nature ?

PHILOSOPHIE - Martinique

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

L'usage des calculatrices est interdit.

Le candidat traitera l'un des trois sujets suivants, au choix :

Sujet 1 :

Le droit peut-il s'opposer aux traditions ?

Sujet 2 :

La formule « à chacun sa vérité » fait-elle problème ?

Sujet 3 :

Inventer est tout autre chose que *découvrir*. Car ce qu'on découvre est considéré comme déjà existant sans être révélé, par exemple l'Amérique avant Colomb ; mais ce que l'on *invente*, la *poudre à canon* par exemple, n'était pas connu avant l'artisan qui l'a fabriqué. Les deux choses peuvent avoir leur mérite. On peut trouver quelque chose que l'on ne cherche pas (comme l'alchimiste le phosphore) et ce n'est pas un mérite. — Le talent d'inventeur s'appelle le *génie*, mais on n'applique jamais ce nom qu'à un *créateur*, c'est-à-dire à celui qui s'entend à *faire* quelque chose et non pas à celui qui se contente de connaître et de savoir beaucoup de choses ; on ne l'applique pas à qui se contente d'imiter, mais à qui est capable de faire dans ses ouvrages une production originale ; en somme à un créateur, à cette condition seulement que son œuvre soit un modèle.

KANT

1. Dégagez la thèse du texte et la manière dont le texte est construit.
2. a) Qu'est-ce qui distingue l'invention de la découverte ?
b) Quels sont leurs mérites respectifs ?
3. Pourquoi le *génie* ne se contente-t-il pas d'imiter ?
4. La technique peut-elle donner lieu à des productions originales ?

ANGLAIS

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire est interdit.

Ce cahier est à rendre en fin de l'épreuve. Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien 6 pages numérotées de 1 à 6.

"Sounds like you need a rather large miracle. Is he working as hard as Lamar says?"

"I don't know how a person could work any harder. It's eighteen hours a day Monday through Friday, eight hours on Saturday, and since Sunday is a day of rest, he puts in only five or six hours. He reserves a little time for me on Sunday."

5 "Do I hear a touch of frustration?"

"A lot of frustration, Kay. I've been patient, but it's getting worse. I'm beginning to feel like a widow. I'm tired of sleeping on the couch waiting for him to get home (...). He comes home, eats if he has the energy and goes to bed. If I'm really lucky, he might talk to me for a few minutes before he passes out. I'm starved for adult conversation, Kay. I spend seven hours a day with eight-year-olds, and I crave words with more than three syllables. I try to explain this to him, and he's snoring. Did you go through this with Lamar?"

10

"Sort of. He worked seventy hours a week for the first year. I think they all do. It's kind of like initiation into the fraternity. A male ritual in which you have to prove your manliness. But most of them run out of gas after a year, and cut back to sixty or sixty-five hours. They still work hard, but not the kamikaze routine of the rookie year."

15 "Does Lamar work every Saturday?"

"Most Saturdays, for a few hours. Never on Sunday. I've put my foot down. Of course, if there's a big deadline or it's tax season, then they all work around the clock. I think Mitch has them puzzled."

"He's not slowing down any. In fact, he's possessed. Occasionally he won't come home until dawn. Then it's just a quick shower, and back to the office."

"Lamar says he's already a legend around the office."

Abby sipped her wine and looked over the rail at the bar.

"That's great. I'm married to a legend."

"Have you thought about children?"

25 "I'm not ready for children. I can't handle being a single parent. I love my husband, but at this point in his life, he would probably have a terribly important meeting and leave me alone in the labor room. He thinks of nothing but that damned law firm."

Kay reached across the table and gently took Abby's hand. "It'll be okay," she said with a firm smile and a wise look. "The first year is the hardest. It gets better, I promise."

John Grisham, *The Firm* 1991.

I. GENERAL COMPREHENSION :

1. Fill in the blanks in the following summary (one blank = one word).

Abby is talking with, who is 's wife,
about, 's husband.

2. Tick the correct answer :

a) The two men work

- in a law firm
- in a restaurant
- in a gas station
- in a school

b) What is the most appropriate title ?

- an unfaithful husband
- a frustrated wife
- a divorce
- a romantic love affair

II. DETAILED COMPREHENSION:

A Right or wrong ? Tick the correct box and justify all your answers with brief quotations

1) Mitch never works on Sundays

- Right Wrong
-

2) Abby feels pleased with her married life

- Right Wrong
-

3) The couple usually speaks a lot in the evenings

- Right Wrong
-

4) Kay has already experienced the same situation as Abby

- Right Wrong
-

5) The employees of the firm need to show how virile they are

- Right Wrong
-

6) Mitch is famous for working hard

- Right Wrong
-

7) Abby believes it is time for her to have children

- Right Wrong
-

B Pick out from the text

a) One sentence proving that Kay is comforting Abby

.....

b) One sentence proving that Kay is more confident in the future than Abby.

.....

C Pick out an element proving that the firm has some diabolical effect on Mitch :

.....

D Tick the correct answer :

1) Like a widow" (lines 6-7) means :

- angry
- lonely
- bored
- surprised

2) "Most of them run out of gas after a year" (lines 13-14) means :

- they can't buy petrol after a year
- their central heating breaks down after a year
- they get very tired after a year
- they are fired after a year

3) "I've put my foot down" (line 17) means :

- I've come downstairs
- I've got out of bed
- I've started to dance
- I've been clear about my position

4) "I can't handle being a single parent" (line 26) means :

- educating children alone would be too much for me
- I don't want to be a mother at all
- I don't want to be a working mother
- educating children alone would be a good idea

E Find in the text the equivalents of the following words or expressions

1- I'm fed up with :

2- He falls asleep :

3- I desire very strongly (2 expressions) :

4- Reduce :

5- Daybreak :

III. EXPRESSION

Choose one of the following subjects and don't forget to indicate the number of words

a) Imagine a conversation between Abby and her husband about his job (200 words).

or

b) In your opinion, is a job more important than private life? Explain (200 words).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANGLAIS - Martinique

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire est interdit

Jennifer had no very close friends in Blackheath, but she sometimes went to the pictures with a girl called Shirley Hyman who lived in the room below her. Shirley worked in the City and was engaged to a young man in a solicitor's office; she was with him every week-end but seldom saw him in the week.

5 She said, "Shirley. Have you ever thought of going to Australia? I've got a relation there, she wants me to go out and stay."

"What part of Australia?"

"She's outside Melbourne," Jennifer said. "I'd get a job in Melbourne if I went."

"Perth is the only place I know about."

10 "Have you been there?"

Miss Hyman shook her head. She said, "Dick wants us to go there when we're married. He thinks he knows a chap out there who'll take him on, as soon as he's got his articles."

"Are you keen on it?"

15 "I don't quite know," the girl said. "It's an awful long way away. When I'm with Dick it all seems reasonable. There's not much future here and if we're going, well, it's better to go before we start a family."

"I've been finding out about it," Jennifer said. "I got a letter back from my relation in twelve days. it doesn't seem so far now as it did before."

20 "Is that all it took?"

"That's right." She produced her papers and pamphlets. "There's ever so many jobs, according to these advertisements."

"But they wouldn't tell you the bad parts, like half the houses in Brisbane having no sewage system."

25 "Is that right?" asked Jennifer with interest.

"So somebody was telling Dick. He says it's all right in Perth, but I don't believe it is."

"What do people do?" asked Jennifer. "Go out in the woods or something?"

They laughed together. "They've cut down all the woods," said Shirley.

30 They bent together over the pictures in the pamphlet about Tasmania, showing wooded mountain ranges stretching as far as the eye could see.

"They probably kept those just to make these pictures to show mutts like us," said Shirley skeptically. "It's probably all desert and natives round behind the camera."

35 They laughed, and sat in silence for a time.

"What do you really think about it?" Jennifer asked at last. "Do you think it's a good thing to do?"

Adapted from SHUTE Nevil,
The Far Country, London, *Mandarin*, 1990,
(first published in 1952).

COMPRÉHENSION

GENERAL COMPREHENSION:

1. Tick the box corresponding to the correct answer.
The scene takes place in
 - England.
 - Australia.
 - America.

2. Where are those cities situated ? In England or in Australia ?
Fill in the blanks with the correct answer.
 - Blackheath is in
 - The City is in
 - Melbourne is in
 - Perth is in

3. Complete the chart:

Characters speaking in the text :	Characters mentioned in the text :
- -	- -

4. Fill in each blank with the appropriate "NAME".
 - a) is 's boyfriend.
 - b) has a relation who lives in Australia.

DETAILED COMPREHENSION:

1. True or false ? Tick the correct box and justify your choice by quoting from the text.
 - a) Jennifer and Shirley live in the same building. T F
Justification :
 - b) Miss Hyman sees her boyfriend every day. T F
Justification :
 - c) Shirley hasn't made up her mind about emigrating yet. T F
Justification :

d) According to Jennifer, getting a job in Australia is difficult. T F
 Justification :

e) Jennifer and Shirley are looking at photographs of a desert in Australia.
 T F
 Justification :

f) Shirley thinks that Australia is not as nice as it looks in the pictures.
 T F
 Justification :

2. Pick out one sentence, which explains that Shirley would be ready to leave England.

.....

3. Who made both women consider their possible departure to Australia ? Justify by quoting the text.

- Jennifer

Justification :

- Shirley

Justification :

4. Jennifer and Shirley are speaking about the advantages and drawbacks of emigrating to Australia. Pick them out and write them down in the correct column. Justify by quoting the text :

Advantage :	Drawbacks :
- 1	- 1
	- 2

5. Find equivalents of the following words in the order of the text.

a) a man

b) a brochure

c) extending

d) doubtfully

6. Tick the right box.

“a sewage system” (line 24)

- carries used water away.
- is a type of alarm system.
- is a system used for gardening.

"mutts" (line 32) are

- good-looking people.
- clever people.
- stupid people.

EXPRESSION

Answer the two questions :

1 Jennifer informs her relation in Australia that she isn't going there. Write her letter. (80 words)

.....
.....
.....

2. Would you be ready to leave your native country to work abroad ?
Give your reasons. (120 words)

.....
.....
.....

ESPAGNOL

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice ainsi que du dictionnaire n'est pas autorisé.

L'épreuve comporte 3 pages numérotées de 1 à 3/3

Barème de notation	
Compréhension écrite	12 points
Expression personnelle	8 points.

Encuentro inesperado

El señor Isaac Salama tiene la costumbre de llegar muy pronto a la estación, ya que así puede ocupar su asiento antes que cualquier otro viajero, y evitar que lo vean moverse con torpeza y agobio¹ sobre sus dos muletas². Las esconde bajo et asiento o las deja bien disimuladas sobre la redecilla de los equipajes, a ser posible detrás de su propia maleta, aunque también calculando los movimientos necesarios para recuperarlas sin dificultad, y dejando al alcance de las manos³ las cosas que necesitará durante et viaje. También procura⁴ llevar una gabardina ligera y echársela por encima de las piernas. [...]. Si alguien ocupa un asiento próximo al suyo, el señor Isaac Salama puede pasarse et viaje entero sin moverse, o esperando que et otro se baje antes que él, y sólo en un caso extremo se levantará y recogerá las muletas para ir al lavabo, arriesgándose a que le vean por el pasillo, a que se aparten mirándolo con lástima o burla⁵ o incluso le ofrezcan ayuda, le sostengan una puerta o le tiendan una mano.

[...] Justo cuando et tren ha empezado a moverse irrumpe una mujer, tal vez agitada por la prisa que ha debido darse para llegar en el último momento. Se sienta frente al señor Salama que encoge sus piernas tullidas⁶ bajo la gabardina. El no se ha casado, apenas se ha atrevido⁷ a mirar a una mujer desde que se quedó inválido, tan avergonzado⁸ de su diferencia ultrajante⁹ como cuando de niño le obligaron a ponerse en la solapa del abrigo una estrella amarilla¹⁰.

La mujer es joven, muy guapa, muy conversadora, cultivada, seguramente española. A pesar de la reticencia del señor Salama, al poco rato de empezar et viaje ya hablan como si se conocieran de siempre. [...]. A los dos les gustaría que durara siempre el viaje: el gozo de ir en tren, de acabar de conocerse y tener por delante tantas horas de conversación, de mutuas afinidades recién descubiertas, no compartidas hasta entonces con nadie. El señor Isaac Salama, a quien et accidente to dejó paralizado para siempre en la timidez tortuosa de la adolescencia, encuentra ahora en sí mismo una ligereza de palabra que desconocía, un principio de seducción y de audacia que le devuelve después de tantos años una parte del impulso de jovialidad de sus primeros tiempos en Madrid.

Ella le dice que va a Casablanca, donde vive con su familia. El señor Salama está a punto de decirle que él también va a esa ciudad, así que bajarán juntos del tren y podrán seguir viéndose los próximos días.

Antonio Muñoz Molina, *Se farad*, 2001.

- ¹ *con torpeza y agobio* : maladroitement et avec peine.
² *muletas* : des béquilles.
³ *al alcance de las manos* : à portée de main.
⁴ *procurar* : s'efforcer de.
⁵ *mirándolo con làstima o burla* : avec un regard apitoyé ou moqueur.
⁶ *tullidas* : infirmes.
⁷ *atre verse a* : arriesgarse a : oser.
⁸ *avergonzado* : honteux.
⁹ *ultrajante* ; ici infâmante.
¹⁰ *una estrella amarilla* : une étoile jaune (signe vestimentaire imposé aux juifs par le nazisme).

I - COMPRÉHENSION ÉCRITE

1. ¿ En qué consiste "la diferencia ultrajante" del señor Salama?
2. ¿ Cómo reacciona et señor Salama cuando llega la mujer?
3. Traduire depuis : "La mujer...." jusqu'à : "... siempre". (lignes 19 à 21).

II - EXPRESSION PERSONNELLE

1. Explique y comente : "A los dos les gustaría que durara siempre el viaje" (l. 21).
2. ¿ Qué reflexiones personales le sugiere este texto?

MATHÉMATIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

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

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel, distribué par le centre d'examen, est autorisé.

EXERCICE N° 1 (8 points)

Des étudiants en agronomie procèdent au croisement de deux variétés de pois, l'une ayant des graines jaunes et lisses, l'autre des graines vertes et ridées. En première génération, F_1 , les graines obtenues sont toutes semblables entre elles, elles sont jaunes et lisses. L'expérience est poursuivie. Les étudiants croisent entre eux les individus de la génération F_1 pour obtenir la génération F_2 .

L'observation de 5431 graines issues de la génération F_2 montre :

- 4069 graines jaunes dont 3057 lisses.
- 341 graines vertes et ridées.

1) Reproduire et compléter le tableau suivant (on ne justifiera pas les résultats)

	graines jaunes	graines vertes	Total
graines lisses			
graines ridées			
Total			5431

Dans les questions suivantes, les résultats seront donnés sous forme décimale arrondie à 10^3 près.

- 2) On tire au hasard une graine parmi les 5431 de cet échantillon, tous les tirages étant équiprobables. Calculer la probabilité des événements suivants :
- A : « La graine est jaune »
 B : « La graine est lisse ».
- 3) On considère les événements suivants: $A \cap B$; $A \cup B$; \bar{A} et $\bar{A} \cap \bar{B}$ où \bar{A} et \bar{B} désignent les événements contraires respectifs de A et B.
 Définir chacun de ces événements par une phrase, puis calculer leur probabilité.
- 4) On prend, au hasard, une graine jaune. Quelle est la probabilité de l'événement C « la graine est ridée » ?

EXERCICE N° 2 (12 points)

Protozoaire: être vivant unicellulaire, classé traditionnellement dans le règne animal. (dictionnaire Le Petit Robert).

On étudie l'évolution d'une colonie de protozoaires placés dans un milieu limité. Le nombre $f(t)$ de protozoaires dépend du temps, exprimé en heures, selon la relation :

$$f(t) = \frac{10^3}{1 + 4e^{-0,5t}} \text{ pour } t \text{ appartenant à l'intervalle } [0 ; +\infty[.$$

C désigne la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal. Unités graphiques:

- 1 cm pour 1 heure sur l'axe des abscisses.
- 1 cm pour 100 protozoaires sur l'axe des ordonnées.

1)

- a- Étudier la limite de $f(t)$ quand t tend vers $+\infty$.
- b- En déduire que C admet une asymptote dont on précisera une équation.

2) On note f' la dérivée de f .

- a- Démontrer que pour tout nombre réel positif t , $f'(t) = \frac{2000e^{-0,5t}}{(1 + 4e^{-0,5t})^2}$
- b- Déterminer le signe de $f'(t)$ sur $[0 ; +\infty[$.
- c- Établir le tableau de variation de f .

3) Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau suivant. Les valeurs de $f(t)$ seront arrondies à l'unité près.

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f(t)											

- 4) Tracer la courbe C et son asymptote.
- 5) Calculer l'instant t_0 où le nombre de protozoaires sera égal à 500. Donner une valeur approchée de t_0 à une minute près.
- 6) Déterminer graphiquement au bout de combien de temps, cette colonie de protozoaires dépassera 95 % de son taux de saturation qui s'élève à 1000 individus.
(On fera apparaître sur la figure les constructions utiles.)

MATHÉMATIQUES - Martinique

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Le candidat doit traiter les deux exercices et le problème.

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

L'usage des calculatrices et du formulaire officiel est autorisé.

EXERCICE 1 (12 Points) Évolution d'une population de levures

Soit la fonction f définie sur $[0; +\infty[$ par : $f(t) = \frac{650}{1+64e^{-0,5t}}$ et C_f sa courbe représentative dans un repère orthogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) .

- 1) Reproduire et compléter le tableau suivant en donnant les valeurs arrondies à 1 unité près

t	0	4	8	12	16	20	24	28	30
f(t)									

- 2) Déterminer $\lim_{t \rightarrow +\infty} (1 + 64e^{-0,5t})$; en déduire $\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t)$. Donner l'interprétation graphique de ce résultat.

3)

- a) Montrer que la fonction dérivée f' de la fonction f est définie sur $[0; +\infty[$ par

$$f'(t) = \frac{20800e^{-0,5t}}{(1+64e^{-0,5t})^2}$$

- b) Étudier le signe de f' suivant les valeurs de t .

- c) Dresser le tableau de variations de f

- 4) Déterminer une équation de la droite T tangente à la courbe C_f au point d'abscisse 0.

- 5) Tracer, dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) l'asymptote à la courbe C_f , la tangente T et la courbe C_f . On prendra en abscisse 1 cm pour 2 unités et en ordonnée 1 cm pour 50 unités.

- 6) On étudie l'évolution d'une population de levures cultivées dans un milieu non renouvelé. On admet que $f(t)$ est une bonne évaluation du nombre d'individus, par cm^3 , t heures après le début de l'observation.

- a) Décrire l'évolution de la population de levures dans le temps.

- b) Quel était le nombre d'individus au début de l'observation ?

- c) Déterminer graphiquement le temps au bout duquel la population dépassera 500 individus.

EXERCICE 2 (8 points)

Lors d'une mission de Médecins Sans Frontières, on a analysé le sang de la population d'une ville sur un échantillon représentatif de 8 000 personnes.

Les résultats concernant la répartition selon les Rhésus + et Rhésus - et selon les quatre groupes sanguins A, B, A-B et O sont les suivants

Il y a 70 % de ces 8000 personnes qui sont Rhésus +. Parmi les personnes de Rhésus +, 33 % sont de groupe A, 48 % de groupe O et 260 personnes sont de groupe AB.

Parmi les Rhésus négatifs, il y a 17 % qui sont de groupe B, $\frac{1}{12}$ de groupe AB et il y a autant de personnes de groupe A que de groupe O.

- 1) Compléter le tableau suivant des effectifs

Groupe Sanguins	A	B	AB	O	TOTAL
Rhésus					
+					
-					
TOTAL					

- 2) On choisit au hasard une personne de l'échantillon.

On considère les événements suivants :

E_1 "La personne observée est de Rhésus -"

E_2 "La personne observée est de groupe O"

- a) Définir par une phrase en français les événements suivants :

$$\overline{E_2} ; E_1 \cap E_2.$$

- b) Déterminer la probabilité, à 10^{-2} près, des événements suivants :

$$E_2 ; \overline{E_2} ; E_1 \cap E_2 ; E_1 \cup E_2$$

- c) Définir par une phrase en français, l'événement $\overline{E_1} \cup \overline{E_2}$ et calculer sa probabilité.

- 3) Si l'on choisit une personne de groupe O, déterminer à 10^{-2} près la probabilité qu'elle soit de Rhésus +.

SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 3 heures

Coefficient: 4

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n° 99018 du 1-02-1999).

Il est rappelé aux candidats que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

A - PHYSIQUE

I. ÉTUDE D'UNE PILE (4 points)

Les deux questions sont indépendantes.

- Un circuit électrique comporte une pile, un rhéostat monté en résistance variable, une résistance de protection, un ampèremètre et un voltmètre permettant de mesurer la valeur de la tension U_{PN} aux bornes de la pile et la valeur de l'intensité du courant I qui traverse le circuit.

Les mesures expérimentales ont donné les valeurs reportées dans le tableau ci-dessous :

U_{PN} (V)	9,00	8,89	8,78	8,66	8,56	8,35	8,12
I (A)	0	0,10	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80

- Faire un schéma du montage en plaçant les instruments de mesure.

- Tracer la courbe $U_{PN} = f(I)$

Échelles : axe des abscisses : $0,1 \text{ A} \leftrightarrow 2 \text{ cm}$

axe des ordonnées : $0,1 \text{ V} \leftrightarrow 1 \text{ cm}$ (commencer le graphe à 8 V)

- Déduire du graphe les valeurs de la force électromotrice et de la résistance interne de la pile.

- On relie un générateur linéaire de force électromotrice $E = 9,00 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,20 \Omega$ à une portion de circuit comportant un moteur de force contre électromotrice $E' = 4,00 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 2,0 \Omega$ et un conducteur ohmique de résistance $R = 20,0 \Omega$ associés en série.

- Déterminer la valeur de l'intensité I du courant qui circule dans le circuit.

- Calculer :

- la puissance reçue par le moteur
- la puissance dissipée par effet Joule dans le moteur
- la puissance dissipée par effet Joule dans le circuit

II. L'ATOME DE RADIUM (4 points)

Les quatre questions sont indépendantes.

Un atome de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est radioactif. Au cours de sa désintégration il se forme un noyau fils le radon Rn et un noyau d'hélium ^4_2He .

1. Désintégration du noyau de l'atome de radium :

1.1. De quel type de radioactivité s'agit-il ?

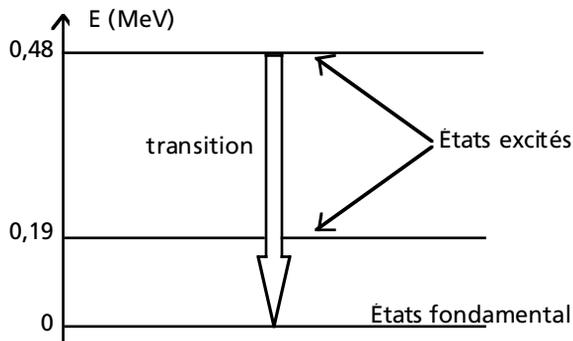
1.2. Écrire l'équation-bilan de cette désintégration en précisant les lois utilisées pour l'établir.

2. Énergie libérée lors de la désintégration :

Calculer l'énergie libérée par la désintégration d'un atome de radium (exprimé en MeV).

3. Rayonnement émis lors de la désintégration :

Le diagramme énergétique de l'atome de radon est le suivant :



3.1. Calculer la longueur d'onde λ du rayonnement émis lors de la transition représentée dans le diagramme ci-dessus. Donner sa valeur en nm.

3.2. Dans quel domaine ce rayonnement se situe-t-il ?

4. Évolution dans le temps de la masse de radium :

La période radioactive T (ou demi-vie) du radium est de 1620 ans. Un échantillon de radium a une masse $m = 1$ mg.

Quelle masse m' de radium restera-t-il de cet échantillon au bout de 3240 ans ?

Données :

- Masses atomiques
 - $M_{\text{Ra}} = 225,9972$ u.m.a
 - $M_{\text{Rn}} = 221,9703$ u.m.a
 - $M_{\text{He}} = 4,0015$ u.m.a
- 1 u.m.a = $1,66 \times 10^{-27}$ kg
- 1 MeV = $1,60 \times 10^{-13}$ J
- Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J. s
- Célérité de la lumière : $c = 3,00 \times 10^8$ m. s $^{-1}$

B - CHIMIE**I. TITRAGES ACIDO-BASIQUES EN SOLUTION AQUEUSE (6 points)**

On titre un volume $V_1 = 20,0$ mL d'une solution d'acide HA_1 , de concentration molaire C_1 puis un volume $V_2 = 20,0$ mL d'une solution d'acide HA_2 , de concentration molaire C_2 par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire C_b , $1,00 \times 10^{-2}$ mol.L⁻¹.

On suit au pHmètre les variations du pH. On obtient les 2 courbes représentées en annexe.

- Courbe 1 pour l'acide HA_1
- Courbe 2 pour l'acide HA_2

1. Acide fort, acide faible :

L'un de ces acides est un acide fort et l'autre un acide faible.

1.1. D'après l'allure des courbes 1 et 2, préciser la nature forte ou faible des acides HA_1 et HA_2 .

1.2. Écrire les équations des réactions de ces deux acides avec l'eau.

1.3. Donner l'expression de la constante d'acidité de l'acide faible.

2. Dosages par titrage :

2.1. Déterminer les coordonnées des points d'équivalence. On précisera la méthode utilisée pour cette détermination, et on rendra avec la copie le document annexe où les courbes 1 et 2 sont représentées.

Ces résultats sont-ils en accord avec les réponses à la question 1 ? Justifier.

2.2. Écrire les équation-bilans des réactions mises en jeu dans les deux dosages et en déduire les concentrations molaires C_1 et C_2 des deux acides.

2.3. À partir de la courbe déterminer la valeur du pK_a de l'acide faible.

3. Solution tampon :

On veut réaliser une solution tampon de $pH = pK_a$.

3.1. Qu'est-ce qu'une solution tampon ?

3.2. Lequel de ces deux acides HA_1 , ou HA_2 , choisira-t-on pour réaliser cette solution tampon ? Justifier votre réponse. (NDLR : lire HA_1 , ou HA_2)

3.3. Indiquer simplement à partir de la courbe correspondante comment vous pourriez y parvenir à partir des solutions dont on dispose. Donner les volumes respectifs de solutions à utiliser.

II. PILE ET SOLUBILITÉ (6 points)

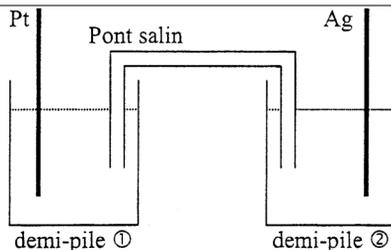
On considère la pile représentée ci-dessous :

La demi-pile 1 est constituée d'une électrode de platine plongeant dans une solution de permanganate de potassium, (K^+ , MnO_4^-) acidifié dans laquelle :

$[MnO_4^-] = 1,0 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹, $[Mn^{2+}] = 2,0 \cdot 10^{-2}$ mol.L⁻¹, $[H_3O^+] = 1,0 \cdot 10$ mol.L⁻¹

La demi-pile 2 est constituée par une électrode d'argent plongeant dans une solution de nitrate d'argent ($Ag^+ + NO_3^-$), dans laquelle : $[Ag^+] = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol.L⁻¹

Cette étude est conduite à 25 °C.



1. Étude de la pile

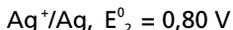
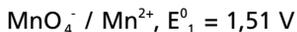
- 1.1. Exprimer puis calculer les valeurs des potentiels E_1 et E_2 de chaque demi-pile.
- 1.2. Préciser la polarité des électrodes.
- 1.3. Calculer la valeur de la force électromotrice e de la pile en début de fonctionnement.
- 1.4. Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique lorsque la pile débite. Préciser les espèces oxydées et réduites.

2. Solubilité et oxydoréduction

- 2.1. Déterminer la solubilité du sulfate d'argent dans l'eau pure à partir de la valeur de K_s .
- 2.2. On remplace la demi-pile 1 par la demi pile 2 constituée par une électrode d'argent plongeant dans une solution de sulfate d'argent saturée.
 - a. Calculer la valeur du potentiel E_3 de la demi-pile 3.
 - b. Au début du fonctionnement de cette pile comment évolue qualitativement la concentration en ions argent dans le compartiment de la demi pile 3 ?

Données à 25 °C :

Potentiels standards des couples :



Produit de solubilité du sulfate d'argent Ag_2SO_4 : $K = 2,4 \cdot 10^{-5}$

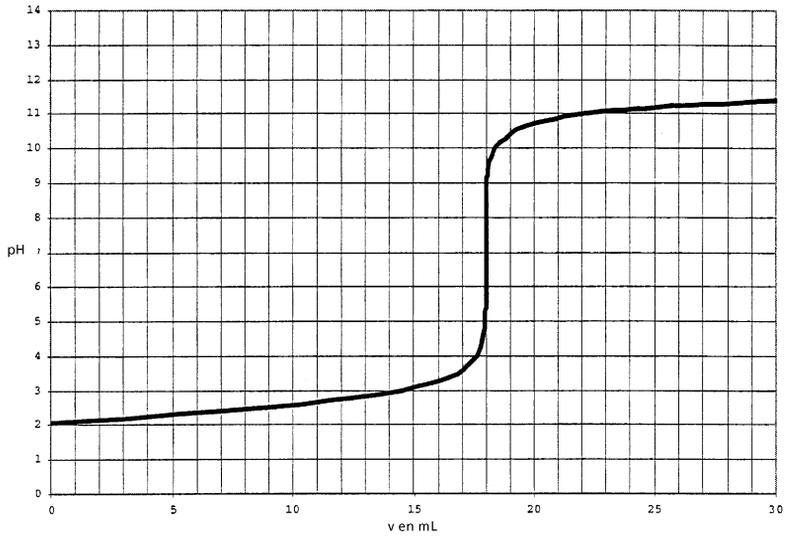
$$\frac{R \cdot T}{F} \ln = 0,060 \lg \quad \text{ln désigne le logarithme népérien,}$$

$$\lg \text{ désigne le logarithme décimal.}$$

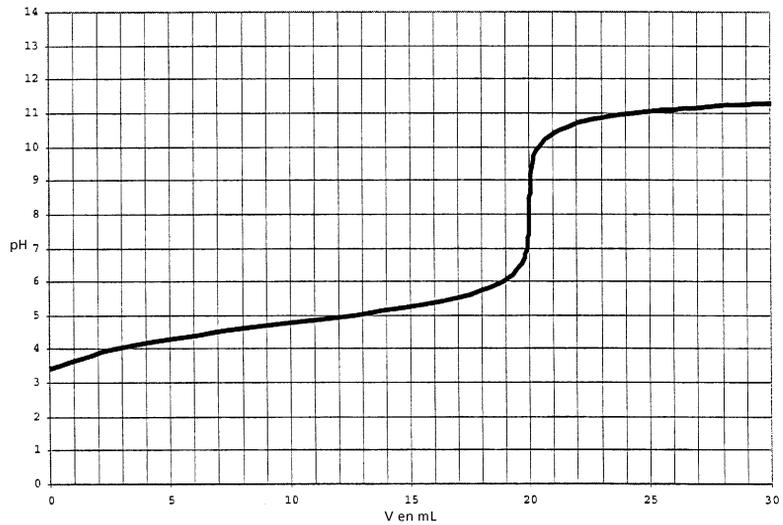
DOCUMENT À RENDRE AVEC LA COPIE

Courbe 1 relative à l'acide HA_1

$$pH = f(V)_{(Na^+ + OH^-)}$$

Courbe 2 relative à l'acide HA_2

$$pH = f(V)_{(Na^+ + OH^-)}$$



SCIENCES PHYSIQUES - Martinique

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n° 99018 du 1/02/1999 - BOEN N° 6-1999).

(NDR : le texte est BOEN (N°42 du 25/11/99) CIRCULAIRE N°99-186 DU 16-11-1999)

Il est rappelé aux candidats que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

A - PHYSIQUE

I - L'ATOME DE POTASSIUM (4 points)

- Le potassium naturel est essentiellement constitué de 2 isotopes $^{39}_{19}\text{K}$ et $^{41}_{19}\text{K}$.
Indiquer la composition du noyau atomique de chacun de ces isotopes.
- Donner la structure électronique fondamentale de l'atome de potassium.
- Un atome de potassium passe du niveau d'énergie 2 (niveau excité) au niveau d'énergie 1 (niveau fondamental). La longueur d'onde λ de la radiation émise est égale à 768 nm.

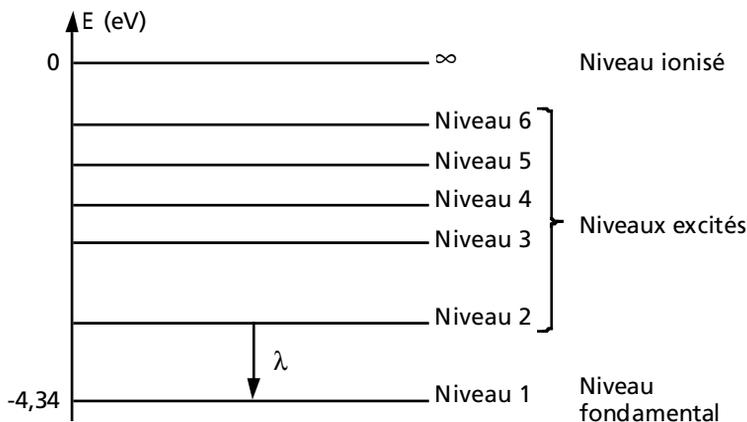


Diagramme énergétique de l'atome de potassium

- Calculer l'énergie de la radiation émise et en déduire l'énergie du niveau 2.
- À quel domaine, ultraviolet, visible ou infrarouge, la radiation émise appartient-elle ?

3.3. Qu'appelle-t-on énergie d'ionisation ?

Quelle est sa valeur pour l'atome de potassium pris dans son état fondamental ?

4. Un troisième isotope ${}^{40}_{19}\text{K}$ constitue environ 0,01 % du potassium naturel. Il est radioactif et se transforme en ${}^{40}_{20}\text{Ar}$ avec une période T (ou demi-vie) voisine de 2×10^9 années.

4.1. Écrire l'équation de désintégration de cet isotope du potassium.

4.2. De quel type de radioactivité s'agit-il ?

4.3. C'est grâce à l'étude de cette désintégration que l'âge de certaines roches peut être déterminé (méthode de datation dite au « potassium-argon »).

Un échantillon de roche contient actuellement une masse $m = 0,10$ mg de potassium 40.

Quelle masse m_0 en contenait-il, il y a 4 milliards d'années au début de la formation de la Terre ?

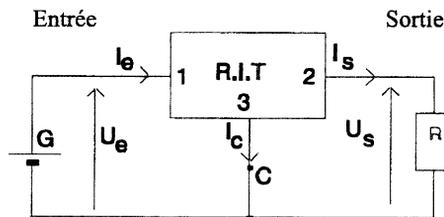
Données : $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

II. CONVERTISSEUR D'ENERGIE (4 points)

La fonction du Régulateur Intégré de Tension (R.I.T) est de délivrer une tension continue et constante lorsqu'il est alimenté par une tension d'entrée fluctuant tension moyenne.

C'est un convertisseur d'énergie électrique en énergie électrique.

Le dispositif expérimental est symbolisé par le schéma suivant :



Dans les conditions de l'expérience $U_e = 15 \text{ V}$ $I_e = 1,5 \text{ A}$ $U_s = 4,8 \text{ V}$

1. Relation entre les intensités de courant

1.1. En considérant le R.I.T comme le nœud d'un circuit, quelle est la relation entre I_e , I_s et I_c ?

1.2. Dans les conditions habituelles de fonctionnement du régulateur, l'intensité I_c est négligeable devant l'intensité I_s ($I_c \ll I_s$). On admettra alors que $I_c = 0$. Montrer que l'on a alors $I_e = I_s$ (on tiendra compte de cette relation dans les calculs numériques).

2. Dessiner le schéma du montage permettant de mesurer simultanément U_e , U_s et I_e ?

3. Exprimer et calculer :

3.1. La puissance électrique P_e absorbée par le régulateur à l'entrée.

3.2. La puissance électrique P_s restituée à la sortie.

- 3.3. Le rendement énergétique D défini comme le quotient de la puissance de sortie par la puissance d'entrée.
4. Exprimer et calculer l'énergie absorbée par le régulateur en 20 min.
5. Puissance électrique transformée par effet joule dans le régulateur.
- 5.1. Écrire en appliquant le principe de conservation de l'énergie, la relation entre P_e , P_s , et P_j , puissance électrique transformée par effet joule dans le régulateur.
- 5.2. Exprimer et calculer la valeur de P_j .

B - CHIMIE

1. PILE ET SOLUBILITÉ (6points)

Cette étude est conduite à 25 °C.

On réalise une pile électrochimique afin de déterminer le produit de solubilité du chlorure de plomb $PbCl_2$, composé peu soluble.

La demi-pile 1 est constituée d'une lame de plomb plongeant dans une solution de nitrate de plomb $Pb(NO_3)_2$ de concentration $c_1 = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$.

La demi-pile 2 est constituée d'une lame de plomb plongeant dans une solution saturée de chlorure de plomb $PbCl_2$ en présence d'un excès de chlorure de potassium.

Le pôle positif est la demi-pile 1.

1. Faire un schéma de la pile munie du dispositif nécessaire pour mesurer sa force électromotrice.
2. Calculer la masse de nitrate de plomb qu'il faut dissoudre pour préparer 200 mL de solution de concentration $c_1 = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$.
3. Donner l'expression du potentiel redox E_1 de la demi-pile 1 et le calculer.
4. La valeur de la force électromotrice de la pile est $e = 0,114 \text{ V}$ en début de fonctionnement.
 - 4.1. Déterminer le potentiel redox E_2 de la demi-pile 2.
 - 4.2. En déduire la concentration en ions Pb^{2+} dans la demi-pile 2.
5. Dans la demi-pile 2, la concentration en ions Cl^- est de $c' = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 5.1. Calculer le produit de solubilité du chlorure de plomb.
 - 5.2. Calculer la solubilité du chlorure de plomb dans l'eau pure en mol.L^{-1} .

Données à 25 °C :

Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : Pb : 207 O : 16,0 Cl : 35,5 N : 14,0

Potentiel standard du couple Pb^{2+} / Pb $E^0 = - 0,130 \text{ V}$

$\frac{RT}{F} \ln(x) = 0,060 \lg(x)$: \ln désigne le logarithme népérien et \lg désigne le logarithme décimal.

2. TITRAGE pH-MÉTRIQUE DE L'ACIDE ASCORBIQUE (6 points)

1. L'acide ascorbique ou vitamine C est un acide faible de formule $C_6H_7O_6H$.
 - 1.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau.
 - 1.2. Le pH d'une solution de cet acide de concentration $c = 3,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ est égal à 2,8. Calculer la concentration en ions H_3O^+ dans cette solution. Montrer que l'acide ascorbique est un acide faible.
2. On dissout un comprimé de masse $m = 1,021 \text{ g}$ contenant de la vitamine C dans 100 mL d'eau distillée ; on obtient une solution S_1 . Le dosage pH-métrique de la solution S_1 à l'aide d'une solution aqueuse S'_2 d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration initiale $c_B = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$ a donné les résultats suivants :

v_B (cm ³)	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
pH	2,8	3,2	3,3	3,4	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1
v_B (cm ³)	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	13,50	14,00	14,50	15,00
pH	4,3	4,4	4,7	4,9	5,5	5,8	6,4	7,5	9,3
v_B (cm ³)	15,50	16,00	16,50	17,00	18,00	19,00	20,00	21,00	
pH	9,7	10,0	10,1	10,3	10,5	10,6	10,7	10,8	

- 2.1. Tracer la courbe $pH = f(v_B)$. Déterminer le point d'équivalence.
Échelles : 1 mL \longleftrightarrow 1 cm ; 1 unité de pH \longleftrightarrow 1 cm
- 2.2. Pour un dosage colorimétrique mettant en présence les mêmes solutions, justifier quel indicateur acido-basique doit-être utilisé parmi :
 - l'hélianthine (zone de virage : 3,1 - 4,4)
 - le bleu de bromothymol (zone de virage 6,2 - 7,6)
 - le rouge de crésol (zone de virage : 7,2 - 8,8)
 - Le jaune d'alizarine G (zone de virage: 10 - 12, 1) ?
- 2.3. Que peut-on déduire de la valeur du pH à l'équivalence quant à la force de l'acide ascorbique ?
- 2.4. Calculer :
 - 2.4.a. la quantité (en mol) de soude versée à l'équivalence
 - 2.4.b. la quantité d'acide ascorbique contenue dans le comprimé
 - 2.4.c. la masse m d'acide ascorbique correspondante ;
 - 2.4.d. le pourcentage massique de vitamine C contenu dans le comprimé.
- 2.5. Déterminer le pH à la demi-équivalence. Que représente ce pH ?

Données : masses molaires atomiques M :

	C	H	O
M (g.mol ⁻¹)	12	1	16

BIOCHIMIE - BIOLOGIE

Durée : 4 h

Coefficient: 6

*Les trois parties du sujet sont indépendantes
La calculatrice est autorisée.*

1. BIOCHIMIE (7 points) - Lactose et β -galactosidase

1. Le lactose. Structure et propriétés.

Le lactose ou β -D-galactopyranosyl (1 \rightarrow 4 D) glucopyranose est un glucide présent dans le lait.

- 1.1. Donner la signification des lettres β et D utilisées pour nommer ce glucide, puis écrire sa formule développée.
- 1.2. Quelle liaison unit les deux oses constitutifs du lactose ?
- 1.3. Certains glucides possèdent, en milieu alcalin et à chaud, des propriétés réductrices vis à vis des ions cuivre II ou de composés organiques comme le dinitrosalicylate. Le lactose possède-t-il ce type de propriété ? Justifier la réponse.
- 1.4. Au cours de la digestion, le lactose ingéré est hydrolysé par une lactase sécrétée par les cellules de la muqueuse intestinale. Les produits obtenus sont des aldohexoses. Justifier cette appellation.

2. Étude de la β -galactosidase (lactase).

2.1. Structure.

La β -galactosidase est une protéine tétramérique formée de quatre sous-unités identiques.

La masse molaire de chaque sous-unité est égale à $135000 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

2.1.1. Préciser, en rappelant la nature des liaisons impliquées, ce que représentent les structures primaire, secondaire et tertiaire d'une protéine.

2.1.2. Calculer la masse molaire de la β -galactosidase.

2.2. Étude cinétique.

2.2.1. La cinétique de la réaction catalysée par la β -galactosidase (β Gal) d'E. coli est étudiée en utilisant l'orthonitrophényl β -D galactoside, substrat synthétique, dont la formule est fournie sur le document 1.

- Écrire l'équation de la réaction (formules développées) en précisant le nom des substrats et produits.
- À quelle classe d'enzyme appartient la β -galactosidase ? Justifier la réponse.
- Préciser la spécificité de cette enzyme en comparant les structures des substrats naturel et synthétique.

2.2.2. La réaction d'hydrolyse est suivie en dosant l'ONP libéré au cours du temps par colorimétrie. Les résultats obtenus avec une prise d'essai de 0.2 mL d'extrait enzymatique E dans 1 mL de milieu réactionnel (concentration saturante de substrat, pH 7 et température 30 °C) sont présentés dans le document 2.

- Commenter l'allure de cette courbe.
- Définir puis déterminer graphiquement la vitesse initiale de la réaction dans les conditions de l'expérience.
- Calculer la concentration d'activité catalytique en μkatal par mL d'extrait enzymatique.
- Sachant que l'extrait E utilisé contient 0,2 mg de protéines par mL, calculer l'activité spécifique (en $\mu\text{kat.mg}^{-1}$)

2.2.3. On peut trouver dans le commerce une préparation hautement purifiée de β -galactosidase d'*E. coli*. Sur le catalogue du fournisseur on peut lire les informations suivantes :

β -galactosidase d'*E. coli* : $10,5 \mu\text{kat.mg}^{-1}$

K_M (ONPG) = $0,110 \text{ mmol.L}^{-1}$

pH optimum 6,6/7,4

Température optimale : 37 °C.

Peut-on *a priori* purifier davantage l'extrait E ? Justifier la réponse.

2.2.4. Un technicien envisage de réaliser une série d'expériences notées A, B et C en utilisant le même volume d'extrait E et des conditions analogues à celles utilisées au 2.2.2.

- Expérience A : même concentration en substrat, même température, mais pH : 8.
- Expérience B : même concentration en substrat, même pH, mais température égale à 37 °C.
- Expérience C : même température, même pH, mais concentration en substrat dans le milieu réactionnel égale à $0,110 \text{ mmol.L}^{-1}$.

Tracer sur le document 2 l'allure probable des courbes obtenues pour chaque expérience A, B et C (justifier brièvement les réponses).

Remarque : on admettra que la β galactosidase a une cinétique michaelienne.

2. BIOLOGIE HUMAINE (6 points) - La communication endocrine.

1. Étude expérimentale du rôle physiologique des testicules.

1.1. On réalise une ablation des testicules chez un rat adulte.

Cela entraîne les troubles suivants :

- engraissement, diminution de la masse musculaire
- régression de la masse des vésicules séminales et de la prostate
- diminution de l'intérêt sexuel.

En déduire le rôle des testicules.

1.2. L'injection d'extraits testiculaires dans le sang entraîne la disparition des troubles observés ci-dessus.

Interpréter cette observation. Nommer la substance active présente dans les extraits testiculaires.

2. Étude expérimentale de la régulation de l'activité testiculaire.

- 2.1. Expérience 1. Chez un rat mâle, l'ablation du lobe antérieur de l'hypophyse entraîne une régression testiculaire. Que peut-on déduire de cette expérience ?
- 2.2. Expérience 2. Si on injecte chez ce rat, par voie sanguine, de petites quantités d'extraits hypophysaires, les testicules redeviennent actifs. Quelle information apporte cette expérience ?
- 2.3. Expérience 3. La lésion des cellules neurosécrétrices de l'hypothalamus chez l'animal normal provoque une baisse de l'activité de l'ante-hypophyse ainsi qu'une régression testiculaire. L'injection par voie sanguine d'extraits hypothalamiques à un animal dont on a lésé l'hypothalamus corrige les troubles provoqués. Conclure.
- 2.4. Expérience 4. L'injection d'extraits testiculaires dans le sang provoque une baisse de l'activité de l'hypophyse et une régression des testicules. Que peut-on déduire de cette expérience ?
- 2.5. Réaliser un schéma de synthèse complétant les interrelations existant entre hypothalamus, hypophyse et testicule mises en évidence par les expériences étudiées au 2.1.1. et au 2.2..

3. Mode d'action d'une hormone sur ses cellules cibles.

- 3.1. Définir une cellule cible. Donner un exemple précis d'hormone et de cellule(s) cible(s) correspondante(s).
- 3.2. Le testicule fabrique une hormone à partir du cholestérol. Comment appelle-t-on ce type d'hormone ?
Indiquer la localisation des récepteurs de cette hormone au niveau des cellules cibles.
Expliquer son mode d'action.

3. MICROBIOLOGIE (7 points)

Les salmonelles sont des bacilles Gram - souvent impliqués dans des cas de toxi-infections alimentaires.

La connaissance des différents aspects de leur croissance et de certaines modalités d'expression de leur pouvoir pathogène permet de mieux définir les conditions de conservation des aliments et de trouver une réponse thérapeutique adaptée.

1. Étude de la croissance d'une souche de *Salmonella Enteritidis* (en milieu non renouvelé) et de son contrôle.

- 1.1. Pendant la phase exponentielle de croissance en bouillon nutritif à 37 °C, on obtient les résultats suivants :

$$t = 3 \text{ h} \quad N = 8.10^5 \text{ bactéries par mL}$$

$$t = 5 \text{ h} \quad N = 3.10^7 \text{ bactéries par mL}$$

- 1.1.1. Définir et calculer le taux de croissance népérien exponentiel.
- 1.1.2. En déduire le temps de génération.

Donnée : $\ln 2 = 0,7$

- 1.2. Cette bactérie est cultivée (en milieu non renouvelé) en bouillon nutritif additionné d'extraits de viande, à 37 °C.
Indiquer comment varient le taux de croissance népérien exponentiel et le temps de génération par rapport à leur valeur précédente. Justifier.
- 1.3. L'étude de la variation du taux de croissance népérien exponentiel en fonction de la température a permis d'établir la courbe présentée dans le document 3.
- 1.3.1. Qualifier le comportement de cette bactérie par rapport à la température. Justifier.
- 1.3.2. Quelle est la conséquence d'une réfrigération à 4 °C sur la population de *Salmonella Enteritidis* contaminant un aliment?
- 1.3.3. La prévention contre les toxi-infections alimentaires est liée à l'hygiène des aliments. Nommer et donner le principe d'un procédé de stabilisation des aliments permettant d'assurer la destruction des salmonelles.

2. Les salmonelles sont des bactéries parasites du tube digestif de l'homme et des animaux.

Salmonella Enteritidis est une bactérie pathogène stricte à l'origine des toxi-infections alimentaires.

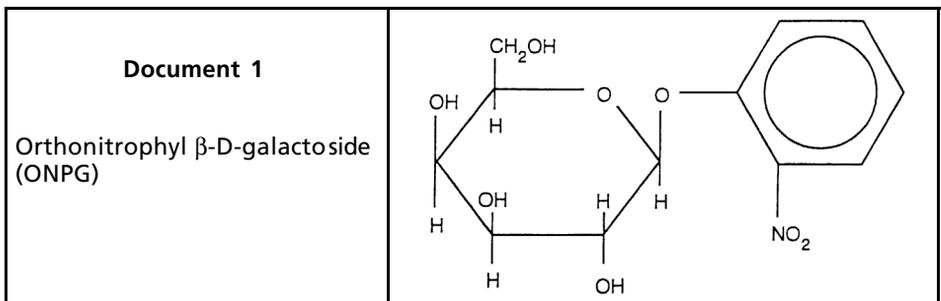
- 2.1. Pourquoi peut-on qualifier les salmonelles de bactéries parasites ?
- 2.2. Définir « bactérie pathogène stricte ».

3. Dans le cas des salmonelles, on peut observer chez les malades différents symptômes : de la manifestation diarrhéique avec une déshydratation plus ou moins importante jusqu'au choc endotoxinique et une dissémination sanguine des germes.

- 3.1. Quelle est la molécule responsable de ce choc endotoxinique ?
- Donner sa nature biochimique.
 - Schématiser son organisation moléculaire.
 - Préciser sa localisation cellulaire.
- 3.2. Toutes les parties de ce composant moléculaire sont-elles responsables de l'effet toxique ? Préciser.

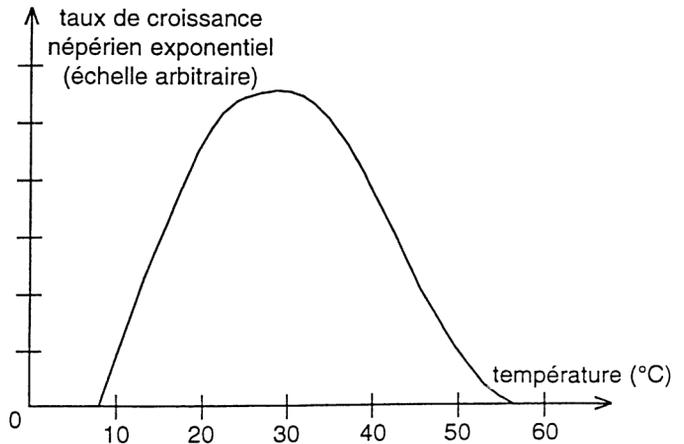
4. En cas de septicémie, le traitement consiste en une antibiothérapie administrée à des doses progressives pour éviter le choc endotoxinique.

Expliquer pourquoi une antibiothérapie à forte dose peut provoquer un choc endotoxinique.

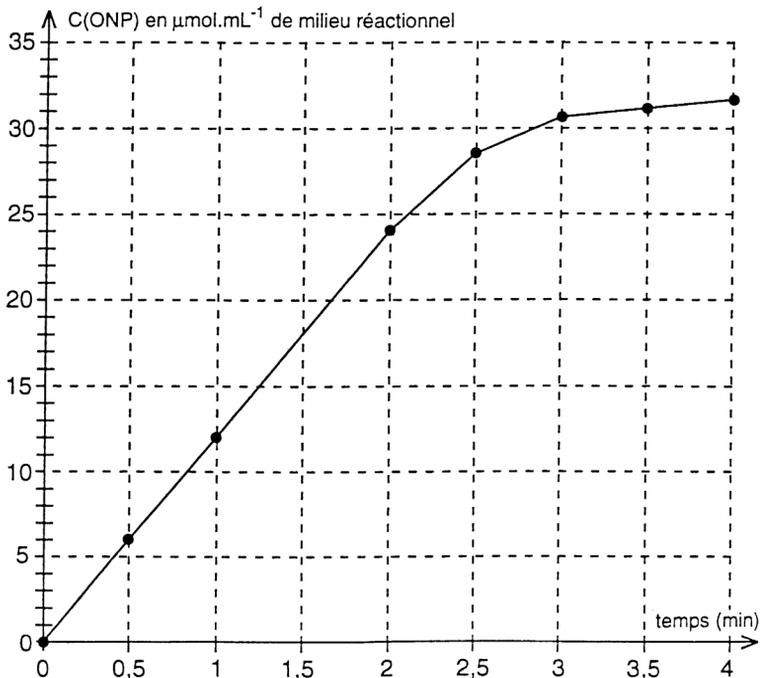


Document 3

Effet de la température sur le taux de croissance népérien exponentiel chez *Salmonelle Enteridis*.

**Document 2 : étude cinétique de la β -galactosidase.**

À compléter et à rendre avec la copie



BIOCHIMIE - BIOLOGIE - Martinique

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

Les trois parties du sujet sont indépendantes
La calculatrice est autorisée.

1. BIOCHIMIE (8 points) - Le saccharose.

1. Structure et propriétés.

Le saccharose ou α -D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 2) β -D-fructofuranoside est hydrolysé par une enzyme : la β -fructosidase.

1.1. Écrire l'équation de cette réaction (formules cycliques exigées).

1.2. Les produits de réaction obtenus ainsi que le saccharose possèdent un pouvoir rotatoire.

1.2.1. Quel, élément est à l'origine de ce pouvoir rotatoire ?

1.2.2. On dispose d'une solution de saccharose de concentration molaire $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Déterminer la valeur du pouvoir rotatoire de la solution obtenue après hydrolyse.

Données :

- loi de Biot $\alpha = [\alpha]_{\lambda} \cdot l \cdot c$ $\alpha : ^{\circ}$
 $[\alpha]_{\lambda} : ^{\circ} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^3$
 $l : \text{dm}$
 $c : \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- $[\alpha]_{\lambda}$ glucose = $+ 52,7 ^{\circ} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^3$
- $[\alpha]_{\lambda}$ fructose = $- 92,4 ^{\circ} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^3$
- longueur du tube polarimétrique $l = 20 \text{ cm}$
- $M_{\text{glucose}} = M_{\text{fructose}} = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1.2.3. Avant hydrolyse, le pouvoir rotatoire de la solution est de $+ 22,7 ^{\circ}$. Que conclure quant à l'évolution de l'angle α ? Quelle est alors l'autre appellation possible de la β -fructosidase ?

1.3. À chaud, en présence de liqueur de Fehling, la solution de saccharose reste de couleur bleue.

1.3.1. Que peut-on en conclure ? Justifier.

1.3.2. Cette propriété peut-elle être déduite de la structure de la molécule ? Justifier.

2. Métabolisme.

2.1. Le glucose et le fructose sont catabolisés selon la succession de réactions présentées dans le document 1.

- 2.1.1. Compléter le document 1. Nommer la voie métabolique qui conduit du glucose ail pyruvate.
- 2.1.2. Nommer et donner la structure schématique du NAD⁺. Que représente le NAD⁺ pour l'enzyme ? À quelle classe les enzymes à NAD⁺ appartiennent-elles ?
- 2.1.3. Établir et comparer les bilans moléculaires de la dégradation du glucose et du fructose.
- 2.2. En aérobiose, le pyruvate obtenu subit une réaction pour donner de l'acétyl-coenzyme A.
- 2.2.1. Nommer et écrire l'équation de cette réaction (formules exigées à l'exception du coenzyme A et du NAD).
- 2.2.2. L'acétyl CoA obtenu emprunte la voie du cycle de Krebs où il est dégradé. Les coenzymes réduits formés doivent ensuite être régénérés dans la cellule. Quelle est la localisation cellulaire précise de cette réoxydation en aérobiose dans les cellules eucaryotes ? Comment s'appelle ce mécanisme ?
- 2.2.3. Le tableau ci-dessous donne les potentiels des couples intervenant dans le mécanisme précédent :

Couple rédox	E ⁰ à pH 7 en Volt
cyt (a + a ₃) Fe ³⁺ / cyt (a + a ₃) Fe ²⁺	+ 0,29
cyt c ₁ Fe ³⁺ / cyt c ₁ Fe ²⁺	+ 0,23
cyt b Fe ³⁺ / cyt b Fe ²⁺	+ 0,04
cyt c Fe ³⁺ / cyt c Fe ²⁺	+ 0,26
NAD ⁺ / NADH, H ⁺	- 0,32
FAD / FADH ₂	- 0,12
1/2 O ₂ / H ₂ O	+ 0,82

En justifiant la réponse, indiquer l'ordre d'intervention des couples rédox dans ce mécanisme.

2. BIOLOGIE HUMAINE (6 points) - Greffes et transplantations

Les greffes et les transplantations sont des interventions médicales lourdes réalisées lorsque le processus vital d'un individu est mis en jeu. La pénurie de greffons transplantables est causée par des problèmes de compatibilité et par un manque de donateurs.

1. Acceptation de l'organe greffé par l'organisme receveur.

- 1.1. Si la greffe syngénique est acceptée, l'allogreffe ne l'est pas systématiquement et la xénogreffe est toujours rejetée. Définir les termes soulignés.
- 1.2. Les souris thymectomisées à la naissance ne rejettent ni l'allogreffe ni la xénogreffe. Citer les cellules lymphoïdes impliquées dans le rejet de greffe et préciser dans quel organe lymphoïde elles acquièrent leur immunocompétence.
- 1.3. Pour identifier les sous populations lymphocytaires intervenant dans le mécanisme de rejet de greffe, une technique d'immunofluorescence directe est réalisée. Des coupes de ganglion d'un sujet ayant rejeté une greffe sont fixées sur lames puis mises en contact avec différents anticorps monoclonaux marqués par un fluorochrome.

1.3.1. Définir l'expression "anticorps monoclonal".

1.3.2. Présenter le schéma de principe de cette technique.

1.3.3. Les résultats expérimentaux obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Spécificité de l'anticorps monoclonal	anti CD4	anti CD8	anti marqueur des LB
Réaction	-	+	-

Analyser les résultats obtenus en précisant le type et la sous population lymphocytaire responsable du rejet de greffe.

1.4. Le document 2 montre les principaux organes et tissus lymphoïdes.

1.4.1. Donner la signification des éléments numérotés de 1 à 7.

1.4.2. Parmi ces organes, préciser quels sont les organes lymphoïdes primaires et quelles sont les cellules lymphoïdes qui y transitent.

2. Compatibilité entre donneur et receveur lors d'une transplantation.

Elle est examinée dans les systèmes sanguins ABO, Rhésus... et dans les systèmes tissulaires HLA.

2.1. Compatibilité dans le système ABO.

2.1.1. Pour chaque groupe sanguin de ce système, citer les agglutinogènes et agglutinines mis en évidence.

2.1.2. Soient les deux cas de transplantation présentés dans le document Préciser dans quel cas la transplantation est réalisable. Justifier la réponse en expliquant dans chacun des cas le devenir des hématies du donneur.

2.2. Compatibilité dans le système HLA.

2.2.1. Définir le sigle HLA.

2.2.2. Les molécules du système HLA sont codées par les gènes du CMH. Citer les deux classes de molécules en donnant leur localisation cellulaire et les types de cellules qui les expriment.

2.2.3. Pour qu'il y ait compatibilité dans le système HLA, il faut que donneur et receveur portent le maximum d'antigènes communs du CMH. Un malade en attente de transplantation possède le groupe dont une des écritures conventionnelles en génétique est la suivante :

$$\frac{A_3 B_{35}}{A_{26} B_{44}}$$

Sachant que chaque gène autosomique est présent en double exemplaire, les gènes A et B sont-ils homozygotes ou hétérozygotes ? Quelle est l'origine de chacun des allèles constitutifs des couples A et B ?

3. Recours aux xénogreffes.

Face à la pénurie de greffons, il a été envisagé de recourir aux organes d'animaux, en particulier le porc.

De nombreux problèmes se posent : éthiques et scientifiques.

Dans les problèmes techniques constatés, vient en premier lieu le rejet hyper aigu dû à l'action du complément.

3.1. Définir le complément.

3.2. Citer trois rôles biologiques différents du complément.

3. MICROBIOLOGIE (6 points) - Bactéries et levures.

On se propose d'étudier quelques caractéristiques structurales et physiologiques des bactéries et des levures à partir d'observations et d'expériences réalisées sur deux micro-organismes : *Escherichia coli* et *Saccharomyces cerevisiae*.

1. La structure cellulaire d'une levure est schématisée sur le document 4.

1.1. Donner un titre au document 4 et le légender.

1.2. Représenter schématiquement la structure cellulaire d'une bactérie (seules les structures constantes sont exigées).

2. Bactéries et levures possèdent une paroi dont la structure est différente.

Compléter le document 5 en indiquant, pour chaque paroi, la présence (+) ou l'absence (-) des constituants chimiques répertoriés dans le tableau.

3. Les milieux B et L permettent respectivement la culture des bactéries et celle des levures.

Milieu B	Milieu L
Peptone, glucose, minéraux, eau pH = 7,5	Peptone, glucose, minéraux, chloramphénicol, eau pH = 4,5

3.1. Expliquer pourquoi une bactérie ne peut pas se développer sur le milieu L.

3.2. Donner une raison qui pourrait justifier le faible développement des levures sur le milieu B.

4. Les courbes du document 6 montrent la croissance d'*Escherichia coli* sur le milieu B et celle de *Saccharomyces cerevisiae* sur le milieu L.

4.1. Analyser chacune des courbes et en préciser les différentes phases.

4.2. Déterminer graphiquement la vitesse spécifique de croissance maximale (taux népérien de croissance maximale) pour *Saccharomyces cerevisiae*.

5. On cultive la bactérie et la levure dans les milieux B et L et on ajoute au temps 30 minutes une pénicilline dans chaque milieu.

On obtient les courbes de croissance du document.

Analyser et justifier l'allure de ces courbes.

6. On cultive maintenant la bactérie et la levure dans les milieux B et L et on ajoute au temps 30 minutes de la colchicine (substance antimitotique).

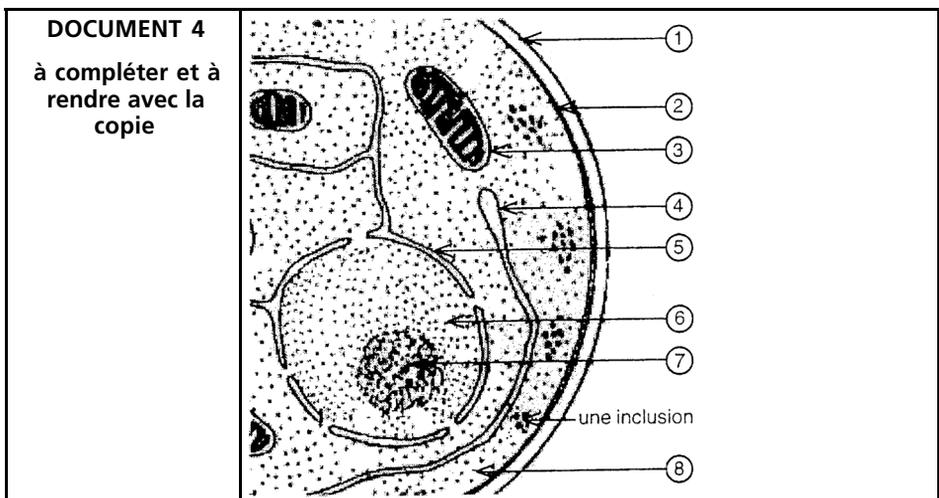
On obtient les courbes de croissance du document 8.

Analyser et justifier l'allure de ces courbes.

7. Les cellules vivantes peuvent être eucaryotes ou procaryotes.

7.1. Préciser à quelle catégorie cellulaire appartiennent bactéries et levures.

7.2. À partir des études précédentes et de vos connaissances, résumer dans un tableau les différences entre ces deux types cellulaires.

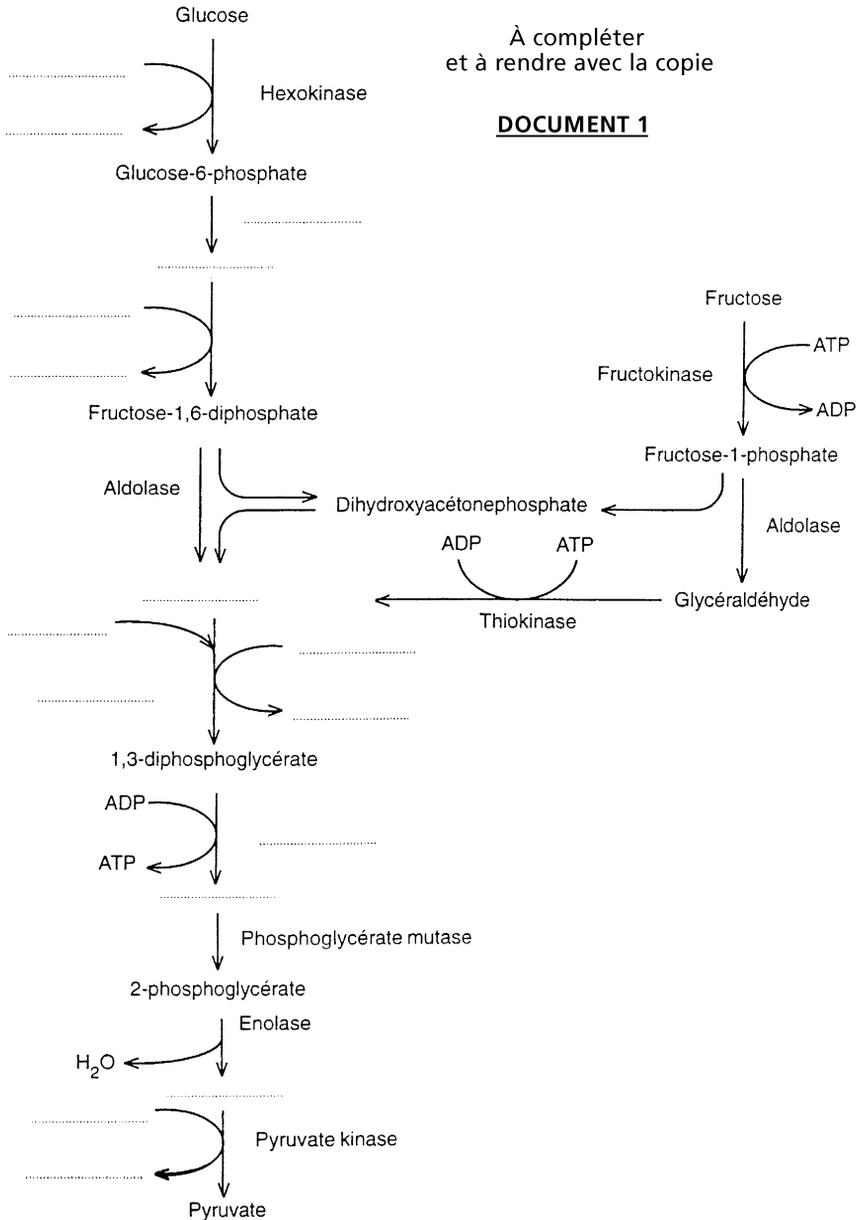


DOCUMENT 5 à compléter et à rendre avec la copie

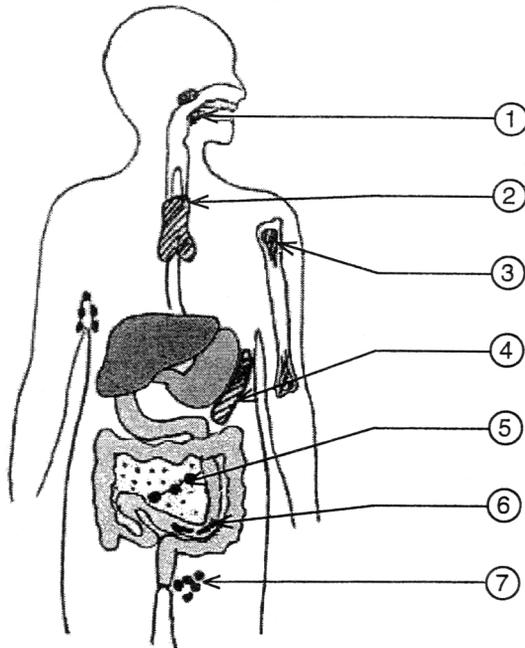
	Paroi d' <i>Escherichia coli</i>	Paroi de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Chitine		
Lipopolysaccharide		
Acides teichoïques		
Peptidoglycane		
Porines		
Mannanes		

À compléter
et à rendre avec la copie

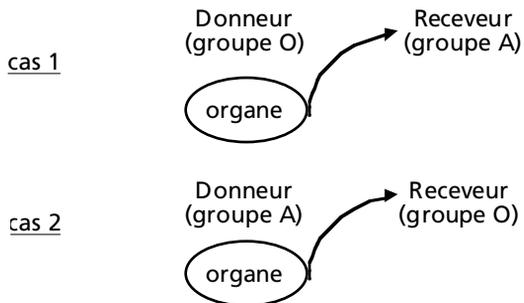
DOCUMENT 1

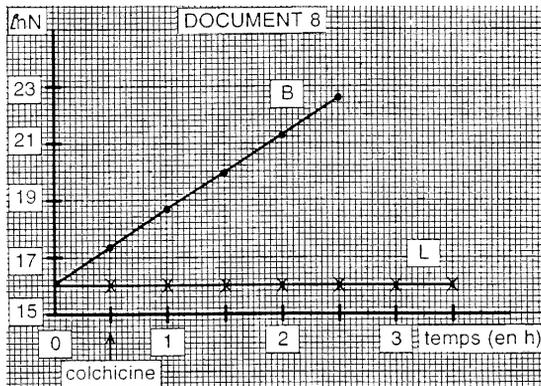
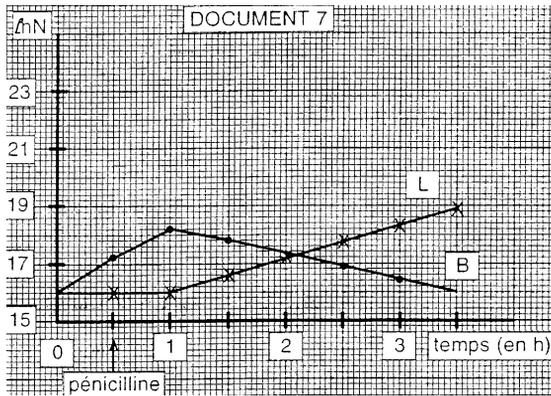
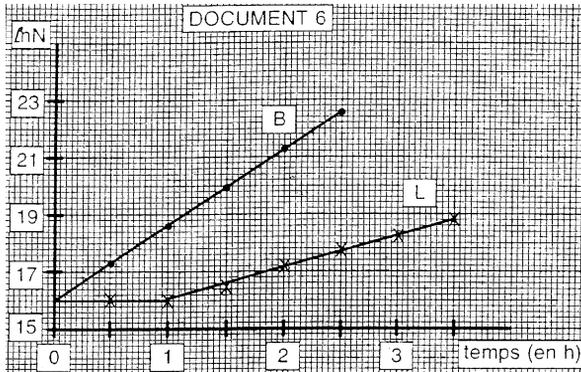


Document 2 : principaux organes et tissus lymphoïdes



Document 3 : deux cas de transplantation





BIOCHIMIE - BIOLOGIE - Sept 2001

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

*Les trois parties du sujet sont indépendantes
La calculatrice est interdite.*

1. BIOCHIMIE : l'ATP dans le muscle (8 points)

L'ATP constitue la principale forme d'énergie directement utilisable par les cellules musculaires.

1. STRUCTURE DE L'ATP

- 1.1. Que signifie l'abréviation ATP ?
- 1.2. Préciser, sur le document 1, les différents groupements et molécules constitutifs de l'ATP.
- 1.3. L'ATP renferme dans sa structure des liaisons particulières dites « riches en énergie ».
 - 1.3.1. Définir une liaison riche en énergie.
 - 1.3.2. Indiquer la position de ces liaisons sur le document 1, à l'aide du symbole usuel.
- 1.4. L'ATP contient un ose.
À l'aide du document 1 :
 - 1.4.1. Situer cet ose dans la classification des glucides.
 - 1.4.2. Préciser le nom de sa représentation cyclique.
 - 1.4.3. Le passage de la forme linéaire à la forme cyclique introduit une nouvelle isomérisation.
 - 1.4.3.1. Situer le carbone impliqué sur le document 1. Justifier l'existence de cette nouvelle isomérisation.
 - 1.4.3.2. Quel est le nom de cette nouvelle isomérisation? Indiquer précisément son type dans le cas présent.

2. L'ATP EST UN COENZYME

- 2.1. Donner les caractéristiques générales permettant de définir les coenzymes.
- 2.2. À quelle catégorie de coenzymes appartient l'ATP ? Justifier, à l'aide d'un exemple, la réponse.

3. LA CRÉATINE KINASE

La créatine kinase (E.C.2.7.3.2) est une enzyme dimérique constituée par l'association de deux chaînes polypeptidiques (M et B). Elle est notamment présente dans les cellules musculaires squelettiques et myocardiques. Elle catalyse la réaction de phosphorylation suivante :



- 3.1. On rencontre plusieurs formes de la créatine kinase dans le sérum, dénommées CK1, CK2, CK3.
- 3.1.1. Comment appelle-t-on ces différentes formes
- 3.1.2. Sachant que CK1, CK2, CK3 ont des pHi différents, indiquer une technique qui permet leur séparation.
- 3.1.3. Expliquer comment, au niveau moléculaire, le pH peut avoir une influence sur l'activité enzymatique.
- 3.2. On mesure la vitesse initiale de la réaction catalysée par la créatine kinase dans les conditions suivantes
- concentrations en ATP croissantes,
 - concentration en créatine constante et non limitante.
- 3.2.1. Énoncer l'équation de Michaelis et Menten (sans la démontrer). En déduire l'équation $\frac{1}{v_i} = f\left(\frac{1}{[S]}\right)$ avec v_i = vitesse initiale de la réaction enzymatique, $[S]$ = concentration en substrat.
- 3.2.2. Expliquer l'intérêt de la représentation graphique de cette équation aux inverses.
- 3.2.3. Préciser la signification des constantes cinétiques K_M et V_{\max} et donner leurs unités.
- 3.2.4. Indiquer, à l'aide du graphique du document 2, comment on peut déterminer la valeur de ces constantes.
- 3.3. On mesure la vitesse initiale de la réaction, dans les mêmes conditions que précédemment, mais en présence d'un inhibiteur compétitif.
- 3.3.1. Définir un inhibiteur compétitif.
- 3.3.2. Représenter, sur le document 2, l'allure de la courbe $\frac{1}{v_i} = f\left(\frac{1}{[S]}\right)$ en présence de cet inhibiteur. Justifier la réponse.

2. BIOLOGIE HUMAINE (5 points)

Une souris n'ayant jamais été immunisée reçoit par injection un mélange de deux antigènes protéiques P_1 et P_2 (voir document 3) d'origine porcine. Ce mélange provoque chez la souris la formation d'un immunsérum riche en anticorps.

1. ÉTUDE DE L'IMMUNSÉRUM

Du sérum de la souris, on extrait une substance S dont la structure est représentée dans le document 4.

- 1.1. Donner le nom de la substance S.
- 1.2. Quelle différence existe-t-il entre les zones sombres et claires de la substance S ?
- 1.3. Donner le nom de la région X.

1.4. La région Z peut se fixer sur des récepteurs de membrane. Citer une cellule présentant de tels récepteurs. Quel est l'intérêt de cette fixation ?

2. ÉTUDE DES ANTIGÈNES INJECTÉS

2.1. Définir le terme antigène.

Pour la souris étudiée, P_1 et P_2 correspondent-ils à des xéno-antigènes ou des allo-antigènes ? Justifier la réponse.

2.2. Nommer les structures a, b, c, d situées à la surface des protéines P_1 et P_2 . Donner une définition de ce terme. En déduire la composition de l'immunsérum.

2.3. Une autre souris est immunisée par injection de la seule protéine P_2 .

Expliquer le phénomène observé si on met en contact le sérum de cette souris avec la protéine P_1 .

3. MÉCANISMES DE LA RÉPONSE

On traite trois lots de souris par thymectomie (ablation du thymus) et irradiation de la moelle osseuse, ce qui fait disparaître les lymphocytes.

- lot n° 1 : les souris reçoivent P_2 et des cellules issues de la moelle osseuse d'une souris non traitée. Le sérum prélevé ne contient pas d'anticorps dirigés contre P_2 .
- lot n° 2 : les souris reçoivent P_2 et des cellules issues du thymus de souris non traitée. Le sérum prélevé ne contient pas d'anticorps dirigés contre P_2 .
- lot n° 3 : les souris reçoivent P_2 et des cellules issues du thymus et de la moelle osseuse d'une souris non traitée. Le sérum prélevé contient des anticorps dirigés contre P_2 .

3.1. Interpréter succinctement chacune des trois expériences.

3.2. Quels sont les types cellulaires impliqués dans la production d'anticorps et par quels mécanismes interviennent-ils ?

3. MICROBIOLOGIE : (7 points)

1. INDUSTRIE ALIMENTAIRE : UTILISATION DUN CONSERVATEUR, LA NISINE

1.1. L'industrie alimentaire utilise un conservateur, la nisine, peptide sécrété par certaines souches de *Lactobacillus lactis*. Les *Lactobacillus* sont des bactéries lactiques dont le métabolisme, est fermentaire. Expliquer l'expression « métabolisme fermentaire ».

1.2. La nisine n'a aucun effet sur les bactéries dites à Gram négatif et sur les cellules fongiques. Par contre, elle inhibe la croissance de nombreuses bactéries à Gram positif, notamment *Clostridium* et *Bacillus*. C'est en perforant la membrane cytoplasmique bactérienne que la nisine provoque la fuite d'ions indispensables à la survie des micro-organismes.

1.2.1. Le document 5 représente l'organisation moléculaire de la membrane cytoplasmique bactérienne.

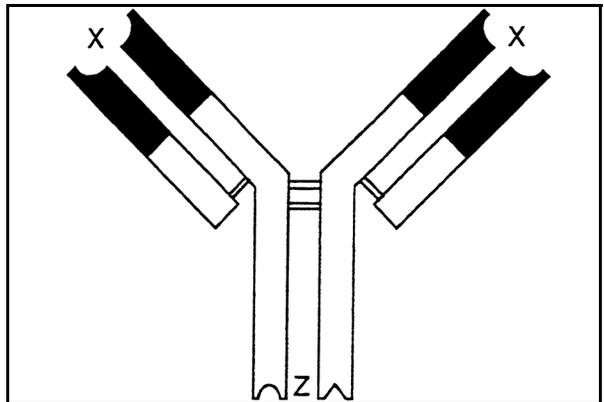
Indiquer la signification des éléments numérotés de 1 à 6 et localiser sur le schéma le cytoplasme.

1.2.2. Quelles sont les principales fonctions de la membrane cytoplasmique ?

- 1.2.3. Expliquer pourquoi, après coloration de Gram, les bactéries dites à Gram positif sont violettes et les bactéries dites à Gram négatif sont roses.
- 1.2.4. Quelles sont les propriétés des spores ?
- 1.2.5. Quelles sont les conséquences de ces propriétés sur les procédés industriels de conservation des aliments ?
- 1.2.6. En déduire l'intérêt de l'utilisation de la nisine pour la conservation de certains aliments. -

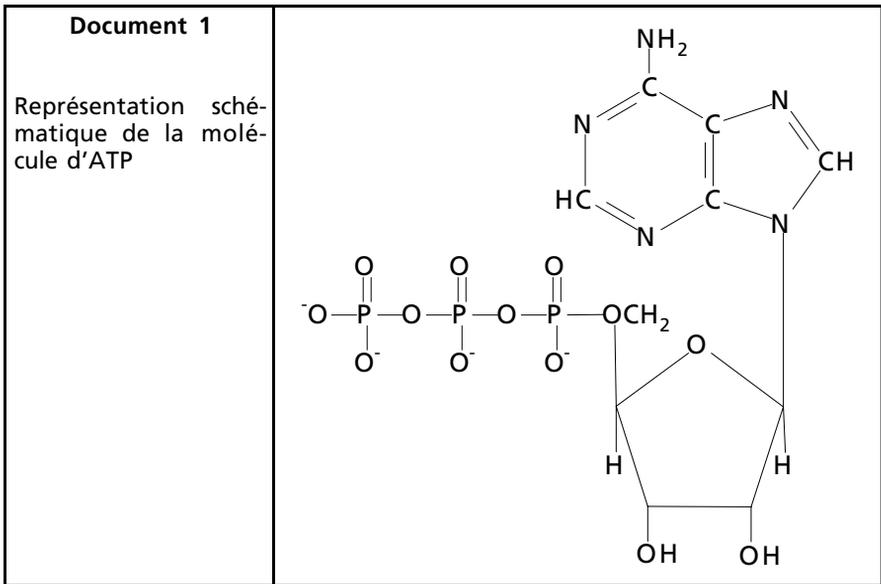
2. INDUSTRIE ALIMENTAIRE ET INFECTIONS

- 2.1. *Listeria monocytogenes* est un bacille dit à Gram positif, non sporulé, saprophyte. Définir le terme saprophyte.
- 2.2. L'ingestion d'aliments contaminés par cette bactérie peut entraîner une listériose chez des personnes dont les défenses immunitaires sont diminuées. Préciser à quel type de bactéries pathogènes appartient *Listeria monocytogenes*,
- 2.3. On recherche de nouveaux antibiotiques efficaces contre les bactéries dites à Gram positif multirésistantes.
 - 2.3.1. Citer les différentes cibles possibles des antibiotiques au niveau de la cellule bactérienne.
 - 2.3.2. Définir la CMI et les concentrations critiques. Utiliser ces notions pour qualifier une bactérie de "sensible", "résistante" ou "intermédiaire".
 - 2.3.3. La propagation de la multirésistance des bactéries aux antibiotiques peut s'expliquer par le phénomène de conjugaison avec transfert de plasmides. Définir un plasmide et décrire brièvement le phénomène de conjugaison.



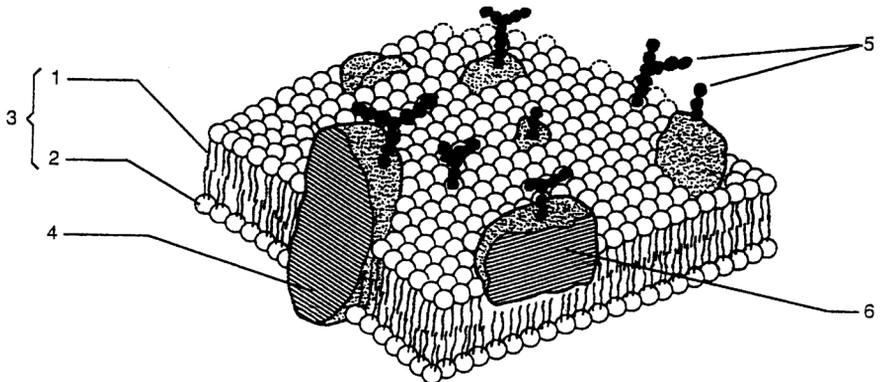
Document 4

Substance S

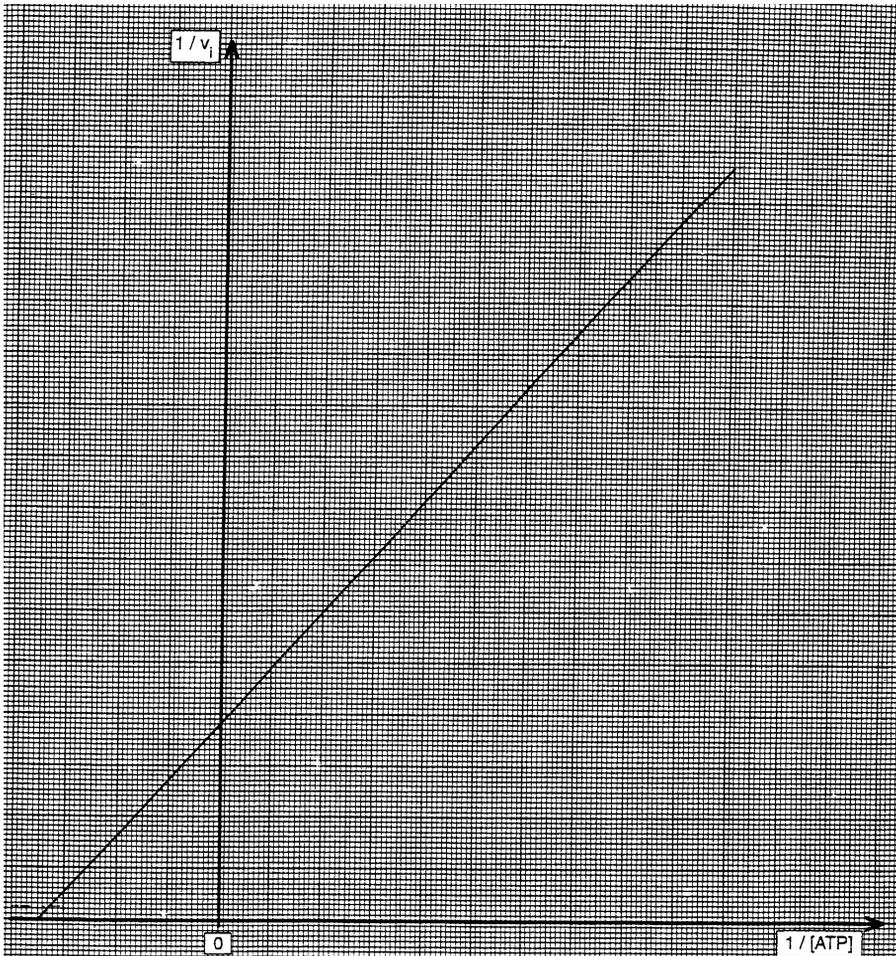


Document 5 : la membrane plasmique d'une bactérie.

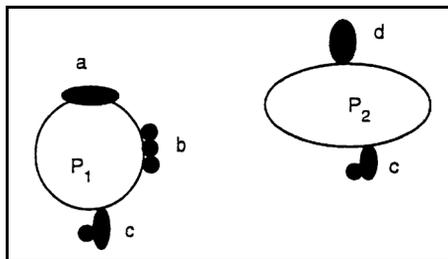
Document à compléter et à rendre avec la copie



- 1 :
- 2 :
- 3 :
- 4 :
- 5 :
- 6 :

Document 2 : représentation graphique $1/v_i = f(1/[ATP])$ 

Document 3



TECHNOLOGIES BIOCHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

Durée 7 heures

Coefficient 12

Fautes sanctionnées

À titre informatif, nous avons reproduit ci-dessous ~~les~~ **fautes** sanctionnées par les examinateurs lors des travaux pratiques.

Fautes à sanctionner au laboratoire de biologie humaine

- Mauvaise organisation du poste de travail
- Comportement du candidat (exemple : mâcher du chewing-gum)
- Cheveux longs non attachés
- Gants de protection en contact avec le visage ou le matériel (microscope, stylo...)
- Non-usage des gants de protection lorsqu'ils sont nécessaires
- Faute dans l'élimination des déchets solides ou liquides (cône souillé sur la paille, papier souillé sur la paille, rejet de produit souillé dans l'évier)
- Non-désinfection (ou non-signallement à l'examineur) après éclaboussures ou souillures accidentelles
- Pipetage à la bouche

Fautes à sanctionner au laboratoire de microbiologie

- Mauvaise organisation de la paillasse
- Mains ou matériel de laboratoire porté à la bouche
- Comportement du candidat (exemple : mâcher du chewing-gum)
- Cheveux longs non attachés
- Absence de décontamination de la paillasse en fin de séance
- Absence de flambage des tubes, flacons...
- Tubes, boîtes manipulées loin de la flamme (sauf milieux sélectifs)
- Biocontamination de la paillasse non signalée
- Décontamination du matériel insuffisante (absence de flambage des pipettes, anses, instruments souillés...)
- Matériel contaminé posé sur la paillasse
- Pipetage à la bouche

Fautes à sanctionner au laboratoire de biochimie

- Mauvaise organisation du plan de travail (propreté de la paillasse, rangement du matériel...)
- Matériel posé sur les appareils de laboratoire (tubes, réactifs...)
- Déchets toxiques non récupérés (si les moyens sont offerts par le centre d'examen et signalés en début d'épreuve)
- Non respect des consignes de sécurité et d'hygiène lors de la manipulation de produits biologiques
- Absence de port des lunettes de sécurité lors des manipulations comportant un risque de projection de produits corrosifs
- Pipetage à la bouche

TBB - N° 20

Sujet N° 20	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

DOSAGE DE L'ÉTHANOL D'UN VIN PAR OXYDATION SULFOCHROMIQUE

1. Donner les différentes étapes de la manipulation.
2. Écrire les réactions d'oxydo-réduction intervenant dans le dosage
(couples dichromate de potassium / éthanol ; dichromate de potassium / sel de Mohr (Fe^{2+}))
3. Pour simplifier les calculs, on utilise souvent une solution de dichromate de potassium telle que :

1 mL oxyde 10 μL d'éthanol pur

Calculer la concentration molaire volumique d'une telle solution de dichromate.

Données :

- masse molaire de l'éthanol pur = $46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- concentration massique de l'éthanol pur = $793,6 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2 moles de dichromate oxydent 3 moles d'éthanol

Sujet N° 20	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE et de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 3 heures 30	Biochimie 8 points - Biologie humaine 4 points - Coefficient 9

BIOCHIMIE

Dosage de l'éthanol d'un vin par oxydation sulfochromique

Remarques préliminaires :

- *Le dichromate de potassium est cancérogène et polluant pour l'environnement.*
 - *Les acides sulfurique et phosphorique concentrés sont dangereux.*
- Une attention particulière sera portée par les examinateurs au respect de la sécurité.*

1. PRÉPARATION DE LA SOLUTION DE DICHROMATE DE POTASSIUM.

Peser exactement une masse m voisine de 3, 4 g de dichromate de potassium pur et anhydre.

Transvaser et dissoudre dans une fiole jaugée de 100 mL.

Ajuster au trait de jauge.

Cette solution est utilisée dans la suite de la manipulation.

Donnée : masse molaire du dichromate de potassium = $294,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

2. DOSAGE DE L'ÉTHANOL

2.1. Distillation

Cette opération n'est pas à réaliser par le candidat, le distillat étant fourni.
Par distillation de 10 mL de vin, 100 mL de distillat sont obtenus.

2.2. Essai (2 essais)

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant émeri de 250 mL, introduire :

- 10 mL de la solution de dichromate de potassium,
- 5 mL d'acide sulfurique concentré.

Verser lentement l'acide sulfurique (à l'aide d'un distributeur) en agitant et en refroidissant au fur et à mesure.

Lorsque le mélange est suffisamment froid, ajouter :

- $E = 5 \text{ mL}$ de distillat.

Boucher la fiole, agiter doucement.

Attendre 15 à 20 minutes que l'oxydation soit totale.

Ajouter dans la fiole :

- 100 mL environ d'eau distillée,
- 15 mL d'acide phosphorique pur,
- 20 gouttes d'indicateur redox (diphénylamino-sulfonate de baryum).

Doser par la solution de sel de Mohr jusqu'à la coloration vert émeraude.
Soient V_{E1} et V_{E2} les volumes versés.

2.3. Témoin (2 essais)

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant émeri de 250 mL, introduire :

- 10 mL de la solution de dichromate de potassium,
- 5 mL d'acide sulfurique concentré (mêmes précautions que précédemment),

- environ 100 mL d'eau distillée,
- 15 mL d'acide phosphorique pur,
- 20 gouttes d'indicateur redox.

Doser par la solution de sel de Mohr jusqu'à la coloration vert émeraude.
Soient V_{T1} et V_{T2} les volumes versés.

3. RÉSULTATS

Compléter la feuille de résultats jointe.

Calculer la concentration massique en éthanol du vin en g.L⁻¹.

Calculer le pourcentage volumique en éthanol du vin en % (volume d'alcool pour 100 mL de vin).

BIOLOGIE HUMAINE

Sérodiagnostic qualitatif de la syphilis par agglutination passive.

1. PRINCIPE

L'agglutination passive est utilisée pour le sérodiagnostic de la syphilis. L'antigène cardiolipidique (qui est un des antigènes de l'agent responsable de la syphilis) est fixé sur des particules de latex. La présence d'anticorps anticardiolipidique dans le sérum ou le plasma d'un patient atteint de la syphilis se traduit par l'agglutination des particules de latex.

2. PROTOCOLE OPÉRATOIRE.

L'étude d'un sérum inconnu sera menée parallèlement à celles d'un sérum de contrôle positif et d'un sérum de contrôle négatif. Un témoin antigène sera également réalisé. Les sérums utilisés ont été inactivés par chauffage à 56 °C pendant 30 minutes.

- Déposer 30 μ L de chacun des sérums à l'intérieur de 3 cercles de la carte ou de la plaque.
- Déposer 30 μ L d'eau physiologique à l'intérieur d'un autre cercle.
- Ajouter ensuite une goutte de suspension antigénique à l'aide du flacon compte-gouttes à l'intérieur de chaque cercle.
- Mélanger en étalant sur toute la surface des cercles.

Ces opérations sont à réaliser sous le contrôle d'un examinateur.

- Agiter 6 minutes sur agitateur rotatif.
- Lire immédiatement à l'œil nu et/ou au microscope (objectif x 10) et montrer la plaque à un examinateur.
- Compléter la feuille de résultats.

FEUILLE DE RÉSULTATS BIOCHIMIE

TABLEAU DE RÉSULTATS

masse de $K_2Cr_2O_7$ pesée en g	essai en mL	témoin en mL
m =	$V_{E1} =$ $V_{E2} =$	$V_{T1} =$ $V_{T2} =$ $V_T \text{ retenu} =$

Calculer la concentration massique en éthanol du vin en appliquant la formule suivante :

$$\rho = 46,9 \times m \left(1 + \frac{V_E}{V_T}\right) \text{ g/L}$$

Déduire le pourcentage volumique en éthanol du vin en %.

Donnée : masse volumique de l'éthanol à 20 °C : 0,7936 g.mL⁻¹

Remarque :

pour les calculs, on ne retiendra pour le témoin qu'une valeur de chute de burette V_T (valeur moyenne ou essai 1 ou essai 2) ;

le pourcentage d'erreur admis est de 2 % pour le témoin et de 4 % pour l'essai.

FEUILLE DE RÉSULTATS BIOLOGIE HUMAINE

ESSAIS	LECTURE
Sérum de contrôle +	
Sérum de contrôle -	
Témoin antigène	
Sérum inconnu	

Conclusion :

Sujet N° 20	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice non autorisée

Isolement et antibiogramme d'une souche provenant d'une urine

1. Les composants essentiels du milieu C.L.E.D sont les suivants
 - peptones
 - L-cystine
 - lactose
 - bleu de bromothymol
 - agar
- 1.1. Que signifient les initiales C.L.E.D. ?
- 1.2. Donner le rôle des constituants de ce milieu.
- 1.3. Quel est l'intérêt d'utiliser ce milieu pour l'isolement des bactéries d'une urine ?
2. Après identification d'une souche isolée d'une urine, on effectue un antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu solide.
 - 2.1. Quel est le milieu utilisé?
 - 2.2. Donner le principe de cette méthode.

Sujet N° 20	TRAVAUX PRATIQUES DE MICROBIOLOGIE
Durée : 3 heures 30	8 points - Coefficient 1,5

PREMIER JOUR
Durée: 1 h 45

1. IDENTIFICATION ET ANTIBIOGRAMME D'UNE SOUCHE ISOLÉE D'UNE URINE

Une gélose C.L.E.D. (= cystine lactose électrolyte déficient) a été ensemencée à partir d'une urine.

1.1. Identification de la souche.

Effectuer :

- les examens macroscopique et microscopique des colonies,
- le test enzymatique approprié.

Orienter le diagnostic.

Ensemencer la galerie d'identification proposée par le centre.

1.2. Antibiogramme.

Réaliser un antibiogramme, avec le système miniaturisé distribué, selon le protocole donné en annexe.

2. ÉVALUATION DE LA BACTÉRIURIE

À partir de l'urine distribuée, notée « U » :

- réaliser en eau stérile les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} et 10^{-4} de l'urine homogénéisée,
- étaler 0,1 mL des dilutions 10^{-3} et 10^{-4} en surface de deux géloses BCP.

REMARQUES :

- l'observation microscopique et la réalisation du test enzymatique seront montrées à un examinateur
- l'orientation du diagnostic sera visée sur le compte rendu par un examinateur avant distribution de la galerie d'identification ;
- boîtes, tubes et galerie seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse,

ANNEXE : RÉALISATION DE L'ANTIBIOGRAMME

Préparation de l'inoculum.

- À partir de colonies prélevées sur milieu CLED, préparer en tube une suspension en eau physiologique stérile. Cette suspension devra avoir une opacité équivalente à celle de l'étalon 0,5 de Mac Farland.
- Transférer, à l'aide de l'anse calibrée, 10 μ L de cette suspension dans l'ampoule de milieu « ATB Médium » homogénéiser.

Ensemencement de la galerie.

- Introduire, à l'aide d'une pipette Pasteur, dans chaque cupule de la galerie, 3 gouttes de la suspension en milieu « ATB Médium ».
- Recouvrir avec le couvercle.

SECOND JOUR**Durée: 1 h 45****1. IDENTIFICATION ET ANTIBIOGRAMME D'UNE SOUCHE ISOLÉE D'UNE URINE.**

1.1. Identification de la souche.

- Procéder aux tests complémentaires.
- Lire les résultats de la galerie.
- Conclure.

1.2. Antibiogramme

À l'aide du document fourni, effectuer la lecture des résultats et en donner une interprétation.

2. ÉVALUATION DE LA BACTÉRIURIE.

Procéder à la lecture et calculer le nombre d'unités formant colonies dans 1 mL d'urine. Conclure.

DOCUMENT

CCinf c	CCsup C	Interprétation
		pas de croissance visible dans les deux cupules : le germe est sensible
		croissance visible seulement dans la cupule concentration faible : le germe est dit intermédiaire
		croissance visible dans les deux cupules : le germe est dit résistant
		croissance visible seulement dans la cupule concentration forte : il y a un problème technique, recommencer le test

CC inf : concentration critique inférieure

CC sup : concentration critique supérieure.

TBB - N° 32

Sujet N° 32	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Dosage du phosphore par colorimétrie

1. Énoncer la loi de Beer-Lambert. Préciser les unités des symboles utilisés. Donner les conditions de validité de la loi.
2. On réalise la gamme d'étalonnage suivante :

Tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon (mL)					
Eau distillée (mL)	1				
Réactifs de coloration (mL)	3				
Quantité de P par tube (µmol)	0	0,2	0,4	0,6	0,8

- 2.1. Sachant que la solution étalon utilisée a une concentration de $1 \mu\text{mol P. mL}^{-1}$, compléter le tableau joint en annexe (à rendre avec la copie). Justifier les calculs sur le tube 1.
- 2.2. Les absorbances sont lues à $\lambda_{\text{max}} = 700 \text{ nm}$ contre le tube 0.
 - 2.2.1. Comment déterminer la longueur d'onde à utiliser ?
 - 2.2.2. Comment appelle-t-on le tube 0 ? Quel est son rôle ?

Document annexe

À compléter et à rendre avec la copie.

Tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon (mL)					
Eau distillée (mL)	1				
Réactifs de coloration (mL)	3				
Quantité de P par tube (µmol)	0	0,2	0,4	0,6	0,8

Sujet N° 32	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points - Coefficient 9

1. SÉPARATION DES ACIDES AMINÉS D'UN MÉLANGE PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE.

1.1. Matériel et réactifs

- Cuve saturée par la phase mobile, constituée de : n-butanol, propanone, acide éthanoïque, eau, dans les proportions 30-30-15-25.
- Plaque de gel de silice réactivée.
- Solutions aqueuses témoins d'acides aminés : acide aspartique (Asp), arginine (Arg), glycine (Gly), proline (Pro) et tryptophane (Trp).
- Mélange d'acides aminés (X).

1.2. Mode opératoire

- Réaliser les dépôts, à 2 cm du bord inférieur, des solutions témoins d'acides aminés et du mélange étudié.
- Placer la plaque dans la cuve. Laisser migrer.
- Après séchage, révéler par pulvérisation ou par application au pinceau de ninhydrine. Placer la plaque à l'étuve à 105 °C, jusqu'à apparition des taches.

1.3. Résultats

- Calculer les R_f de chaque acide aminé et compléter le tableau de la feuille de résultats.
- Identifier les acides aminés présents dans le mélange étudié.
- Laisser le chromatogramme sur le poste de travail.

2. DOSAGE DU PHOSPHORE LIBRE D'UNE EAU PAR LA MÉTHODE DE BRIGGS.

2.1. Étalonnage du spectrophotomètre.

À partir d'une solution étalon à 1 mmol de phosphore par L, préparer une gamme de 5 tubes en respectant le protocole suivant :

Tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Eau distillée (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2
Réactif molybdique (mL)	←—— 1 ——→				
Hydroquinone (mL)	←—— 1 ——→				
Sulfite de sodium (mL)	←—— 1 ——→				

Agiter. Laisser reposer 30 min.

Lire l'absorbance à 700 nm contre le tube 0.

2.2. Dosage (2 essais E₁ et E₂)

Traiter 1 ml, de l'échantillon à doser dans les mêmes conditions et en même temps que les tubes de la gamme.

2.3. Résultats.

- Compléter le tableau de colorimétrie.
- Tracer sur papier millimétré la courbe d'étalonnage $A = f$ (quantité de P en $\mu\text{mol}/\text{tube}$).
- En déduire la concentration molaire en phosphore libre de l'eau analysée.

À RENDRE AVEC LA COPIE - FEUILLE DE RESULTATS

1. CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE D'UN MELANGE D'ACIDES AMINES

Témoin	Asp	Arg	Gly	Pro	Trp	Mélange
Rf						

Composition du mélange:

2. DOSAGE DU PHOSPHORE LIBRE D'UNE EAU PAR LA MÉTHODE DE BRIGGS

Tubes	0	1	2	3	4	E_1	E_2
Quantité de P en $\mu\text{mol}/\text{tube}$							
A lue à 700 nm							

Calcul de la concentration molaire en phosphore libre de l'eau analysée :

Sujet N° 32	Interrogation préliminaire de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

La formule leucocytaire

On réalise la formule leucocytaire d'un sang prélevé sur anticoagulant.

1. Citer un anticoagulant. Quel est son mode d'action ?
2. La coloration par la méthode de May-Grünwald Giemsa.
 - 2.1. Quels sont les réactifs utilisés lors de cette coloration ?
 - 2.2. Préciser leur rôle.
 - 2.3. Donner la couleur des granulations d'un granulocyte éosinophile.
 - 2.4. Schématiser un granulocyte neutrophile et un petit lymphocyte (échelle 1 cm = 5 μ m).
3. Résultats de la formule leucocytaire.
 - 3.1. Comment exprime-t-on les résultats ?
 - 3.2. Compléter le tableau ci-dessous (à rendre avec la copie) sachant que le résultat de la numération des leucocytes est $N = 6,5 \cdot 10^9/L$

	FLR (%)	FLA
Granulocytes neutrophiles	60	
Granulocytes éosinophiles	2	
Granulocytes basophiles	1	
Lymphocytes	30	
Monocytes	7	

FLR formule leucocytaire relative.

FLA formule leucocytaire absolue.

Sujet N° 32	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE et de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	Microbiologie 8 points - Biologie humaine 4 points - Coefficient 9

Premier Jour**Durée : 3 h**

MICROBIOLOGIE

1. ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE D'UN LAIT CRU DE VACHE

Recherche des *Escherichia coli* après numération des coliformes totaux.

On dispose d'une gamme de 6 tubes de B.L.B.V.B. (bouillon lactosé billé au vert brillant) ensemencés avec 1 CM³ de lait aux dilutions indiquées (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}). Deux essais ont été effectués pour chaque dilution et mis à incuber 48 h à 30 °C.

- 1.1. Évaluer le nombre de coliformes totaux par cm³ de lait en utilisant la table de Mac Grady jointe.
- 1.2. Rechercher les *Escherichia coli* en pratiquant le test de Mackensie à partir de chaque tube de B.L.B.V.B. positif. Appeler un examinateur au moment de l'ensemencement.

2. ÉTUDE D'UNE URINE PATHOLOGIQUE

Des isollements ont été pratiqués à partir de cette urine. L'un d'eux est remis, le nom du milieu est indiqué.

2.1. Procéder :

- aux études macroscopique et microscopique,
- au test enzymatique adapté.

Proposer une orientation du diagnostic.

2.2. Réaliser l'antibiogramme de la bactérie par la technique de diffusion en gélose.

La gélose fournie est sèche.

Remarque :

boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse avec indication des températures d'incubation notées également sur le compte rendu.

BIOLOGIE HUMAINE

1. Réaliser plusieurs frottis à partir du sang prélevé sur anticoagulant. En choisir deux et les présenter à l'examinateur.
2. Sur le frottis sanguin distribué et coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa, réaliser la formule leucocytaire.

Le nombre de leucocytes par litre de sang sera précisé au candidat.

Compléter la feuille de résultats et la rendre avec la copie.

Table de Mac Grady : 2 essais par dilution			
Nombre de tubes positifs au niveau des 3 taux de dilution retenus	NPP	Nombre de tubes positifs au niveau des 3 taux de dilution retenus	NPP
000	0,0	121	3,0
001	0,5	200	2,5
010	0,5	201	5,0
011	0,9	210	6,0
020	0,9	211	13,0
100	0,6	212	20,0
101	1,2	220	25,0
110	1,3	221	70,0
111	2,0	222	110,0
120	2,0		

FEUILLE DE RÉSULTATS - À RENDRE AVEC LA COPIE

- référence de la lame :
- nombre de leucocytes par litre de sang
- formule leucocytaire établie sur leucocytes.

	valeurs trouvée		Valeurs absolues normales par dm^3
	%	Valeurs absolues	
Granulocytes neutrophiles			$2 \text{ à } 7 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes éosinophiles			$< 0,3 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes basophiles			$< 0,1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Lymphocytes			$0,8 \text{ à } 4 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Monocytes			$0,1 \text{ à } 1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$

Étude cytologique des érythrocytes

Étude cytologique des thrombocytes

Conclusion :

Second Jour**Durée : 1 h**

1. Analyse bactériologique d'un lait cru de vache

Lire les résultats du test de Mackensie. En déduire le nombre d'*Escherichia coli* par cm^3 de lait. Conclure quant à la qualité bactériologique du lait cru.

Normes pour le lait cru de vache

- Coliformes 3 O'C : lot satisfaisant si le nombre par cm^3 est inférieur ou égal à 100.
- *Escherichia coli* : lot satisfaisant si le nombre par cm^3 est inférieur ou égal à 10.

2. Étude d'une urine pathologique

Lire les résultats de l'antibiogramme à l'aide de l'abaque fourni. Présenter les résultats en tableau (nom de l'antibiotique, diamètre de la zone d'inhibition, conclusion).

TBB - N° 33

Sujet N° 33	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

Détermination de la glycémie d'un patient

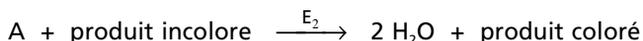
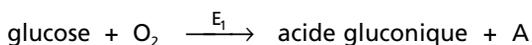
Afin de déterminer la glycémie d'un patient, on dose le glucose selon le protocole suivant :

Volume de solution étalon (μL)	20	
Volume de plasma (μL)		20
Volume de solution réactionnelle (mL)	2	2

Mélanger et incuber 15 min à 37 °C.

1. Principe du dosage.

- 1.1. En faisant référence au protocole, préciser le type de dosage utilisé.
- 1.2. Les équations du dosage sont les suivantes :



Préciser le nom des enzymes E_1 et E_2 , ainsi que du produit A.

Donner la composition de la solution réactionnelle.

2. Calculs.

À partir d'une solution mère de glucose à 13,89 mmol.L⁻¹, on prépare une série de solutions filles. Soit F_1 l'une d'entre elles qui résulte d'une dilution au 2/5 de la solution mère.

Quelle masse de glucose doit-on peser pour obtenir 100 mL de solution mère ?

Proposer un protocole permettant de préparer 10 mL de F_1 (préciser le matériel utilisé).

Calculer la quantité de glucose (en μg/tube) dans le milieu réactionnel réalisé à partir de F_1 .

Donnée : masse molaire du glucose = 180 g.mol⁻¹

Sujet N° 33	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 2 heures	Biochimie 6 points - Coefficient 9

Détermination de la glycémie d'un patient (méthode à la glucose oxydase)

1. Préparation des solutions étalons.

Préparer 100 mL d'une solution étalon mère à $2,50 \text{ g.L}^{-1}$ par pesée de 250,0 mg de glucose anhydre.

Réaliser les solutions filles suivantes :

	F1	F2	F3
Solution mère (mL)	1	2	4
Eau déminéralisée (mL)	4	3	1

2. Dosage colorimétrique.

Préparer les tubes suivants

Tube	0	1	2	3	4	E1	E2
Eau distillée (µL)	20						
Solution F ₁ (µL)		20					
Solution F ₂ (µL)			20				
Solution F ₃ (µL)				20			
Solution mère (µL)					20		
Plasma à doser (µL)						20	20
Solution réactionnelle (mL)	2	2	2	2	2	2	2

Mélanger. Incuber 15 minutes à 37 °C.

Mesurer l'absorbance à 505 nm.

Remplir la feuille de résultats.

FEUILLE DE RÉSULTATS – BIOCHIMIE- À rendre avec la copie

Détermination de la glycémie (méthode à la glucose oxydase)**1. Remplir le tableau suivant :**

Tube	0	1	2	3	4	E1	E2
Masse de glucose ($\mu\text{g}/\text{tube}$)							
Absorbance (A)							

2. Tracer sur papier millimétré le graphique : $A = f(\text{quantité de glucose par tube})$.**3. En déduire la glycémie du patient:**- en g.L^{-1} ,- en mmol.L^{-1} .Donnée glucose = 180 g.mol^{-1} .

Sujet N° 33	Interrogation préliminaire de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

L'hémogramme

Un homme de 45 ans présente des symptômes d'anémie. À partir de son sang prélevé sur EDTA, le laboratoire réalise un hémogramme.

1. Quel est le rôle et le mode d'action de l'EDTA ?
2. Lors de la numération des globules rouges, on dilue le sang au 1/200 avec une Unopette ; le volume de sang prélevé grâce à la micropipette est de 10 μL .
 - 2.1. Quelle est la principale propriété du diluant ?
 - 2.2. Calculer le volume de diluant contenu dans le réservoir de l'Unopette.
3. Sur le quadrillage de l'hématimètre de Malassez, on dénombre les hématies sur 4 rectangles ; les résultats sont les suivants : $n_1 = 248$; $n_2 = 259$; $n_3 = 241$; $n_4 = 252$.
 - 3.1. Calculer le nombre d'hématies par mm^3 de sang sachant que le volume de la chambre est de 1 mm^3 et que le quadrillage de l'hématimètre est composé de 100 rectangles.
 - 3.2. Ce résultat est-il normal ? Justifier en donnant la valeur physiologique de l'homme adulte.
4. L'hémogramme donne les résultats complémentaires suivants
 - concentration en hémoglobine : $7,5 \text{ mmol.dm}^{-3}$ de sang (valeur normale : $8,5$ à 12 mmol.dm^{-3} de sang)
 - VGM : 70 fL (valeur normale: 80 à 100 fL).

Analyser ces résultats.

Sujet N° 33	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE et de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 5 h	Microbiologie 9 points - Biologie humaine 5 points - Coefficient 9

Premier Jour

Durée : 3 h 30

MICROBIOLOGIE

1. CONTRÔLE BACTÉRIOLOGIQUE D'UNE EAU DE CAPTAGE A L'ENTREE D'UNE USINE AGRO-ALIMENTAIRE : RECHERCHE DES SPORES DE CLOSTRIDIUM SULFITO-REDUCTEURS.

À partir de l'échantillon noté « eau de captage », réaliser la recherche des spores de Clostridium sulfito-réducteurs :

- chauffer 10 min à 80°C l'échantillon;
- refroidir le tube à 50°C ;
- verser 5 mL d'eau ainsi traitée dans 2 tubes de milieu V.F.S.R. régénéré et en surfusion à 50°C.

Les tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse avec indication de la température d'incubation.

Les milieux V.F.S.R. = Viande Foie sulfito-réducteurs contiennent le sulfite de sodium et le citrate de fer ammoniacal.

2. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UN LAIT PASTEURISÉ.

À partir d'un bouillon d'enrichissement:

- réaliser une coloration de Gram,
- isoler sur un milieu sélectif (milieu de Baird-Parker) et sur un milieu non sélectif (milieu trypticase soja),
- incuber 24 h à 37°C.

3. ÉTUDE D'UNE MOISSISSURE.

Sur une souche de moisissure présentée sur gélose Sabouraud et incubée cinq jours, à 25 °C, réaliser :

- une observation directe,
- un examen microscopique entre lame et lamelle.

Faire un schéma d'observation. Effectuer une orientation.

BIOLOGIE HUMAINE - HÉMATOLOGIE

1. À partir du sang fourni prélevé sur EDTA, réaliser la numération des globules rouges en hématimètre.

REMARQUES :

- La dilution au 1/200 en Unopette ainsi que la mise en hématimètre seront réalisées devant un examinateur.

- La mise au point au microscope à l'objectif x 10 sera présentée à l'examineur; la numération des globules rouges sera ensuite réalisée à l'objectif x 40 dans un volume de comptage convenable.

2. Compléter la feuille de résultats jointe.

FEUILLE DE RESULTATS - À RENDRE AVEC LA COPIE - BIOLOGIE HUMAINE

Nombre d'unités de comptage étudiées.	
Localisation des unités de comptage dans le quadrillage.	
Nombre de cellules comptées dans chaque unité de comptage.	
Nombre total de cellules comptées.	
Résultat de la numération.	
<u>Conclusion.</u>	

Second jour

Durée : 1 heure 30

1. CONTRÔLE BACTÉRIOLOGIQUE D'UNE EAU DE CAPTAGE A L'ENTRÉE D'UNE USINE AGRO-ALIMENTAIRE : RECHERCHE DES SPORES DE CLOSTRIDIUM SULFITO-RÉDUCTEURS.

Conclure sur la qualité de l'eau de captage.

La concentration admise est de 10 spores par mL.

2. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UN LAIT PASTEURISÉ.

Procéder à l'étude macroscopique des colonies obtenues sur les milieux d'isolement.

Mettre en oeuvre le test d'identification rapide de Staphylococcus aureus par agglutination sur lame.

TBB - N° 35

Sujet N° 35	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

Dosage des chlorures dans une saumure

Dans une fiole d'Erlenmeyer de 250 mL, on introduit :

- $E_1 = 2$ mL de saumure diluée au 1/20
- 10 mL d'acide nitrique dilué au 1/2
- $E_2 = 10$ mL de solution de nitrate d'argent de concentration molaire c_2 égale à $0,050 \text{ mol.L}^{-1}$
- 50 mL d'eau distillée
- 10 gouttes d'indicateur de fin de réaction.

On dose par une solution de thiocyanate de potassium jusqu'au virage de l'indicateur. Il faut $V = 8,10$ mL de solution de thiocyanate de potassium de concentration molaire c égale à $0,045 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. À partir du mode opératoire, donner le principe et les équations de réactions du dosage. Préciser les conditions de sécurité à respecter.
2. Établir l'expression littérale permettant de déterminer la concentration molaire c_1 de la saumure en moles de chlorure par litre.
3. Faire l'application numérique.
4. En déduire la concentration massique de la saumure en grammes de chlorure de sodium par litre

Donnée : $M_{\text{NaCl}} = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}$

Sujet N° 35	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points - Coefficient 9

L'ordre de déroulement des manipulations sera indiqué aux candidats en début d'épreuve.

1. DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION CATALYTIQUE DE L'ALAT

Le candidat ne disposera que d'un essai.

1.1. Réactifs :

Réactif 1 (R ₁)	tampon tris pH 7,5 L-alanine azoture de sodium	100 mmol/L 500 mmol/L 1 g/L
Réactif 2 (R ₂)	2-oxo-glutarate NADH LDH	15 mmol/L 0,18 mmol/L > 20 µkat/L

La solution de travail (mélange R₁ + R₂) est distribuée prête à l'emploi.

1.2. Mode opératoire

- longueur d'onde: 340 nm,
- température : 30 °C,
- cuve : trajet optique 1 cm,
- zéro de l'appareil sur eau distillée.

Préchauffer la solution de travail à 30 °C.

Introduire dans une cuve de mesure 1 mL de solution de travail. Ajouter 0,1 mL d'échantillon.

Mélanger.

Déclencher le chronomètre, attendre une minute puis lire l'absorbance toutes les 30 s pendant 2 minutes.

1.3. Compléter la feuille de résultats.

2. DOSAGE DES CHLORURES DANS UNE SAUMURE.

Pour conserver les cornichons, on utilise une solution de chlorure de sodium appelée saumure. On se propose de déterminer la concentration en chlorure de sodium dans cette saumure par un dosage de chlorures.

2.1. Dilution de l'échantillon.

Dans une fiole jaugée de 100 mL, introduire 5 mL de saumure puis compléter à 100 mL avec de l'eau distillée.

2.2. Dosage (2 essais).

Dans une fiole d'Erlenmeyer de 250 mL, introduire :

- 2 mL de saumure diluée,
- 10 mL d'acide nitrique dilué au 1/2,
- 10 mL de solution de nitrate d'argent,
(concentration molaire exacte indiquée par le centre d'examen),
- 50 mL d'eau distillée,
- 10 gouttes de solution d'alun de fer et d'ammonium.

Doser par une solution de thiocyanate de potassium jusqu'au virage de l'indicateur. Soit V , le volume versé.

2.3. Témoins (2 essais).

Effectuer un témoin, suivant le même protocole, en remplaçant la prise d'essai de la saumure diluée par le même volume d'eau distillée.

Soit V_e , le volume versé.

2.4. Résultats. Compléter la feuille de résultats.

FEUILLE DE RÉSULTATS - à rendre avec la copie

1. Détermination de la concentration catalytique de l'ALAT

Compléter le tableau suivant :

Temps (s)	60	90	120	150	180
Absorbance (A)					

Tracer le graphique : $A = f(t)$ sur papier millimétré.

Déterminer le coefficient directeur (n) de la droite $A = f(t)$.

Exprimer le résultat $n = \frac{\Delta A}{\Delta t}$ en min^{-1} .

Déduire la concentration catalytique sérique à partir de la relation :
concentration catalytique = $n \times 29,1 \mu\text{kat.L}^{-1}$.

2. Dosage des chlorures dans une saumure.

Dosage :

	V_e (mL)
essai 1	
essai 2	

Témoin :

	V_e (mL)
essai 1	
essai 2	

Calculs.

Valeur de V_t retenue :Concentration molaire en ions chlorure dans la saumure en mmol.L^{-1} Concentration massique en chlorure de sodium dans la saumure en g.L^{-1} (masses molaires atomiques : $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$, $\text{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$)Remarques :

- pour les calculs, on ne retiendra pour le témoin qu'une valeur de chute de burette V_t (valeur moyenne ou essai 1 ou 2),
- le pourcentage d'erreur admis est de 2 % pour le témoin et de 4 % pour l'essai.

Sujet N° 35	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus* dans une crème glacée

Suite à une toxi-infection alimentaire observée dans une collectivité, on se propose de rechercher et de dénombrer *Staphylococcus aureus* dans la crème glacée servie au dernier repas.

1. L'analyse est réalisée à partir de la dilution 10^{-1} de la crème glacée,ensemencée sur un milieu de Baird Parker dont la composition est la suivante :

- peptone	10 g
- extrait de viande	5 g
- extrait de levure	1 g
- pyruvate de sodium	10 g
- glycolle	12 g
- émulsion de jaune d'œuf	50 mL
- tellurite de potassium	0,1 g
- chlorure de lithium	5 g
- agar	20 g
- eau distillée	qsp 1 L

pH = 7,2

- 1.1. Expliquer le mode opératoire permettant d'obtenir une dilution 10^{-1} de l'échantillon.
Préciser la technique d'ensemencement du milieu utilisé.
- 1.2. Justifier, de par sa composition, les caractéristiques du milieu utilisé.
- 1.3. Quel est l'aspect d'une colonie suspecte sur ce milieu ? Justifier.
2. On obtient les résultats suivants
 - première boîte : 21 colonies
 - deuxième boîte : 27 colonies.
 Calculer le nombre d'UFC par gramme de crème glacée.
3. On vérifie 5 colonies suspectes en réalisant le test de la thermonucléase.
 - 3.1. Quel est le milieu utilisé ?
 - 3.2. Quel est le mode opératoire de ce test ?
 - 3.3. Représenter le résultat dans le cas d'un *Staphylococcus aureus* entérotoxique. Justifier.

Sujet N° 33	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE et de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 5 h	Microbiologie 7 points - Biologie humaine 5 points - Coefficient 9

Premier Jour**Durée : 3 h**

MICROBIOLOGIE

1. DENOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX DANS UN LAIT CRU.

Matériel :

milieu fourni = gélose au désoxycholate pour coliformes,
diluant : tryptone sel.

Réaliser et tester les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} en ensemençant 1 cm^3 de chaque dilution (2 boîtes par dilution ; technique de la « double couche »).

Incuber à température convenable.

2. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UNE CRÈME GLACÉE

À partir d'un bouillon d'enrichissement :

- réaliser une coloration de Gram,
- isoler sur un milieu sélectif (milieu de Baird-Parker) et sur un milieu non sélectif (milieu trypticase soja),
- incuber 24 h à 37°C.

REMARQUE :

Boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse, avec indication des températures d'incubation qui seront notées également sur le compte rendu.

BIOLOGIE HUMAINE

À partir du sang fourni, réaliser la numération des thrombocytes en hématimètre.

Remarques.

- La dilution au 1 /100 en Unopette ainsi que la mise en hématimètre seront réalisées devant un examinateur.
- Après la mise en hématimètre, on laissera sédimenter 15 min en chambre humide.
- La mise au point au microscope sera montrée à un examinateur.
- Le comptage s'effectuera dans un volume convenable selon le type d'hématimètre utilisé.

Compléter la feuille de résultats jointe.

Feuille de résultats à compléter et à rendre avec la copie HEMATOLOGIE

Volume dans lequel a été effectué le comptage	
Nombre total de thrombocytes comptés	
Résultat de la numération par dm^3 de sang	
Valeur physiologique normale	200 à $400 \cdot 10^9/\text{dm}^3$
Conclusion	

Second jour**Durée : 1 h**

1. DÉNOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX DANS UN LAIT CRU.

Procéder à la lecture et donner le nombre de coliformes totaux par cm^3 de lait cru.

2. RECHERCHE DE *STAPHYLOCOCCUSAUREUS* DANS UNE CRÈME GLACÉE.

Procéder à l'étude macroscopique des colonies obtenues sur les milieux d'isolement.

Mettre en oeuvre le test d'identification rapide de *Staphylococcus aureus* par agglutination sur lame.

TBB - N° 36

Sujet N° 36	Interrogation préliminaire de biochimie
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice autorisée

Dosage de la vitamine C dans un comprimé

On dissout un comprimé dans un litre de solution d'acide métaphosphorique On obtient la solution S.

Le mode opératoire est le suivant :

Étalonnage.

Dans une fiole d'Erlenmeyer, on introduit :

- $E_1 = 5$ mL de solution étalon de vitamine C de concentration massique ρ_1 égale à $0,25 \text{ g.L}^{-1}$
- 15 mL d'eau distillée bouillie et refroidie

On verse à la burette $V_1 = 12,1$ mL de solution de 2,6 dichlorophénol indophénol (2,6 DCPIP).

Dosage.

Dans une fiole d'Erlenmeyer, on introduit:

- $E_2 = 2$ mL de solution S (concentration massique ρ_2)
- 15 mL d'eau distillée bouillie et refroidie

On verse à la burette $V_2 = 9,6$ mL de solution de 2,6 dichlorophénol indophénol (2,6 DCPIP).

1. Sur quelle propriété de la vitamine C repose ce dosage ?
2. Indiquer le rôle de la solution d'acide métaphosphorique. Préciser les précautions à respecter lors de son utilisation.
3. Établir la relation littérale permettant de calculer la concentration massique ρ_2 de la solution S (en g.L^{-1}). On appellera M la masse molaire de la vitamine C et c la concentration molaire de la solution de DCPIP.
4. Faire l'application numérique.
5. Exprimer la quantité de vitamine C (en mg) par comprimé.
6. Indiquer les précautions à prendre pour la conservation d'une solution de vitamine C.

Sujet N° 36	Travaux Pratiques de biochimie
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points - Coefficient 9

L'ordre de déroulement des manipulations sera indiqué aux candidats en début d'épreuve.

1. DOSAGE DU SODIUM

- 1.1. On dispose d'une solution mère de chlorure de sodium à $20,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ préparée par pesée de NaCl pur et anhydre.
- 1.2. Préparer 100 mL d'une solution fille par dilution au 1/20 de la solution mère.
- 1.3. Préparer 10 mL d'une dilution au 1/20 du sérum.
- 1.4. Réaliser la gamme suivante

Tube	0	1	2	3	4	5	S ₁	S ₂
Solution fille (mL)	0	2	4	6	8	10		
eau distillée (mL)	10	8	6	4	2	0	9	9
sérum dilué au 1/20 (mL)							1	1

Homogénéiser.

- 1.5. Régler le photomètre de flamme en respectant le mode d'emploi fourni.
- 1.6. Lire ensuite les tubes de la gamme dans l'ordre indiqué dans le tableau. Noter les valeurs obtenues. Rincer l'appareil à l'eau bidistillée.
- 1.7. Lire les deux essais, noter les valeurs obtenues. Rincer l'appareil à l'eau bidistillée.
- 1.8. Compléter la feuille de résultats.

2. DOSAGE DE LA VITAMINE C DANS UNE SOLUTION VITAMINÉE

Réactifs.

- solution vitaminée à doser
- solution étalon de vitamine C (dans l'acide métaphosphorique à 20 g.L^{-1}) de concentration $\rho = 0,5 \text{ g.L}^{-1}$
- solution de 2,6-dichlorophénolindophénol (2,6-DCPIP)
- solution d'acide métaphosphorique à 20 g.L^{-1}

- 2.1. Étalonnage de la solution de 2,6-DCPIP (deux essais).

Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire :

- $V_1 = 5 \text{ mL}$ de la solution étalon de vitamine C
- environ 15 mL d'eau distillée bouillie et refroidie

Verser à la burette la solution de 2,6-DCPIP jusqu'à apparition d'une coloration rose pâle persistant 30 s. Soit $V_2 \text{ mL}$ le volume versé.

2.2. Dosage de la vitamine C dans une solution vitaminée (deux essais).

Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire :

- $V_3 = 5$ mL de la solution vitaminée
- 5 mL de solution d'acide métaphosphorique à 20 g. L⁻¹
- 10 mL d'eau distillée bouillie et refroidie

Doser par la solution de 2,6-DCPIP jusqu'au virage. Soit V_4 mL le volume versé.

2.3. Résultats

Compléter la feuille de résultats

FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOCHIMIE

1. DOSAGE DU SODIUM

Compléter le tableau suivant

Tube	0	1	2	4	5	S ₁	S ₂
concentration en sodium (mol.L ⁻¹)						X	X
déviation (ou valeur affichée)							

Tracer sur papier millimétré le graphique :

déviation (ou valeur affichée) = f(concentration en sodium).

Calculer la concentration du sérum en sodium.

Exprimer le résultat à 1 mmol.L⁻¹ près (en valeur absolue).

2. DOSAGE DE LA VITAMINE C DANS UNE SOLUTION VITAMINÉE

Résultats

Étalonnage de la solution de 2,6-DCPIP	Dosage de la solution vitaminée
V_2 (mL)	V_4 (mL)
Concentration molaire du 2,6 DCPIP	Concentration molaire de la vitamine C
	Concentration massique
	U.I. par L

Calcul de la concentration molaire du 2,6-DCPIP

Calcul de la concentration de la solution de vitamine C en mol.L^{-1} , g.L^{-1} et U.I.L^{-1}

Données :

- Masse molaire de la vitamine C : 176 g.mol^{-1}
- 1 unité internationale de vitamine C (U.I.) correspond à 0,05 mg de vitamine C cristallisée
- 1 mole de vitamine C réagit avec 1 mole de 2,6 DCPIP.

Sujet N° 36	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Orientation du diagnostic d'une souche pure isolée d'une urine

On réalise un isolement à partir d'une urine sur le milieu CLED (Cystine Lactose Électrolyte Déficient) dont la composition est la suivante (en g.L⁻¹ d'eau distillée) :

- peptone	4
- extrait de viande	3
- peptone pepsique de viande	4
- L-cystine	0,128
- lactose	10
- bleu de bromothymol	0,02
- agar	13

p H = 7,3

1. Quel est le but d'un isolement ?
2. Justifier, de par sa composition, les caractéristiques du milieu ensemencé.
3. La déficience en électrolytes joue un rôle. Lequel ?
4. Sur une colonie isolée, on réalise une coloration de Gram. On observe des coques ronds, Gram +, en amas plans.
 - 4.1. Quelle enzyme respiratoire doit-on rechercher ?
 - 4.2. Quel est le principe de cette recherche ?
 - 4.3. Décrire le résultat sachant qu'il est positif.
 - 4.4. Proposer une orientation. Justifier.
 - 4.5. Pour préciser l'orientation (question 4.4.), quel test spécifique d'identification, à lecture immédiate, peut-on mettre en œuvre ?
Donner le principe de ce test.

Sujet N° 36	Travaux Pratiques de biologie humaine et de microbiologie
Durée : 4 heures	Biologie humaine 4 points - Microbiologie 8 points – Coef. 9

PREMIER JOUR**Durée : 2 heures**

MICROBIOLOGIE

1. DÉNOMBREMENT DES COLIFORMES THERMOTOLÉRANTS DANS UN LAIT CRU.

Matériel :

- milieu fourni : gélose au désoxycholate pour coliformes,
- diluant : tryptone sel.

Réaliser et tester les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} en ensemençant 1 cm^3 de chaque dilution (2 boîtes par dilution ; méthode de la double couche).

Incuber à température convenable.

2. RECHERCHE DE *SALMONELLA* DANS UNE SELLE.

À partir d'un échantillon de selle à analyser, un enrichissement a été réalisé en bouillon de Rappaport au vert de malachite et chlorure de magnésium incubé 24 h à 37 °C.

Procéder, à partir de ce bouillon, à un isolement sur une gélose Hektoen. Incuber à 37 °C.

3. ORIENTATION DU DIAGNOSTIC D'UNE SOUCHE PURE ISOLÉE D'UNE URINE.

Réaliser :

- l'observation macroscopique de la culture,
- la coloration de Gram,
- le(s) test(s) enzymatique(s)

permettant d'effectuer l'orientation du diagnostic de la souche présentée sur un milieu lactosé d'isolement.

Conclure.

N.B. Boîtes et tubes seront laissés sur la paillasse en fin d'épreuve avec indication des températures d'incubation.

BILOGIE HUMAINE - IMMUNOLOGIE

Détermination du groupe A, B, O d'un sang.

On dispose d'un sang dont les constituants sont présentés dans 2 tubes

- globules rouges en suspension à 10 % en eau physiologique,
- plasma

Réaliser le groupage sur une plaque selon les indications du tableau suivant :

	Témoin « auto »	Témoin « allo » globules rouges O 1 g	Témoin « AB » sérum AB 1 g	Sérum test anti-A 1 g	Sérum test anti-B 1 g	Sérum test anti-A + anti-B 1 g	Globules rouges A 1 g	Globules rouges B 1 g
Globules rouges à 10% à tester	1 g		1 g	1 g	1 g	1 g		
Plasma à tester	1 g	1 g					1 g	1 g

Remarque : g = goutte

Homogénéiser avec un agitateur.

Animer la plaque d'un mouvement de va-et-vient pour faciliter l'agglutination.

Noter l'apparition d'agglutinats dans un délai d'une minute et présenter la plaque à un examinateur.

Compléter la feuille de résultats jointe.

BIOLOGIE HUMAINE – IMMUNOLOGIE - FEUILLE DE RÉSULTATS

	Témoin « auto »	Témoin « allo »	Témoin « AB »	Sérum test anti-A	Sérum test anti-B	Sérum test anti-A + anti-B	Globules rouges A	Globules rouges B
Agglutinations observées								
Présence d'an- tigène ou d'anticorps								

Conclusion : groupe du sujet :

DEUXIÈME JOUR**Durée : 2 heures**

1. DÉNOMBREMENT DES COLIFORMES THERMOTOLÉRANTS DANS UN LAIT CRU.

Effectuer le dénombrement et donner le résultat pour 1 cm³ de lait cru.

2. RECHERCHE DE *SALMONELLA* DANS UNE SELLE.

Procéder à la lecture de l'isolement et effectuer le test complémentaire de discrimination rapide utilisant le milieu urée-indole. Conclure.

(Une souche test de *Proteus* cultivée sur gélose trypticase soja est fournie).

3. DÉNOMBREMENT D'UNE SUSPENSION DE LEVURES.

Dénombrer en cellule de Malassez les cellules de levures dans un prélèvement effectué au cours du suivi de la croissance de *Saccharomyces cerevisiae* en fermenteur.

Donnée : volume de la cellule de Malassez = 1 mm³.

TBB - N° 4 - La Réunion

Sujet N° 4	Interrogation préliminaire de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Réactions d'agglutination passive

1. Définir les termes « agglutination passive » et donner un exemple de test utilisant ce principe.
2. Lors d'un sérodiagnostic, une réaction d'agglutination passive qualitative sur lame est réalisée en utilisant des globules rouges comme support de l'antigène.
 - 2.1. Donner les avantages et inconvénients de ce support.
 - 2.2. Le sérum utilisé a été chauffé à 56°C pendant 30 minutes. Justifier ce traitement.
 - 2.3. Indiquer le protocole à suivre pour réaliser la réaction qualitative sur lame.
 - 2.4. Donner la composition des différents témoins (T_1 à T_5) à réaliser et leur rôle. Compléter l'aspect de la lame pour les témoins à résultat positif.

T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	Test positif
					

3. Une technique quantitative est alors mise en œuvre. Préciser :
 - son but,
 - l'étape ajoutée à la technique précédente.

Sujet N° 4	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures 30	Biochimie 8 points – Biologie humaine 4 points – Coef. 9

Biochimie : analyse d'un dessert a base de crème de lait

*L'ordre de déroulement des manipulations sera indiqué en début de séance.
La cuve de chromatographie sera tenue éloignée du bain-marie.*

1. Détermination de l'indice de saponification de la crème de lait.

À partir de la crème, on a préparé une solution S de lipides dans l'isobutanol-éthanol, à 15 g.dm^{-3} .

1.1. Essai (2 essais).

Dans un ballon à saponification, introduire :

- $E_1 = 20 \text{ cm}^3$ de solution de potasse alcoolique de concentration molaire voisine de $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$
- $E = 10 \text{ cm}^3$ de solution S de lipides à la concentration de 15 g.dm^{-3} , dans l'isobutanol-éthanol.

Adapter et fixer le réfrigérant à air. Porter au bain-marie à $100 \text{ }^\circ\text{C}$, pendant 30 minutes, en agitant fréquemment. Laisser refroidir. Ajouter 2 gouttes de phénolphthaléine. Doser par la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,200 \text{ mol.dm}^{-3}$, en agitant constamment jusqu'à décoloration. Soit $V_1 \text{ cm}^3$ versé.

1.2. Témoin (2 témoins).

Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire :

- $E_2 = 20 \text{ cm}^3$ de solution de potasse alcoolique de concentration molaire voisine de $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$
- $E = 10 \text{ cm}^3$ d'isobutanol-éthanol
- 2 gouttes de phénolphthaléine.

Doser par la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,200 \text{ mol.dm}^{-3}$ Soit $V_2 \text{ cm}^3$ versé.

1.3. Résultats

Déterminer à partir des résultats expérimentaux obtenus l'indice de saponification.

2. Identification par chromatographie sur couche mince des glucides présents dans ce dessert.

2.1. Préparation de la chromatoplaque.

La plaque a été réactivée.

Tracer, très légèrement, une ligne de dépôt à 2 cm du bord inférieur de la chromatoplaque. au crayon.

Marquer très légèrement l'emplacement de 5 dépôts.

2.2. Préparation de la cuve.

La cuve est remplie depuis au moins une heure avec le solvant (1 cm environ).

2.3. Dépôts.

Réaliser les dépôts des solutions témoins de glucides (fructose, glucose., lactose. saccharose) et d'un défécate D obtenu à partir du dessert.

2.4. Développement du chromatogramme.

Mettre en place la plaque dans la cuve saturée par le solvant. Le développement effectué, sortir la plaque, la placer horizontalement et marquer le front de solvant. Sécher.

2.5. Révélation par le réactif de MOLISCH.

Pulvériser le révélateur ou l'appliquer au pinceau. Le réactif de MOLISCH étant dangereux, travailler

sous hotte, en évitant les projections.

Chauffer dans une étuve réglée à 100 °C jusqu'à apparition des spots.

2.6. Résultats.

Laisser la plaque au poste de travail, à la disposition du jury.

Calculer le Rf de chaque spot.

Identifier les glucides présents dans le produit (justifier la réponse).

BIOLOGIE HUMAINE

Sérodiagnostic qualitatif de la syphilis par agglutination passive.

1. Principe

L'agglutination passive est utilisée pour le sérodiagnostic de la syphilis. L'antigène cardioplipidique (qui est un des antigènes de l'agent responsable de la syphilis) est fixé sur des particules de latex. La présence d'anticorps anti-cardiolipidique dans le sérum ou le plasma d'un patient atteint de la syphilis se traduit par l'agglutination des particules de latex.

2. Protocole opératoire.

L'étude d'un sérum inconnu sera menée parallèlement à celles d'un sérum de contrôle positif et d'un sérum de contrôle négatif. Un témoin antigène sera également réalisé. Les sérums utilisés ont été inactivés par le chauffage à 56 °C pendant 30 minutes.

- Déposer 30 µL de chacun des sérums à l'intérieur de 3 cercles de la carte ou de la plaque
- Déposer 30µL d'eau physiologique à l'intérieur d'un autre cercle.
- Ajouter ensuite une goutte de suspension antigénique à l'aide du flacon compte-gouttes à l'intérieur de chaque cercle.
- Mélanger en étalant sur toute la surface des cercles.
- Agiter 6 minutes sur agitateur rotatif.
- Lire immédiatement à l'œil nu et / ou au microscope (objectif x 10) et montrer la plaque à un examinateur.
- Compléter la feuille de résultats.

FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOCHIMIE

1. Détermination de l'indice de saponification de la crème de lait

	$V_1(\text{cm}^3)$	$V_2(\text{cm}^3)$
Premier essai		
Deuxième essai		

Calcul :

2. Identification par chromatographie sur couche mince des glucides présents dans ce dessert

glucides et défécats	Lactose	Glucose	Défécats D	Saccharose	Fructose
Rf					

Glucides présents :

FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOLOGIE HUMAINE

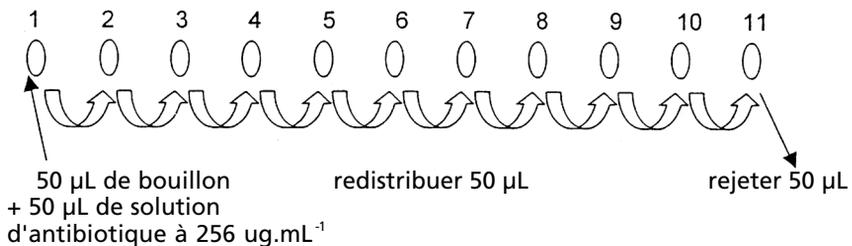
ESSAIS	LECTURE	CONCLUSION
Sérum de contrôle +		
Sérum de contrôle -		
Témoin antigène		
Sérum inconnu		

Sujet N° 4	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est autorisé

Détermination de la CMI d'un antibiotique vis-à-vis d'une souche bactérienne isolée d'une selle d'un adulte atteint de diarrhées

- Définir la CMI.
- La CMI est déterminée par microméthode en milieu liquide. Le protocole est le suivant :
 - utiliser une microplaque à cupules à fond en U
 - répartir 50 μL d'un bouillon de culture stérile dans 12 cupules numérotées de 1 à 12
 - dans la cupule 1, introduire 50 μL d'une solution d'antibiotique à 256 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$
 - reporter de cupule en cupule, de 1 à 11, 50 μL du mélange obtenu et rejeter les 50 μL prélevés dans la cupule 11.



Les concentrations de l'antibiotique ainsi obtenues dans les cupules vont de 128 à 0,125 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

- introduire 50 μL d'inoculum de la souche bactérienne dans les cupules 1 à 12
- incuber 18 h à 37 $^{\circ}\text{C}$;
- lire l'opacité dans chaque cupule.

Les résultats obtenus pour la souche étudiée sont les suivants :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

cupule présentant un trouble

cupule ne présentant pas de trouble

2.1. Donner le rôle de la cupule 12. Justifier.

2.2. Interpréter les résultats obtenus et déterminer la CMI.

3. Des études pharmacologiques sur cet antibiotique ont donné les résultats suivants :
- concentration critique inférieure $c = 8 \mu\text{g.mL}^{-1}$
 - concentration critique supérieure $C = 32 \mu\text{g.mL}^{-1}$
- 3.1. Définir c et C .
- 3.2. L'antibiotique testé peut-il être utilisé pour traiter ce patient ? Justifier.

Sujet N° 4	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 3 heures 30	Microbiologie 8 points Coefficient 9

PREMIER JOUR
Durée 2 H 30

1. Une souche pure isolée d'une selle d'adulte est présentée sur gélose nutritive inclinée et sur bouillon nutritif

- 1.1. Réaliser les examens microscopiques et enzymatique nécessaires à l'orientation du diagnostic.
Rendre compte des résultats. Conclure.
- 1.2. Ensemencer un milieu d'isolement (Gélose Trypticase Soja) pour vérifier la pureté de la souche.
- 1.3. Réaliser l'antibiogramme de la souche fournie par la méthode de diffusion (la liste des antibiotiques sera donnée au moment de l'épreuve).

2. Dénombrer les coliformes totaux dans un échantillon de lait cru par la méthode de numération en milieu liquide.

2. 1. Effectuer les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
2. 2. Ensemencer 2 tubes de milieu B.L.B.V.B. à partir de l'échantillon de lait et de chacune des dilutions.

NB : Les milieux ensemencés seront laissés sur le poste de travail enfin d'épreuve, avec l'indication des températures d'incubation.

SECOND JOUR

Durée 1 H

1. Étude d'une souche pure isolée d'une selle.

- Lecture de l'isolement. Vérifier la pureté de la souche.
- Lecture qualitative de l'antibiogramme à l'aide de l'abaque fourni. Présenter les résultats en tableau (nom de l'antibiotique, diamètre de la zone d'inhibition, conclusion).

2. Dénombrement des coliformes totaux du lait cru.

- Lecture des milieux B.L.B.V.B. (présenter les résultats en tableau).
- Déterminer le nombre de coliformes par cm^3 de lait cru.
- Conclure quant à la qualité bactériologique du lait cru.

Norme : lot satisfaisant si le nombre par cm^3 est inférieur ou égal à 100.

TBB - N° 14 - La Réunion

Sujet N° 14	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice autorisée

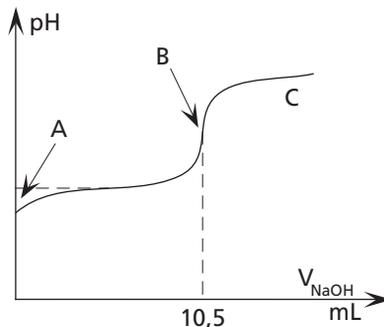
Dosage pH-métrique d'une solution d'alanine

1. L'alanine en solution aqueuse avant dosage est à son point isoélectrique. Expliquer ce terme et donner la formule de l'alanine correspondante.
2. On effectue le dosage d'une solution d'alanine par de l'hydroxyde de sodium en présence de méthanal (formol).
 - 2.1. Expliquer le rôle du méthanal.
 - 2.2. Sur le flacon de méthanal, on relève le pictogramme suivant :
Donner la signification de ce pictogramme.
Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler ce produit ?
3. La courbe de dosage de l'alanine par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire égale à $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ est présentée dans le document annexe.
 - 3.1. Donner l'équation de dosage de l'alanine par l'hydroxyde de sodium.
 - 3.2. Sous quelle forme se trouve l'alanine en A, B, C ?
 - 3.3. Calculer la concentration molaire de la solution d'alanine sachant que la prise d'essai de l'alanine pour le dosage est de 10 mL et que le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence est de 10,5 mL.



T

Document annexe : courbe de dosage de l'alanine par l'hydroxyde de sodium.



Sujet N° 14	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points – Coefficient 9

Dosage des nitrites et dosage pH-métrique d'une solution d'alanine

1. Dosage des nitrites d'une eau polluée

1.1. Solution étalon de nitrite

La solution S est une solution mère à 0,0900 g/L de nitrite de sodium.
Diluer la solution S au 1/50 pour obtenir la solution fille étalon E.

1.2. Courbe d'étalonnage

Dans une série de tubes à essais, réaliser la réaction colorée :

N° tubes	0	1	2	3	4	5
solution étalon E(mL)	0	2	4	6	8	10
eau distillée (mL)	10	8	6	4	2	0
réactif de diazotation (mL)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Mélanger. Laisser la coloration se développer 10 min environ.
Lire l'absorbance à 537 nm.

1.3. Dosage

Dans 2 tubes à essais, réaliser la réaction colorée

tubes	X ₁	X ₂
eau polluée (mL)	10	10
réactif de diazotation (mL)	0,2	0,2

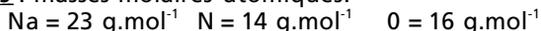
Lire l'absorbance à 537 nm, après 10 minutes environ.

1.4. Résultats

- Compléter la feuille de résultats.
- Tracer sur papier millimétré la courbe d'étalonnage du spectrophotomètre.
- Calculer la concentration des nitrites dans l'eau polluée en mg/L.

Pourcentage d'erreur admis pour ce dosage : 3 %

Données : masses molaires atomiques.



2. Dosage pH-métrique d'une solution d'alanine

2.1. Dosage (un seul essai)

Étalonner le pH-mètre.

Dans un bécher de 100 mL de forme haute, introduire :

- 5 mL de méthanal à 40 %,

- 10 mL de solution d'alanine à doser.
- Verser, sous agitation magnétique, la solution d'hydroxyde de sodium (concentration molaire fournie par le centre).
- Tracer la courbe de titrage simultanément.

2.2. Résultats Compléter la feuille de résultats.

FEUILLE DE RÉSULTATS (à rendre avec la copie)

1. Dosage des nitrites d'une eau polluée

Calcul de la concentration de la solution S en mg/L d'ions nitrites

Calcul de la concentration de la solution E en mg/L d'ions nitrites

Courbe d'étalonnage (papier millimétré)

n° tubes	0	1	2	3	4	5
quantité d'ions nitrites en μg par tube						
absorbance à 537 nm						

Dosage

tubes	X_1	X_2
absorbance à 537 nm		
quantité d'ions nitrites en μg par tube		

Calcul de la concentration massique en ions nitrites dans l'eau polluée en mg/L :

2. Dosage pH-métrique de l'alanine

Volume lu à l'équivalence $V =$ mL

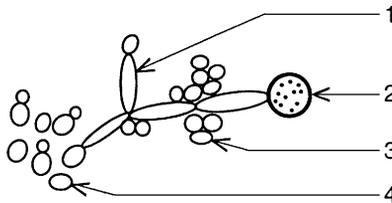
Calcul de la concentration molaire en alanine en mol.L^{-1}

Sujet N° 14	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Identification d'une levure pathogène

1. Une coloration de Gram a été réalisée sur un frottis de prélèvement génital. L'observation microscopique met en évidence :
 - de nombreuses levures bourgeonnantes,
 - des bacilles Gram + polymorphes,
 - d'assez nombreuses cellules épithéliales,
 - quelques leucocytes.
 - 1.1. Faire un schéma annoté de cette observation. Préciser la couleur des éléments et respecter les tailles relatives.
 - 1.2. Commenter la présence de chacun des éléments observés. Conclure.
2. Un isolement est réalisé sur gélose Sabouraud au chloramphénicol et incubé 24 h à 37 °C. On obtient des colonies rondes, bombées, crémeuses, ivoire, de 1 à 2 mm de diamètre.
Justifier l'utilisation de ce milieu et préciser le rôle du chloramphénicol.
3. Dans un but d'identification des colonies isolées précédemment, on réalise un ensemencement sur milieu R.A.T. (Riz - Agar - Tween). Après 48 h d'incubation à 28 °C, l'observation microscopique permet de mettre en évidence les éléments schématisés ci-dessous :



Observation microscopique à partir du milieu R.A.T.

- 3.1. Donner la légende des éléments numérotés de 1 à 4.
- 3.2. Conclure sur l'identité de la levure.

Sujet N° 14	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 4 heures	Microbiologie 10 points Coefficient 9

Premier jour**Durée 2 h 30**

1. Identification d'une souche isolée d'une urine et antibiogramme**1.1. Identification**

À partir de la culture sur gélose nutritive présentée en boîte de Pétri,

- effectuer une coloration de Gram et le test enzymatique approprié,
- orienter le diagnostic,
- ensemercer la galerie distribuée par le centre.

1.2. Antibiogramme

Réaliser l'antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé.
Utiliser les disques d'antibiotiques distribués à la paillasse.

Donnée : la gélose est fournie sèche.

2. Diagnostic rapide d'une levure pathogène

Un test de blastèse a été réalisé.

Procéder à un examen microscopique du milieu ensemercé depuis 3 h, incubé à 37 °C et étiqueté "test de blastèse".

Faire un compte rendu de l'observation.

Interpréter et orienter le diagnostic.

Remarques :

L'orientation du diagnostic de la souche sera visée sur le compte rendu par un examinateur avant distribution de la galerie d'identification. Montrer la coloration de Gram et l'examen microscopique du test de blastèse à un examinateur.

Second jour**Durée 1 h 30**

1. Identification d'une souche isolée d'une urine et antibiogramme

Procéder à la lecture de la galerie en vue de l'identification de l'espèce.

Mesurer les diamètres d'inhibition obtenus sur la boîte d'antibiogramme et les interpréter en utilisant l'abaque remis. Présenter les résultats sous forme de tableau (nom de l'antibiotique, diamètre de la zone d'inhibition, conclusion).

TBB - N° 29 - La Réunion

Sujet N° 29	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice non autorisée

Détermination de l'indice de saponification d'un triglycéride

1. Donner la définition de l'indice de saponification (I_s).
2. Écrire l'équation de saponification d'un triglycéride homogène (formules chimiques demandées).
3. Détermination de l'indice de saponification d'un triglycéride homogène pur.
 - 3.1. Mode opératoire.
 - 3.1.1. Essai

Dans un ballon à saponifier, introduire

 - 20 ml de solution de potasse alcoolique de concentration molaire voisine de $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$
 - m (g) de corps gras dans du solvant isobutanol-éthanol.

Adapter et fixer le réfrigérant à air.
Réaliser la saponification
Ajouter 2 gouttes de phénol-phtaléine.
Doser par une solution d'acide chlorhydrique de concentration en ions H^+ : C_{H^+} voisine de $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.
Soit V_e mL le volume d'acide versé.
 - 3.1.2. Témoin

Opérer de façon rigoureusement identique en remplaçant la prise d'essai de corps gras par un volume équivalent de solvant.
Soit V_r mL le volume d'acide versé.
 - 3.2. D'après le mode opératoire, dégager le principe de la manipulation.
 - 3.3. Établir la formule littérale permettant de calculer I_s .
 - 3.4. Établir la formule littérale permettant de déterminer la masse molaire du triglycéride.

Sujet N° 29	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points –Coefficient 9

Analyse d'un dessert a base de crème de lait

1. Détermination de l'indice de saponification de la crème de lait.

À partir de la crème, on a préparé une solution S de lipides dans l'isobutanol-éthanol, à 15 g.dm^{-3} .

1.1. Essai (2 essais).

Dans un ballon à saponification, introduire :

- $E_1 = 20 \text{ cm}^3$ de solution de potasse alcoolique de concentration molaire voisine de $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$
- $E = 10 \text{ cm}^3$ de solution S de lipides à la concentration de 15 g.dm^{-3} , dans l'isobutanol-éthanol.

Adapter et fixer le réfrigérant à air. Porter au bain-marie à $100 \text{ }^\circ\text{C}$, pendant 30 minutes, en agitant fréquemment.

Laisser refroidir.

Ajouter 2 gouttes de phénolphaléine.

Doser par la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,200 \text{ mol.dm}^{-3}$, en agitant constamment jusqu'à décoloration.

Soit $V_1 \text{ cm}^3$ versé.

1.2. Témoin (2 témoins).

Dans une fiole d'Erlenmeyer, introduire :

- $E_2 = 20 \text{ cm}^3$ de solution de potasse alcoolique de concentration molaire voisine de $0,2 \text{ mol.dm}^{-3}$
- $E = 10 \text{ cm}^3$ d'isobutanol-éthanol
- 2 gouttes de phénolphaléine.

Doser par la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $0,200 \text{ mol.dm}^{-3}$.

Soit $V_2 \text{ cm}^3$ versé.

1.3. Résultats

Déterminer à partir des résultats expérimentaux obtenus l'indice de saponification.

2. Dosage des triglycérides sériques par méthode enzymatique.

2.1. Mode opératoire.

Dans 4 microcuvettes, introduire

	Témoin réactif	Étalon	Essai ₁	Essai ₂
Solution étalon à $2,29 \text{ mmol/L}$ de triglycérides		$10 \text{ } \mu\text{L}$		
Sérum à analyser			$10 \text{ } \mu\text{L}$	$10 \text{ } \mu\text{L}$
Réactif de coloration	1 mL	1 mL	1 mL	1 mL

Mélanger. Laisser incuber 15 minutes à température ambiante.
Lire les absorbances à 505 nm contre le témoin réactif.

Remarques :

- la coloration est stable 1 heure,
- la méthode est linéaire de 0 à 5,1 mmol.L⁻¹

2.2. Résultats.

Compléter la feuille de résultats.

Donnée : masse molaire moyenne des triglycérides sériques = 875 g.mol⁻¹

FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOCHIMIE

1. Détermination de l'indice de saponification de la crème de lait.

	V ₁ (1 cm ³)	V ₂ (cm ³)
Premier essai		
Deuxième essai		

Calcul :

2. Dosage des triglycérides sériques par méthode enzymatique.

Résultats expérimentaux :

	Étalon	Essai ₁	Essai ₂
A à 505 nm			

Calcul de la concentration molaire en triglycérides dans le sérum.

Calcul de la concentration massique en triglycérides dans le sérum.

Sujet N° 29	Interrogation préliminaire de BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice interdite

Analyse hématologique du sang de monsieur X

L'analyse hématologique du sang de Monsieur X donne les résultats suivants :

- hématies : $5,00.10^{12}/L$
- leucocytes : $14,00.10^9/L$

1. Quelles sont les propriétés des liquides de dilution utilisés
 - pour la numération des hématies ;
 - pour la numération des leucocytes.
2. Comparer les résultats obtenus aux valeurs normales physiologiques.
3. L'étude est complétée par l'établissement de la formule leucocytaire.
 - 3.1. Quelles sont les qualités « d'un bon frottis » ?
 - 3.2. La coloration de May-Grünwald Giemsa.
 - 3.2.1. Quels sont les réactifs utilisés ?
Donner leur composition.
 - 3.2.2. Indiquer les différentes étapes de cette coloration.
 - 3.2.3. Donner le principe sur lequel se base cette coloration.

Sujet N° 29	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE ET BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	Microbiologie 6 points – Biologie humaine 6 points Coef. 9

PREMIER JOUR**Durée: 3 h**

MICROBIOLOGIE

Analyse bactériologique d'un plat cuisiné.

1. Dénombrement des coliformes totaux.

Une suspension mère a été préparée à partir du plat cuisiné : 10 grammes de plat cuisiné dans 90 mL d'eau peptonée tamponnée. Cette suspension mère est fournie. Elle représente la dilution 10^{-1} .

- 1.1. Réaliser les dilutions 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , dans des tubes contenant 9 mL d'eau physiologique stérile.
- 1.2. Ensemencer dans la masse d'une gélose au désoxycholate 1 mL de chaque dilution 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} (deux boîtes par dilution, double couche).

2. Réalisation du test de Mackensie et isolement du coliforme sur milieu Éosine-Bleu de méthylène (EMB).

Un bouillon lactosé bilié au vert brillant (BLBVB), ensemencé avec 1 mL de la suspension mère et incubé 24 h à 30 °C est fourni.

- 2.1. Réaliser le test de Mackensie (ensemencement en présence d'un examinateur).
- 2.2. À partir d'un BLBVB positif, on a réalisé un isolement sur EMB. Procéder aux examens macroscopique et microscopique.
- 2.3. Conclure.

Remarque : boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse, avec indication des températures d'incubation qui seront notées également sur le compte rendu.

BIOLOGIE HUMAINE

Un examen hématologique est réalisé chez un adulte.
On se propose de le compléter.

1. A partir du frottis sanguin distribué, établir la formule leucocytaire.
2. Compléter la fiche de résultats de l'annexe 1.

REMARQUE

Le résultat de la numération des leucocytes sera fourni au début de l'épreuve.

ANNEXE 1**(À compléter et à joindre à la copie)**Formule leucocytaire

	%	Valeurs absolues par dm^3	Valeurs absolues normales par dm^3
Granulocytes neutrophiles			$2 \text{ à } 7 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes éosinophiles			$< 0,3 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes basophiles			$< 0,1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Lymphocytes			$0,8 \text{ à } 4 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Monocytes			$0,1 \text{ à } 1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$

Observation des hématies :

Observation des thrombocytes :

CONCLUSION :

SECONDJOUR

Durée : 1 h

Analyse bactériologique d'un plat cuisiné

1. Dénombrement des coliformes totaux.

Procéder à la lecture et donner le nombre de coliformes totaux par gramme de plat cuisiné. Sachant que la norme tolérée est de 10^3 coliformes totaux/g, conclure quant à la qualité bactériologique du plat cuisiné.

2. Réalisation du test de Mackensie.

Effectuer la lecture du test et interpréter.

TBB - N° 5 - La Martinique

Sujet N° 5	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

L'usage de la calculatrice est interdit

Chromatographie de glucides sur couche mince

1. Donner le principe général de la chromatographie sur couche mince de gel de silice.
2. Quelle est la propriété des molécules qui permet leur séparation par cette méthode ?
3. Préciser l'ensemble des étapes à respecter lors du déroulement de la chromatographie (ordre chronologique).
4. Les dépôts sur la plaque doivent obéir à certaines conditions pour une exploitation aisée des résultats. Lesquelles ?
5. Donner la définition du R_f et, à l'aide d'un schéma, expliquer son mode de détermination.
6. Sur le flacon du réactif de révélation, on note la présence du pictogramme suivant :



C

Donner sa signification.

Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler ce réactif ?

Sujet N° 5	Travaux Pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	Biochimie 8 points - Coefficient. 9

1. IDENTIFICATION DES GLUCIDES D'UN SIROP PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE.

Préparer, dans un tube à essai, 10 mL de sirop dilué approximativement au 1/50.

1.1. Dépôt et migration

Matérialiser les emplacements pour 6 dépôts à 1,5 cm du bord inférieur de la plaque de gel de silice.

Faire les dépôts des solutions témoins de xylose (X), glucose (G), fructose (F) et saccharose (S) et du sirop dilué au 1/50.

Après séchage, placer la plaque dans la cuve à chromatographie. Laisser migrer.

Retirer la plaque quand la phase mobile a atteint les 3/4 de la hauteur.

Matérialiser le front du solvant.

1.2. Révélation.

Appliquer le réactif de révélation « au pinceau » ou au pulvérisateur. Porter à l'étuve à 100 °C pendant 5 à 10 min. Délimiter les emplacements des différents glucides révélés.

1.3. Résultats

Déterminer les Rf des glucides témoins et des glucides du sirop. Donner la composition en glucides du sirop.

REMARQUE

Laisser le chromatogramme sur le poste de travail.

2. DOSAGE D'UNE SOLUTION DE GLUCOSE POUR PERFUSION PAR SPECTROPHOTOMÉTRIE

La gamine d'étalonnage et le dosage seront traités en parallèle et dans les mêmes conditions.

2.1. Gamme d'étalonnage

Dans une série de tubes à essais

- introduire 0 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 et 1 mL d'une solution étalon de glucose à 2,00 g.L⁻¹,
- ajuster chaque tube à 1 mL avec de l'eau distillée,
- ajouter 2 mL de réactif à l'acide 3,5-dinitrosalicylique (DNS).

Boucher les tubes.

Homogénéiser.

Porter les tubes au bain-marie bouillant 5 minutes exactement.

Compléter le volume de chaque tube à 10 mL avec de l'eau distillée.

Après refroidissement, lire les absorbances à 540 nm contre le blanc réactif, sans glucose.

2.2. Dosage (2 essais).

Diluer la solution pour perfusion au 1/50.

Faire le dosage sur E = 1 mL de solution diluée.

2.3. Résultats.

Remplir la feuille de résultats. Expliciter sur un exemple le calcul de la masse de glucose en mg/tube.

Tracer le graphe :

$$\text{Absorbance} = f(\text{quantité de glucose en mg/tube})$$

En déduire la concentration massique en glucose de la solution pour perfusion.

REMARQUE :

La droite d'étalonnage ne passe pas obligatoirement par l'origine.

FEUILLE DE RÉSULTATS

1. IDENTIFICATION DES GLUCIDES PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE

Glucide	Xylose	Glucose	Fructose	Saccharose	Sirop
Rf					

Glucides présents dans le sirop :

2. DOSAGE D'UNE SOLUTION DE GLUCOSE POUR PERFUSION**2.1. Étalonnage - résultats.**

Tubes	Blanc	1	2	3	4	5
Masse de glucose/tube(mg)						
Absorbance						

2.2. Dosage - Résultats.

Essais	Absorbance	Masse de glucose/tube(mg)	E (ml)	Dilution	Concentration en glucose(gL ⁻¹)
1			1		
2			1		

Sujet N° 5	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

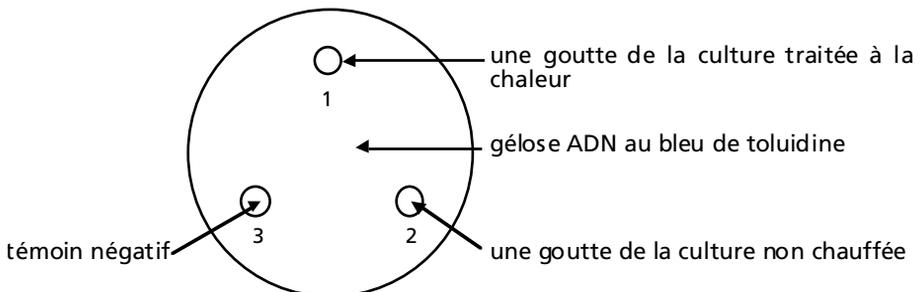
L'usage de la calculatrice est interdit

Identification de colonies suspectes obtenues sur milieu de Baird Parker

1. Des colonies noires, entourées d'un liseré opaque et d'un halo clair ont été obtenues sur milieu de Baird Parker après 48 h d'incubation à 37 °C. La composition de ce milieu est la suivante (en g.L⁻¹ d'eau distillée) :

peptone	10	tellurite de potassium	0,1
extrait de viande	5	chlorure de lithium	5
extrait de levure	1	émulsion de jaune d'œuf	50 mL
pyruvate de sodium	10	agar	20
glycocolle	12		

- 1.1. Donner le rôle des constituants de ce milieu.
 - 1.2. Quels caractères peut-on déduire de l'aspect des colonies obtenues ?
 - 1.3. Quelle espèce suspecte-t-on ici ?
2. Une colonie est repiquée en bouillon cœur - cerveau. Après 24 h à 37 °C, un petit volume de milieu est porté à 100 °C pendant 15 minutes. Le test suivant est alors réalisé :



Légende : ○ puit creusé dans la gélose

Après 4 h à 37 °C, un halo rose est observé autour des puits 1 et 2.

- 2.1. Quel caractère recherche-t-on ?
- 2.2. Quel est le rôle du chauffage ?
- 2.3. Interpréter l'apparition de la couleur rose obtenue autour des puits 1 et 2 et conclure sur le résultat du test.
- 2.4. Qu'a-t-on introduit dans la cupule 3 ?
- 2.5. Conclure sur l'identité de la souche. Justifier.

Sujet N° 5	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE ET BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	Microbiologie 8 points – Biologie humaine 4 points – Coef. 9

Premier jour
Durée : 1 h 30
1. DÉNOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX DANS UN LAIT CRU.

Matériel :

milieu fourni = gélose au désoxycholate pour coliformes,
diluant : tryptone sel.

Réaliser et tester les dilutions 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} en ensemençant 1 cm^3 de chaque dilution (2 boîtes par dilution ; technique de la « double couche »).

Incuber à température convenable.

2. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UNE CRÈME GLACÉE

À partir d'un bouillon d'enrichissement :

- réaliser une coloration de Gram,
- isoler sur un milieu sélectif (milieu de Baird - Parker) et sur un milieu non sélectif (milieu trypticase soja),
- incuber 24 h à 37 °C.

REMARQUE :

Boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse, avec indication des températures d'incubation qui seront notées également sur le compte rendu.

Second jour
Durée : 2 h 30

MICROBIOLOGIE

1. DÉNOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX DANS UN LAIT CRU.

Procéder à la lecture et donner le nombre de coliformes totaux par cm^3 de lait cru.

2. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UNE CRÈME GLACÉE.

Procéder à l'étude macroscopique des colonies obtenues sur les milieux d'isolement.

Mettre en oeuvre le test d'identification rapide de *Staphylococcus aureus* par agglutination sur lame.

BIOLOGIE HUMAINE

Un examen hématologique est réalisé chez un adulte.

On se propose de le compléter.

1. À partir du frottis sanguin distribué, établir la formule leucocytaire.
2. Compléter la fiche de résultats de l'annexe 1.

REMARQUE

Le résultat de la numération des leucocytes sera fourni au début de l'épreuve.

ANNEXE 1 (À compléter et à joindre à la copie)Formule leucocytaire

	%	Valeurs absolues par dm^3	Valeurs absolues normales par dm^3
Granulocytes neutrophiles			$2 \text{ à } 7 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes éosinophiles			$< 0,3 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Granulocytes basophiles			$< 0,1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Lymphocytes			$0,8 \text{ à } 4 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$
Monocytes			$0,1 \text{ à } 1 \cdot 10^9 / \text{dm}^3$

Observation des hématies :

Observation des thrombocytes :

CONCLUSION :

CORRIGÉS

Ces quelques corrigés sont proposés pour vous aider dans la résolution des épreuves proposées au baccalauréat 2002.

Ils ne seront d'aucune utilité si vous vous contentez de lire les solutions sans avoir fait l'effort personnel de la réflexion et de la recherche des réponses aux questions posées.

Ces corrigés sont parfois succincts, en particulier sur les parties de cours, parfois certaines remarques sont ajoutées pour faciliter la compréhension.

Ce ne sont pas des modèles imposés, d'autres solutions, d'autres démarches sont possibles, des imprécisions, des erreurs ont pu se glisser dans les textes, veuillez nous en excuser.

Mathématiques 2002

Exercice 1

1.

	graines jaunes	graines vertes	Total
graines lisses	3057	1021	4078
graines ridées	1012	341	1353
Total	4069	1362	5431

2. Les résultats sont demandés sous forme décimale arrondie à 10^{-3} près donc :

$$p(A) = \frac{4069}{5431} \approx 0,749$$

$$p(B) = \frac{4078}{5431} \approx 0,751$$

3. $A \cap B$: les événements A et B sont réalisés simultanément : « la graine est jaune **et** lisse »

$A \cup B$: l'événement A **ou** l'événement B est réalisé : « la graine est jaune **ou** lisse »

Remarque : il y a toujours une ambiguïté en français dans l'utilisation du « ou ». L'un « ou » l'autre exclut-il « les deux » ? En mathématiques, $A \cup B$ signifie (sans second choix ni discussion métaphysique) : « l'événement A **ou** l'événement B **ou** les deux sont réalisés ». Une tendance (officielle ?) tend à imposer la notation : « A **et/ou** B est réalisé »... à suivre !

\bar{A} : « la graine n'est pas jaune » ou « la graine est verte »

$\bar{A} \cap \bar{B}$: « la graine n'est pas jaune **et** la graine n'est pas lisse » ou « la graine est verte **et** la graine est ridée ».

$$p(A \cap B) = \frac{3057}{5431} \approx 0,563 \quad p(A \cup B) = \frac{1021+3057+1012}{5431} = \frac{5090}{5431} \approx 0,937$$

$$\text{ou : } p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B) = \frac{4069}{5431} + \frac{4078}{5431} - \frac{3057}{5431} = \frac{5090}{5431} \approx 0,937$$

$$p(\bar{A}) = 1 - p(A) = 1 - \frac{4069}{5431} = \frac{1369}{5431} \approx 0,251$$

$$p(\bar{A} \cap \bar{B}) = \frac{341}{5431} \approx 0,063$$

4. $p(C) = \frac{1012}{4069} \approx 0,249$ (Attention au changement d'univers !!)

Exercice 2

1. a) $\lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-0,5t} = 0$ donc $\lim_{t \rightarrow +\infty} (1 + 4e^{-0,5t}) = 1$ et $\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = 10^3$

b) La courbe C admet alors une asymptote horizontale d'équation: $y = 10^3$

2. a) $f(t) = 10^3 \frac{1}{1 + 4e^{-0,5t}}$ est de la forme $\frac{1}{u}$ donc on utilise $\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2}$ et

$$(e^v)' = v' \times e^v \quad \text{d'où : } f'(t) = 10^3 \times \frac{-4 \times -0,5 \times e^{-0,5t}}{(1 + 4e^{-0,5t})^2} = \frac{2000 \times e^{-0,5t}}{(1 + 4e^{-0,5t})^2}$$

b) L'exponentielle est strictement positive de même que le dénominateur (c'est un carré) donc pour tout $t \geq 0$, $f'(t) \geq 0$.

c)

t	0	$+\infty$
f'(t)		+
f(t)	200	\nearrow 10^3

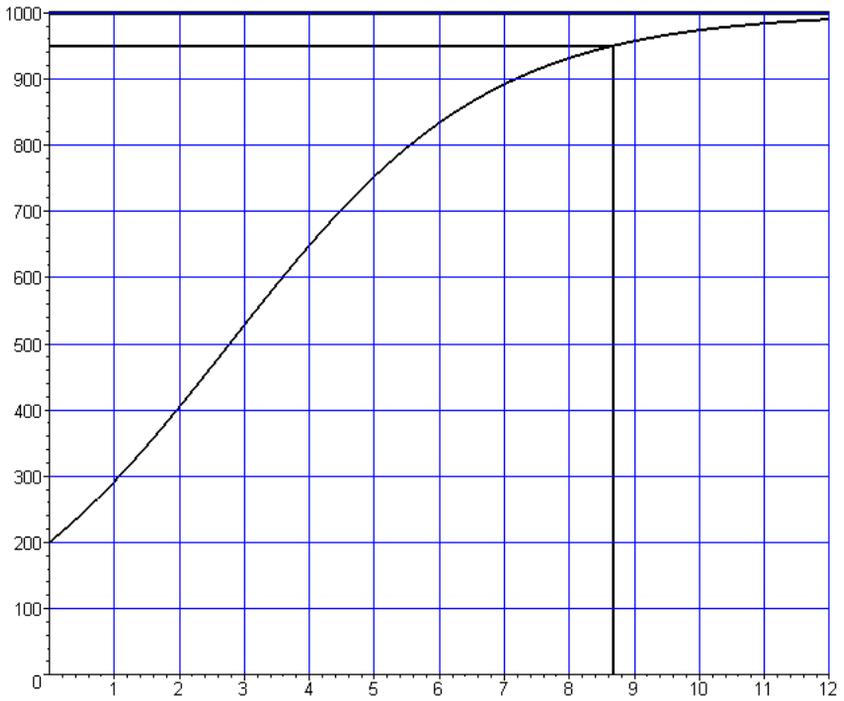
3.

t	0	1	2	4	6	8	9	10
f(t)	200	292	405	649	834	932	957	974

4. Voir courbe ci-dessous

5. $f(t) = 500 \Leftrightarrow 10^3 \frac{1}{1 + 4e^{-0,5t}} = 500 \Leftrightarrow 1 + 4e^{-0,5t} = 2 \Leftrightarrow e^{-0,5t} = 0,25$ d'où :
 $-0,5t = \ln 0,25$ et $t = -2 \ln 0,25$ ou $t = 4 \ln 2 \approx 166$ minutes soit 2 h 46 minutes.

6. Il faut résoudre graphiquement l'inéquation $f(t) \geq 950$ ce qui se produit pour t supérieur à environ 8,7 heures (voir graphique)



Mathématiques 2002- Martinique

Exercice 1

1.

t	0	4	8	12	16	20	24	28	30
f(t)	10	67	299	561	636	648	650	650	650

2. $\lim_{t \rightarrow +\infty} e^{-0,5t} = 0$ donc $\lim_{t \rightarrow +\infty} (1 + 64 e^{-0,5t}) = 1$ et $\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = 650$
 donc la courbe C_f admet alors une asymptote horizontale d'équation: $y = 650$

3. a) $f(t) = 650 \frac{1}{1 + 64e^{-0,5t}}$ est de la forme $\frac{1}{u}$ donc on utilise $\left(\frac{1}{u}\right)' = -\frac{u'}{u^2}$

$$\text{et } (e^v)' = v' \times e^v \text{ d'où : } f'(t) = 650 \times \frac{-64 \times -0,5 \times e^{-0,5t}}{(1 + 64e^{-0,5t})^2} = \frac{20800 \times e^{-0,5t}}{(1 + 64e^{-0,5t})^2}$$

b) L'exponentielle est strictement positive de même que le dénominateur (c'est un carré) donc pour tout $t \geq 0$, $f'(t) \geq 0$.

c)

t	0	$+\infty$
f'(t)	+	
f(t)	10	↗ 650

4. $f(0) = 10$ et $f'(0) = \frac{20800}{4225} = \frac{64}{13}$

Une équation de la droite T tangente à la courbe C_f au point d'abscisse 0 est :

$$y = f'(0)(x-0) + f(0) \text{ soit } y = \frac{64}{13}x + 10.$$

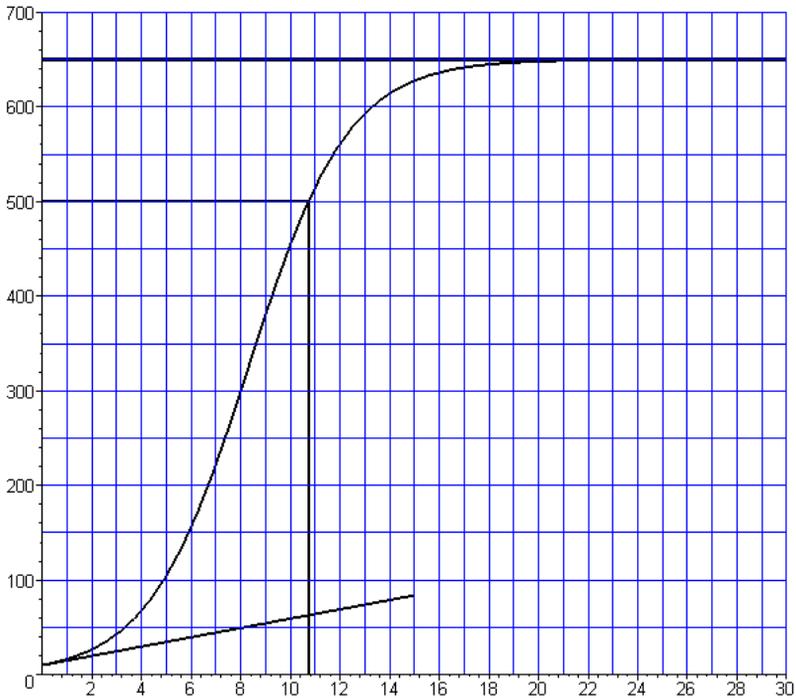
Autre méthode : la tangente T à la courbe C_f au point d'abscisse 0 est une droite

de coefficient directeur $f'(0) = \frac{64}{13}$ et a donc une équation de la forme :

$$y = \frac{64}{13}x + b. \text{ Cette droite passe par le point de coordonnées } (0; 10) \text{ d'où } b = 10$$

et on retrouve l'équation ci-dessus.

5.



6. a) La population augmente et se stabilise aux environs de 650 individus par cm^3 au bout de 24 heures.
 b) au début de l'observation, soit pour $t = 0$, la population était de 10 individus par cm^3 .
 c) Il faut résoudre graphiquement l'inéquation $f(t) \geq 500$ ce qui se produit pour t supérieur à environ 10,7 heures (voir graphique)

EXERCICE 2

1. Compléter le tableau suivant des effectifs

Groupe Sanguins Rhésus	A	B	AB	O	TOTAL
+	1 848	804	260	2 688	5 600
-	896	408	200	896	2 400
TOTAL	2 744	1 212	460	3 584	8 000

2. a) $\overline{E_2}$: « la personne observée n'est pas de groupe O ».

$E_1 \cap E_2$: « la personne observée est de Rhésus – **et** elle est du groupe O ».

$$b) p(E_2) = \frac{3584}{8000} \approx 0,45$$

$$p(\overline{E_2}) = 1 - p(E_2) = \frac{4416}{8000} \approx 0,55$$

$$p(E_1 \cap E_2) = \frac{896}{8000} \approx 0,11$$

$$p(E_1 \cup E_2) = \frac{2688 + 896 + 200 + 408 + 896}{8000} = \frac{5088}{8000} \approx 0,64$$

ou :

$$p(E_1 \cup E_2) = p(E_1) + p(E_2) - p(E_1 \cap E_2) = \frac{2400}{8000} + \frac{3584}{8000} - \frac{896}{8000} = \frac{5088}{8000}$$

c) $\overline{E_1} \cup \overline{E_2}$: « la personne observée n'est pas Rhésus – **et/ou** n'est pas du groupe O » (voir corrigé de l'épreuve métropole pour le « et/ou »).

$$p(\overline{E_1} \cup \overline{E_2}) = p(\overline{E_1}) + p(\overline{E_2}) - p(\overline{E_1} \cap \overline{E_2}) = \frac{5600}{8000} + \frac{4416}{8000} - \frac{1848 + 804 + 260}{8000} =$$

$$\frac{7104}{8000} \approx 0,89.$$

(l'événement $\overline{E_1} \cap \overline{E_2}$ n'est pas très simple : « la personne observée n'est pas Rhésus – **et** elle n'est pas du groupe O », c'est à dire : « la personne observé est Rhésus + **et** elle est du groupe A, du groupe B ou du groupe AB »).

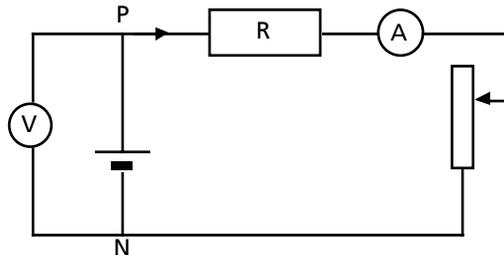
$$3. p = \frac{2688}{3584} = 0,75 \quad (\text{Attention au changement d'univers}).$$

Physique – Chimie 2002

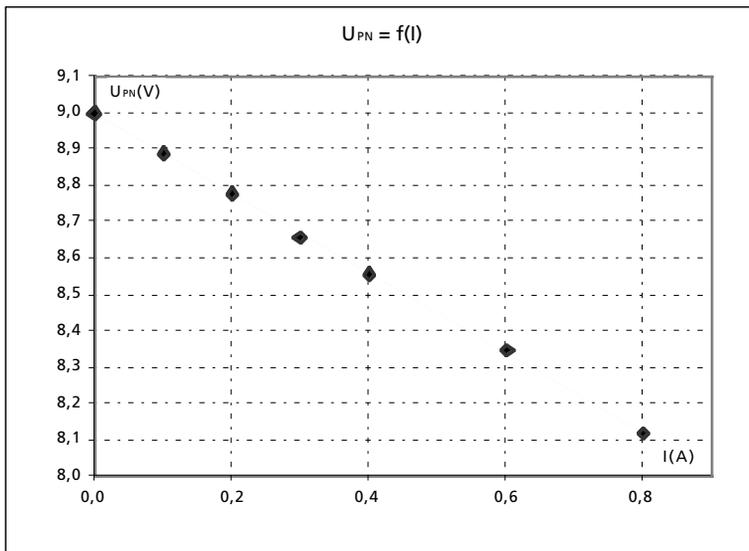
A- Physique

1. Étude d'une pile

1.1. Schéma du montage



1.2. Tracé de la courbe $U_{PN} = f(I)$



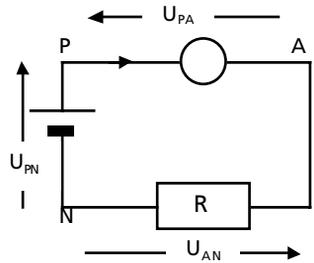
- 1.3. La courbe tracée est une droite ne passant par l'origine : elle a pour équation $U_{PN} = a.I + b$. D'après la loi d'Ohm pour un générateur $U_{PN} = E - r.I$:
 l'ordonnée à l'origine est E soit $E = 9 \text{ V}$
 son coefficient directeur est $-r$ soit $r = 1,12 \Omega$.

2.1. Schéma du circuit

Loi d'additivité des tensions : $U_{PN} = U_{PA} + U_{AN}$

or d'après la loi d'Ohm :
 aux bornes de la pile
 aux bornes du moteur (récepteur)
 aux bornes du conducteur ohmique

$$\begin{aligned} U_{PN} &= E - r \cdot I \\ U_{PA} &= E' + r' \cdot I \\ U_{AN} &= R \cdot I \end{aligned}$$



d'où :
$$I = \frac{E - E'}{R + r + r'}$$

AN : $I = \underline{0,215 \text{ A}}$

2.2. Puissance reçue ou cédée par un dipôle : $P = U \cdot I$

Puissance reçue par le moteur : $P_M = U_{PA} \cdot I = E' \cdot I + r' \cdot I^2$ soit $P_M = \underline{0,952 \text{ W}}$

Puissance dissipée par effet Joule dans le moteur $P_{JM} = r' \cdot I^2$ soit $P_{JM} = \underline{9,24 \cdot 10^{-2} \text{ W}}$

Puissance dissipée par effet Joule dans le circuit : $P_{Jtot} = (R + r + r') \cdot I^2$ soit $P_{Jtot} = \underline{1,072 \text{ W}}$

2. L'atome de radium

1.1. Radioactivité de type α

1.2. Équation : ${}^{226}_{88}\text{Ra} \longrightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ (conservation de la charge et du nombre de nucléons)

2. Énergie libérée par la désintégration : $E = |\Delta m| \cdot c$

où $|\Delta m| = M_{(\text{Ra})} - M_{(\text{Rn})} + M_{(\text{He})} = 0.254 \text{ uma}$

soit $E = 0,254 \times 1,66 \cdot 10^{-27} \times (3 \cdot 10^8)^2 = \underline{3,79 \cdot 10^{-19} \text{ J}}$ ou $E = \frac{3,79 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = \underline{23,7 \text{ MeV}}$

3.1. Le photon émis a une énergie $E_{ph} = \frac{h \cdot c}{\lambda}$; son énergie correspond à :

$\Delta E = 0,48 \text{ MeV}$ d'où $\lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E}$ soit $\lambda = 2,58 \cdot 10^{-12} \text{ m} = \underline{2,58 \cdot 10^{-3} \text{ nm}}$

3.2. Il s'agit d'un rayonnement γ (accompagnant la désexcitation du noyau fils).

4. Évolution au cours du temps de la masse de radium : 3240 ans correspond à 2 périodes, or au bout d'une période la moitié de la masse de l'échantillon est désintégrée donc au bout de 2 périodes , il reste $\frac{1}{2}$ de $\frac{m}{2}$ soit $\frac{m}{4}$

c'est à dire $m' = \underline{0,25 \text{ mg}}$

B- Chimie

1. Titrages acido-basiques en solution aqueuse

1.1. La courbe 2 présente un point d'inflexion à l'origine \Rightarrow elle correspond à l'acide faible HA_2 . L'acide fort est donc HA_1 .

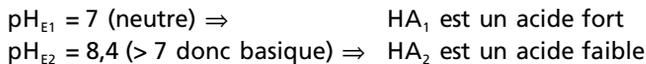
1.2. Acide 1 fort : $\text{HA}_1 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}_1^-$ (réaction totale)



1.3. Constante d'acidité de HA_2 :
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}_2^-]}{[\text{HA}_2]}$$

2.1. Courbe 1 : E_1 ($V_{E1} = 18 \text{ mL}$; $\text{pH}_{E1} = 7$) ; Courbe 2 : E_2 ($V_{E2} = 20 \text{ mL}$; $\text{pH}_{E2} = 8,4$).

La soude est une base forte :



2.2. Acide HA_1 fort c'est H_3O^+ qui réagit : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

À l'équivalence, $n(\text{H}_3\text{O}^+)_i = n(\text{OH}^-)_{\text{versé}}$ d'après l'équation précédente

soit $C_1 \times V_1 = C_b \times V_{E1} \Rightarrow$
$$C_1 = \frac{C_b \times V_{E1}}{V_1} \quad C_1 = 9,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

Acide HA_2 faible : $\text{HA}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{A}_2^-$

À l'équivalence, $n(\text{HA}_2)_i = n(\text{OH}^-)_{\text{versé}}$ d'après l'équation précédente

soit $C_2 \times V_2 = C_b \times V_{E2} \Rightarrow$
$$C_2 = \frac{C_b \times V_{E2}}{V_2} \quad C_2 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.3. Pour l'acide faible, à la demi-équivalence (soit pour $V_b = V_{E2} / 2 = 10 \text{ mL}$) on a :

$[\text{HA}_2]_{\text{restant}} = [\text{A}_2^-]_{\text{formé}} \Rightarrow$ on a alors $\text{pH} = \text{p}K_a$ soit par lecture $\text{p}K_a = 4,8$

3.1. Solution tampon : solution composée d'un mélange pratiquement équimolaire d'un acide et de sa base conjuguée a son pH qui varie peu lors :

- d'une dilution modérée
- de l'addition modérée d'un acide ou d'une base

3.2. Il faut utiliser l'acide faible HA_2 et faire en sorte d'avoir sa base conjuguée A_2^- .

3.3. Si on veut $\text{pH} = \text{p}K_a$ il faut se trouver à la demi-équivalence c'est à dire ajouter 10 mL de solution de soude dans 20 mL de solution de l'acide HA_2 .

2. Pile et solubilité

1.1. Couple 1 : $\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$

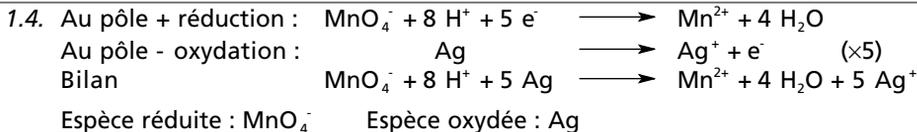
Loi de Nernst :
$$E_1 + E_1^0 + \frac{0,06}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]}$$
 soit $E_1 = 1,31 \text{ V}$

Couple 2 : $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$

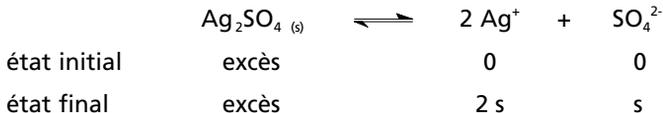
Loi de Nernst :
$$E_2 = E_2^0 + 0,06 \lg [\text{Ag}^+]$$
 soit $E_2 = 0,74 \text{ V}$

1.2. $E_1 > E_2 \Rightarrow$ la demi pile 1 est le pôle positif

1.3. $e_{\text{pile}} = E_1 - E_2$ soit $e_{\text{pile}} = 0,57 \text{ V}$



2.1. calcul de la solubilité



$$K_s = [\text{Ag}^+]^2 \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 4s^3 \text{ d'où } s = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} \quad \text{soit } s = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

2.2.

a) dans la solution saturée, $[\text{Ag}^+] = 2s = 3,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ d'où à l'aide de la loi de Nernst $E_2 = 0,71 \text{ V}$.

b) Comme $E_3 < E_1$ la polarité de la pile ne change pas \Rightarrow dans la demi pile 2 il y a toujours oxydation qui doit faire augmenter la concentration en ions argent (mais la solution étant saturée en sulfate d'argent, il doit y avoir précipitation du sulfate d'argent).

tionnelle au temps. La vitesse d'apparition du produit $\frac{d[P]}{dt}$ est constante.

- une seconde phase où la courbe s'infléchit, la vitesse d'apparition du produit diminue, la pente de la tangente à la courbe tend vers zéro. Le substrat s'épuise.

- **Vitesse** : variation de concentration (en produit ou en substrat) par unité de temps : $v_t = \frac{d[P]}{dt}$, mathématiquement c'est la dérivée de la courbe $[P] = f(t)$ ou pente de la tangente à cette courbe à l'instant t . L'unité utilisée est la $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ ou les unités dérivées.

Initiale : vitesse mesurée dans la première phase de la réaction (phase linéaire quand v est constante), mathématiquement v_i est la limite de v_t quand $t \rightarrow 0$. Sur le graphique on trouve $v_i = 12 \mu\text{mol}.\text{mL}^{-1}.\text{min}^{-1}$

- Le substrat étant saturant v_i correspond à V_{max} qui permet d'exprimer la concentration d'activité catalytique (b ou catc), cette concentration s'exprime dans la prise d'essai d'enzyme et non dans le mélange réactionnel où se fait la mesure ; il suffit donc de tenir compte de la dilution des 0,2 mL d'enzyme dans le milieu réactionnel 1 mL. L'unité est le $\text{katal}.\text{L}^{-1}$ qui correspond à la concentration catalytique qui transforme une mole de substrat par seconde dans des conditions définies.

$$\text{catc} = V_{\text{max}} \times \frac{V_{\text{réact}}}{V_{\text{enz}}} \times \frac{1}{60} \qquad \text{AN : } 12 \times \frac{1}{0,2} \times \frac{1}{60} = 1,0 \mu\text{kat}.\text{mL}^{-1}$$

- L'activité spécifique : c'est l'activité catalytique d'une enzyme divisée par la masse de la protéine enzymatique elle-même, protéine purifiée ou pure. Cette dernière valeur n'étant en général pas connue on rapporte l'activité à la masse de protéine contenue dans le système.

$$z_{\text{sp}} = \frac{z}{q_{\text{protéines}}} = \frac{b}{\rho_{\text{protéines}}} \qquad z_{\text{sp}} = \frac{1}{0,2} = 5,0 \mu\text{kat}.\text{mg}^{-1} \text{ d'enzyme}$$

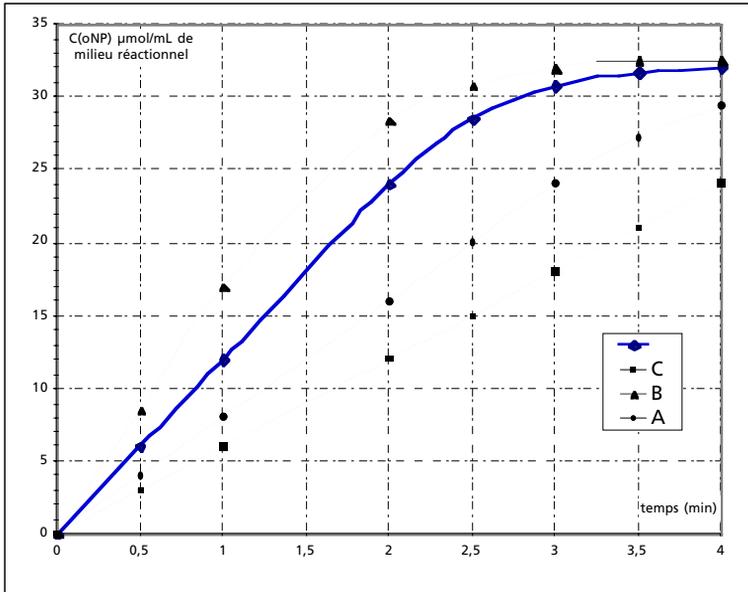
2.2.3. L'activité spécifique est un indicateur de purification. L'activité spécifique de la préparation ($5 \mu\text{kat}.\text{mg}^{-1}.\text{mL}^{-1}$) étant plus faible que celle de la préparation commerciale, il est donc possible de purifier davantage l'extrait enzymatique.

2.2.4.

A : Le pH est légèrement supérieur au pH optimum, il y a donc une diminution de l'activité catalytique ; v_i diminue la pente de la droite est donc plus faible

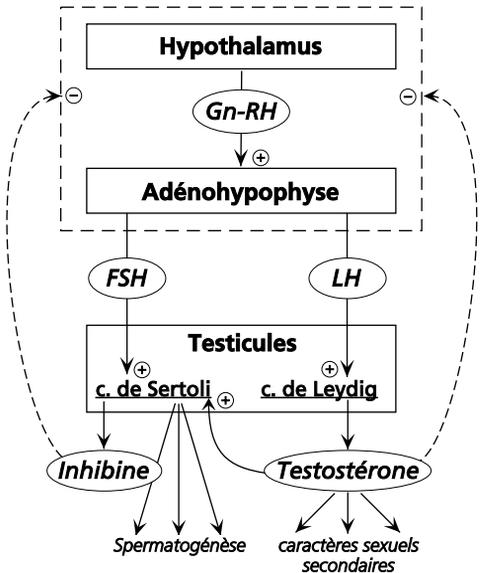
B : La température est légèrement augmentée sans pour autant entraîner une dénaturation de E, il y a donc une augmentation de l'activité de l'enzyme, la pente de la droite est donc augmentée.

C : La concentration en substrat est égale au K_M ; la vitesse initiale est donc égale à la moitié de V_{max} la pente est donc la moitié de la pente précédemment calculée.



2. Biologie humaine

- 1.1. Les testicules permettent le développement des caractères sexuels secondaires.
- 1.2. Les testicules agissent par l'intermédiaire d'une substance (testostérone) transportée par le sang.
- 2.1. L'hypophyse antérieure stimule l'activité du testicule.
- 2.2. L'hypophyse agit sur les testicules par l'intermédiaire d'une substance transportée par le sang (hormone).
- 3. Le fonctionnement de l'hypophyse est sous contrôle hypothalamique. L'hypothalamus active l'hypophyse grâce à une neurohormone.
- 2.4. Les testicules produisent une hormone qui diminue l'activité de l'anté-hypophyse lorsque sa concentration est forte. Ils exercent un rétrocontrôle négatif par l'intermédiaire d'une hormone qu'ils sécrètent (testostérone)
- 2.5. Schéma avec Gn-RH, FSH, LH, testostérone : Cf. ci-contre un schéma un peu plus complet que celui demandé :



3.1. Cellule cible : cellule qui possède des récepteurs sur lesquels une hormone donnée peut se fixer entraînant une modification du fonctionnement cellulaire.
Exemples dans le cours : LH → cellules de Leydig, testostérone → nombreuses cellules cibles (muscles, bulbes pileux, ...)

3.2. Hormone stéroïde

Localisation du récepteur intracellulaire

Mode d'action des hormones lipophiles

3. Microbiologie

1.1.1.

Définition ou formule

$$\text{Calcul : } \mu_{\text{expo}} = \frac{\ln N_2 - \ln N_1}{t_2 - t_1} = 1,8 \text{ h}^{-1}$$

1.1.2. $G = \frac{\ln 2}{\mu_{\text{expo}}} = 23 \text{ min}$

1.2. Taux de croissance plus grand. Temps de génération plus petit. Le milieu est enrichi (il contient plus de facteurs de croissance)

1.3.1. Bactérie mésophile. température optimale de croissance entre 25 et 35°C

1.3.2. $\mu_{\text{expo}} = 0$. La population de *Salmonella* est stabilisée

1.3.3. Pasteurisation (réfrigération et congélation non acceptées). Principe

2.1. Bactérie qui ne peut se multiplier qu'aux dépens d'un organisme vivant (hôte); seul le parasite tire profit de l'association)

2.2. Bactérie qui provoque chez tous les sujets, quel que soit leur état immunitaire (hormis porteurs sains) une pathologie

3.1. LPS : lipopolysaccharide

Lipide A + core + chaînes latérales polysaccharidiques

Feuillet superficiel de la membrane externe

3.2. Non. Lipide A

4. Lyse bactérienne. la libération massive de l'endotoxine (lipide A) dans la circulation sanguine est à l'origine du choc endotoxinique.

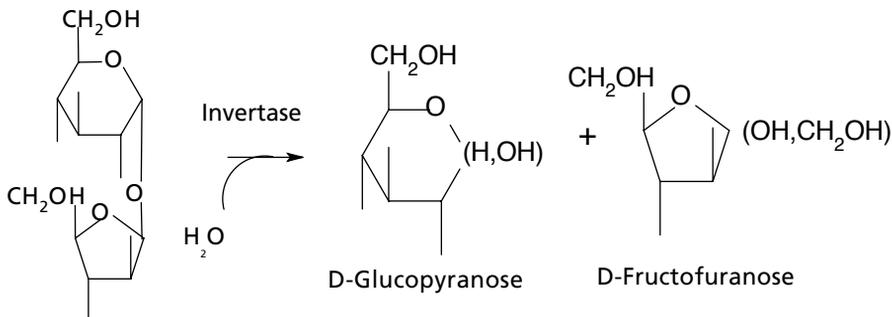
Antibiothérapie progressive : pas de lyse ; surtout un effet bactériostatique.

Antibiothérapie à forte dose : effet bactéricide.

Biochimie - Biologie 2002 - Martinique

1. Biochimie (7 points)

1.1.



α -D-Glucopyranosyl (1 \rightarrow 2) β -D-Fructofuranoside

1.2.1. Dans le cas du glucose on note la présence de 4 carbones substitués asymétriquement (4 substituants différents sur les carbones C₂, C₃, C₄ et C₅) qui introduisent un dissymétrie (chiralité) dans la molécule et qui sont à l'origine du pouvoir rotatoire.

Ce pouvoir rotatoire (déviations du plan de polarisation quand un faisceau lumineux polarisé rectilignement traverse une substance) est le fait de toute molécule qui ne possède ni plan, ni axe, ni centre de symétrie.

1.2.2. La loi de Biot est une loi additive : le pouvoir rotatoire d'un mélange est la somme algébrique des pouvoirs rotatoires de chacune des substances :

$$\alpha_{\text{hydrolysate}} = [\alpha]_{\lambda, \text{Glc}} \cdot l \cdot c_{\text{Glc}} + [\alpha]_{\lambda, \text{Fru}} \cdot l \cdot c_{\text{Fru}} \quad \text{avec } c_{\text{Glc}} = c_{\text{Fru}} = 0,5 \cdot 10^{-3} \times 180 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$\text{Application numérique : } \alpha_{\text{hydrolysate}} = 2 \times 0,5 \cdot 10^{-3} \times 180 (52,7 - 92,4) = - 7,15^\circ$$

1.2.3. L'hydrolysate est lévogyre (-) alors que le saccharose est dextrogyre (+) C'est l'invertase car il y a *inversion* de la déviation du plan de polarisation de la lumière, l'hydrolysate est aussi appelé « sucre inverti » ou « sucre interverti »

1.3.1. Le saccharose ne réduit pas les ions de cuivre II (Cu₂₊) bleus en oxyde de cuivre I (Cu₂O) qui forment un précipité rouge brique.

1.3.2. Les groupements réducteurs carbonyles des oses constitutifs du saccharose (C₁ du Glc et C₂ du Fru) sont engagés dans la liaison osidique (1 \rightarrow 2) ; le saccharose ne peut donc pas réduire la liqueur de Fehling.

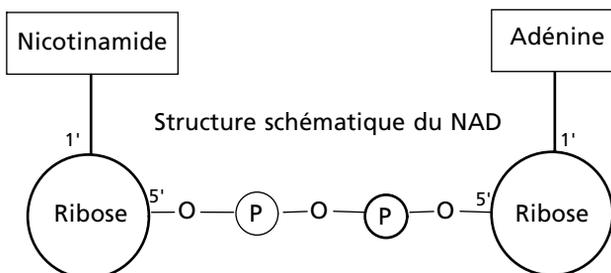
2. Métabolisme.

2.1.1. ATP, ADP ; phospho-hexose-isomérase ou G-6-P-isomérase ; Fructose-6-P ; ATP, ADP ; 3-P-glyceraldéhyde ; P_i, NAD⁺, NADH, H⁺ ; 3-P-glyceraldéhyde dés-

hydrogénase ; phosphoglycérate kinase ; 3-P-glycérate ; phospho-éno-l-pyruvate ; ADP, ATP.

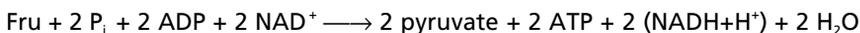
la voie métabolique est la glycolyse.

2.1.2. Nicotinamide Adénine Dinucléotide.



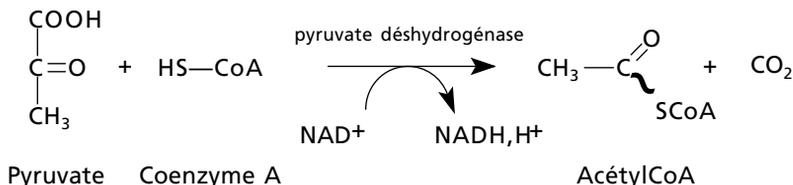
Le NAD est un coenzyme transporteur pour les oxydo-réductases

2.1.3.



Les bilans sont identiques

2.2.1. Il s'agit de la décarboxylation oxydative du pyruvate :



2.2.2. La réoxydation des coenzymes réduit a lieu dans la mitochondrie (les enzymes impliquées sont pratiquement toutes intégrées dans les crêtes de la membrane interne).

C'est la chaîne respiratoire ou système transporteur d'électrons (STE)

2.2.3. Les transporteurs d'électrons interviennent successivement dans l'ordre croissant de leur potentiel redox, du potentiel le plus bas (NAD) au potentiel le plus haut (O₂). Des expériences utilisant des inhibiteurs du transfert des électrons l'ont montré. En outre dans une réaction oxydoréduction, c'est le système de potentiel redox le plus bas qui réduit le système de potentiel plus élevé. (Cf. règle du gamma utilisée en sciences physiques)

2. Biologie humaine

1.1. Syngénique : organes issus de 2 individus génétiquement identiques (jumeaux vrais).

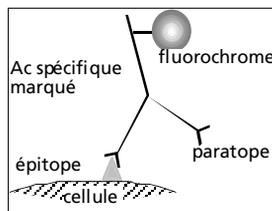
allogreffe : organe issu d'un autre individu de la même espèce

xénogreffe : organe issu d'un individu d'une autre espèce.

1.2. Lymphocytes T cytotoxiques, maturation dans le thymus.

1.3.1. anticorps monoclonal : Ac produit par 1 seul clone de lymphocyte B, spécifique d'un déterminant antigénique unique.

1.3.2. Schéma de principe de la technique d'immunofluorescence : Cf. ci-contre



1.3.3. La réaction positive signifie que l'Ac monoclonal s'est fixé sur l'Ag spécifique. Ici, les coupes de ganglions ne contiennent que des cellules portant l'Ag de surface CD8 : ce sont des LT 8 cytotoxiques.

1.4.1.

1 = amygdales (tonsilles)

5 = ganglions mésentériques

2 = thymus

6 = plaques de Peyer

3 = moelle osseuse rouge

7 = ganglions inguinaux

4 = rate

1.4.2. La moelle osseuse et le thymus sont les organes lymphoïdes primaires.

Moelle : élaboration des LT et LB et maturation des LB

Thymus : maturation des LT.

2.1.1.

groupe	A	B	O	AB
agglutinogène (Ag)	Ag A	Ag B	-	Ag + Ag B
agglutinine (Ac)	Ac anti B	Ac anti A	Ac anti A et anti-B	-

2.1.2. Règle : il faut éviter que les hématies du donneur présentes dans le greffon soient agglutinées par le plasma du receveur:

cas 1 : réalisable : O « donneur de sang universel » car ses hématies ne portent ni l'AgA, ni l'Ag B.

cas 2 : rejet : les hématies portant l'AgA du donneur sont reconnues par les agglutinogènes anti A du receveur puis détruites par le complément.

2.2.1. Human Leucocyte Antigen.

2.2.2. CMH I et CMH II, glycoprotéines membranaires.

CMH de classe I sur toutes les cellules de l'organisme et CMH II sur cellules présentatrices de l'Ag professionnelles (macrophage, cellules dendritique et LB activés).

2.2.3. Individu hétérozygote pour les deux gènes A et B. Gène A : allèles A₃ et A₂₃ ; gène B : allèles B₃₅ et B₄₄. Un allèle d'origine paternelle et l'autre d'origine maternelle.

3.1. Ensemble de protéines du sérum s'activant en cascade et ayant un rôle immunitaire. Normalement inactif, il se fixe non spécifiquement sur les immuns complexes, ce qui l'active et déclenche la lyse des Ag particuliers.

3.2. cytolyse (bactéries, cellules tumorales, greffes) par formation du complexe d'attaque membranaire

Opsonisation : fixation sur des cellules à éliminer, ce qui facilite la phagocytose de ces cellules.

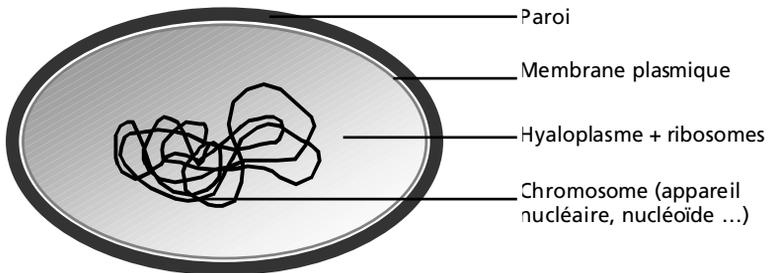
production d'anaphylatoxines et activation cellulaire : attraction des neutrophiles vers les foyers infectieux, dégranulation des basophiles, augmentation de la perméabilité cellulaire, contraction des muscles lisses.

3. Microbiologie

1.1. Titre : ultrastructure d'une portion de cellule de levure

- 1 : paroi
- 2 : membrane plasmique
- 3 : mitochondrie
- 4 : réticulum endoplasmique
- 5 : enveloppe nucléaire
- 6 : chromatine (nucléoplasme)
- 7 : nucléole
- 8 : hyaloplasme + ribosomes

1.2. Structure cellulaire d'une bactérie :



2. Parois des bactéries et levures

	<i>Escherichia coli</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Chitine	-	+
Lipopolysaccharide	+	-
Acides teichoïques	-	-
Peptidoglycane	+	-
Porines	+	-
Mannanes	-	+

présence : + ; absence : -

3.1. Une bactérie ne peut pas se développer sur le milieu L car celui-ci contient du chloramphénicol qui est un antibiotique antibactérien à large spectre. De plus le pH de 4,5 inhibe la culture de nombreuses bactéries.

3.2. Le milieu B a un pH de 7,5, or la plupart des moisissures préfèrent des pH acides, ceci pourrait expliquer le faible développement des levures sur ce milieu.. Par ailleurs la base nutritive peut ne pas être adaptée à la culture des champignons.

4.1. Analyse de la courbe B (*Escherichia coli*) : pendant toute la durée de l'étude, le nombre de bactéries augmente exponentiellement (tracé linéaire en ordonnée logarithmique) : phase de croissance exponentielle.

Analyse de la courbe L (*Saccharomyces cerevisiae*) : pendant la première heure, le nombre de levures reste constant : phase de latence ; puis le nombre de levures augmente exponentiellement : phase de croissance exponentielle.

- 4.2. Vitesse spécifique de croissance maximale pour *Saccharomyces cerevisiae* : environ $1,2 \text{ h}^{-1}$.
5. Dans le cas d'*Escherichia coli*, on observe 30 minutes après l'addition de pénicilline une diminution du nombre de bactéries : la pénicilline a donc un effet bactéricide sur cette bactérie.

Dans le cas de *Saccharomyces cerevisiae*, les courbes obtenues en absence (doc 6) ou en présence (doc 7) de pénicilline sont identiques : la pénicilline n'a donc pas d'effet sur *Saccharomyces cerevisiae*.

Justification : la pénicilline est un antibiotique inhibant la synthèse du peptidoglycane, elle n'a donc pas d'effet sur les organismes dépourvus de ce constituant, comme les levures.

6. Dans le cas d'*Escherichia coli*, les courbes B obtenues en absence (doc 6) ou en présence (doc 8) de colchicine sont identiques : la colchicine n'a donc pas d'effet sur cette bactérie.

Dans le cas de *Saccharomyces cerevisiae*, le nombre de cellule de levures reste constant en présence de colchicine : celle-ci inhibe donc la croissance de cette levure.

Les levures, comme toutes les cellules eucaryotes, se divisent par mitose, mécanisme qui assure une répartition équitable des chromosomes entre les deux cellules filles. Par contre, il n'y a pas de mitose chez les bactéries, dotées d'un seul chromosome.

7.1. Bactéries : procaryotes ; levures : eucaryotes

7.2. Principales différences entre procaryotes et eucaryotes :

Procaryotes	Eucaryotes
Organisation du matériel génétique et réplication	
ADN libre dans le cytoplasme.	ADN contenu dans un noyau entouré par une membrane nucléaire. Un nucléole est aussi présent.
Un seul chromosome, circulaire.	plusieurs chromosomes, linéaires (n ou 2n).
Division cellulaire par scission binaire.	Division cellulaire par mitose.
Autres constituants cellulaires	
Pas de stérols dans la membrane plasmique.	Présence de stérols dans la membrane plasmique.
Pas de compartimentation cellulaire (= pas d'organites limités par une membrane).	Compartimentation cellulaire (réticulum endoplasmique, mitochondries, Golgi ...)
"petits" ribosomes : 70 S.	"gros" ribosomes : 80 S.

Pas de cytosquelette ni de mouvements du cytoplasme.	Présence d'un cytosquelette et cytoplasme animé de mouvements de cyclose.
La paroi contient du peptidoglycane.	La paroi, quand il y en a une, contient de la cellulose ou de la chitine, jamais de peptidoglycane.

De plus, si on admet que les résultats obtenus sont généralisables à l'ensemble des bactéries et des levures, on constate que les conditions de culture (question 3) et la sensibilité aux agents chimiques (questions 5 et 6) diffèrent selon les deux types d'organisme.

Biochimie – Biologie - Sept 2001

1. Biochimie

1.1. ATP = **A**dénosine **T**ri **P**hosphate

1.2. Adénine (base azotée), Ribose (glucide) 3 groupements phosphate

1.3.1. Liaison « riche en énergie » (à haut potentiel d'hydrolyse) = liaison qui au cours de son hydrolyse libère sensiblement plus d'énergie qu'une liaison covalente normale ($\Delta G^0 < -20$ kJ/mole – attention au signe).

1.3.2. Cf. document 1.

1.4.1. Il s'agit du D-ribose qui est un aldopentose.

1.4.2. Il s'agit du D-ribofuranose (D-Ribf)

1.4.3.1. Il s'agit de C1' (porteur de la fonction aldéhydique qui a réagi avec le OH de C4'), ce carbone se retrouve avec 4 substituants différents

1.4.3.2. Il s'agit d'une anomérie notée α ou β selon que le OH est dirigé vers le bas ou le haut dans la représentation de Haworth. Ici il s'agit d'une anomérie β (OH vers le haut).

2.1. Coenzymes : groupe très hétérogène d'espèces moléculaires distinctes, différentes des effecteurs ordinaires, dont la présence est requise pour la réalisation de certaines fonctions enzymatiques. Cette molécule non protéique, thermostable, peut être liée par covalence à l'enzyme dans le cas des coenzymes groupement prosthétique ou facilement dissociable de l'enzyme dans le cas des coenzymes transporteurs ou cosubstrats.

2.2. L'ATP est un coenzyme cosubstrat ou coenzyme transporteur de groupement phosphate.



3.1.1. CK1, CK2, CK3 : Il s'agit d'isoenzymes.

3.1.2. La charge électrique d'une molécule à un pH donné dépend de son pHi, on peut donc séparer les iso enzymes par électrophorèse (migration différentielle de particule chargées dans un champ électrique).

3.1.3. L'ionisation des chaînes latérales des résidus d'acides aminés dépend du pH ; la structure tertiaire de l'enzyme et en particulier la géométrie du site actif est donc modifiée par une variation du pH. Sa capacité à fixer le substrat (affinité) et à catalyser la réaction (vitesse maximum) peut donc se trouver perturbée.

3.2.1. De $v_i = V_{\max} \times \frac{[S]}{K_M + [S]}$ $\frac{1}{v_i} = \frac{K_M + [S]}{V_{\max} \cdot [S]}$ on tire : $\frac{1}{v_i} = \frac{K_M}{V_{\max}} \times \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$
qui est de la forme $Y = aX + b$

3.2.2. On obtient une droite facile à tracer et dont on peut déterminer l'équation par régression linéaire. L'ordonnée à l'origine b est $\frac{1}{V_{\max}}$ et la pente a est $\frac{K_M}{V_{\max}}$, elle coupe l'axe des abscisse au point $\frac{-1}{K_M}$

3.2.3. K_M : constante de Michaelis représente la constante de dissociation du complexe {ES} c'est à dire l'inverse de l'affinité de l'enzyme pour le substrat. Plus K_M est petit, plus l'enzyme a de l'affinité pour le substrat. K_M a la dimension d'une concentration (mol.L^{-1}).

V_{\max} : vitesse initiale maximale de la réaction quand tout l'enzyme (E_{total}) est sous la forme {ES} -cas où le substrat est en « large excès » par rapport à l'enzyme, toute l'enzyme « travaille ». C'est une grandeur proportionnelle à la concentration en activité catalytique de l'enzyme,. V_{\max} représente la concentration catalytique de l'enzyme dans des conditions définies (pH, θ , ...). V_{\max} a la dimension d'une vitesse de réaction ($\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$)

3.2.4. Cf. document 2.

3.3.1. Un inhibiteur est un effecteur qui diminue la vitesse d'une réaction enzymatique. Compétitif, il entre en compétition avec le substrat pour se fixer sur le site actif de l'enzyme. Il s'agit donc d'un analogue structural du substrat.

3.3.2. Cf. document 2. Dans le cas d'une inhibition compétitive l'affinité de l'enzyme pour le substrat est diminuée (K_M est donc augmentée) , Pour une concentration élevée en substrat la compétition devient très en faveur du substrat et on atteint V_{\max} , donc V_{\max} est constant.

2. Biologie humaine

1.1. Substance S = anticorps ou immunosérum

1.2. Zones sombres = zones variables ; la séquence en acides aminés de ces zones varie selon la spécificité de l'anticorps.

Zones claires = zones constantes ; séquence en acides aminés conservée pour une classe d'anticorps donnée.

1.3. Région X = paratope.

1.4. Les macrophages présentent de tels récepteurs. Intérêt : favorise la phagocytose après opsonisation.

2.1. Antigène = molécule qui, introduite dans l'organisme, est capable d'induire le développement d'une réponse immunitaire spécifique, puis de réagir avec les produits de cette réponse.

P_1 et P_2 sont des xéno-Ag car d'espèce animale différente (xéno = étranger) les allo-Ag appartiennent à un individu de la même espèce mais qui est génétiquement différent (allo = autre, différent).

2.2. ce sont des épitopes (déterminants antigéniques) = plus petit élément structural d'un Ag reconnu par un récepteur lymphocytaire spécifique.

Immunosérum : formé des Ac anti-a , anti-b, anti-c, anti-d.

- 2.3.** Le sérum de la souris immunisée par P_2 contient des Ac anti-c et anti-d. En présence de P_1 , les Ac anti-c vont se lier à la protéine P_1 (qui possède l'épitope c), On observe donc une réaction Ag — Ac.
- 3.1.** Lot 1 : les cellules du thymus sont indispensables à la production d'Ac dirigés contre P_2 .
 Lot 2 : les cellules de la moelle osseuse sont indispensables à la production d'Ac dirigés contre P_2 .
 Lot 3 : la greffe de cellules de thymus et de moelle osseuse permet de rétablir la production d'Ac dirigés contre P_2 . Les cellules du thymus et de la moelle osseuse sont suffisantes à la production d'Ac dirigés contre P_2 .
- 3.2.** Cellules du thymus : lymphocytes T.
 Cellules de la moelle osseuse : lymphocytes B.
 Les lymphocytes T stimulent les lymphocytes B en produisant des interleukines. Sous l'action de ces interleukines, les lymphocytes B capables de reconnaître la protéine P_2 se multiplient puis se différencient en plasmocytes produisant des Ac dirigés contre P_2 .

3. Microbiologie

- 1.1.** Métabolisme fermentaire : oxydoréduction libérant de l'énergie où l'accepteur final d'électron est un composé organique, pas de chaîne respiratoire.
- 1.2.1.** 1- partie hydrophobe ; 2- partie hydrophile ; 3- phospholipide (bicouche lipidique) ; 4- protéine transmembranaire (intrinsèque) ; 5- chaîne glucidique ; 6- protéine périphérique (extrinsèque)
- 1.2.2.** Barrière osmotique imperméable aux ions et aux grosses molécules.
 C'est le siège de systèmes spécifiques de transports actifs,
 C'est le siège des systèmes assurant l'excrétion de différentes substances,
 C'est le siège de réactions énergétiques telles que le système transporteur d'électrons (STE) et la phosphorylation oxydative.
 (biosynthèse : les protéines membranaires sont des enzymes permettant des biosynthèses de lipides bactériens, de peptidoglycanes ; transfert d'informations ...)
- 1.2.3.** Gram + : paroi imperméable à l'alcool (couche épaisse de peptidoglycanes), le cytoplasme reste violet.
 Gram - : paroi perméable à l'alcool (riche en lipides, couche mince de peptidoglycane), le cytoplasme se décolore, puis recoloration par la fuschine.
- 1.2.4.** Thermorésistance et plus généralement résistance aux agents physico-chimiques.
- 1.2.5.** Procédés de destruction nécessitant des températures plus élevées.
- 1.2.6.** La nisine est active sur les bactéries sporulantes et sur les formes végétatives issues de la germination des spores.
- 2.1.** saprophyte : germe qui vit sur un hôte, se développant à partir de matière organique inerte.
- 2.2.** Bactéries de type pathogènes opportunistes.
- 2.3.1.** Différentes cibles : paroi, membrane plasmique, acides nucléiques, ribosomes.
- 2.3.2.** CMI = Concentration Minimale Inhibitrice : plus petite concentration d'antibiotique inhibant la croissance bactérienne *in vitro* dans des conditions de

culture standardisées.

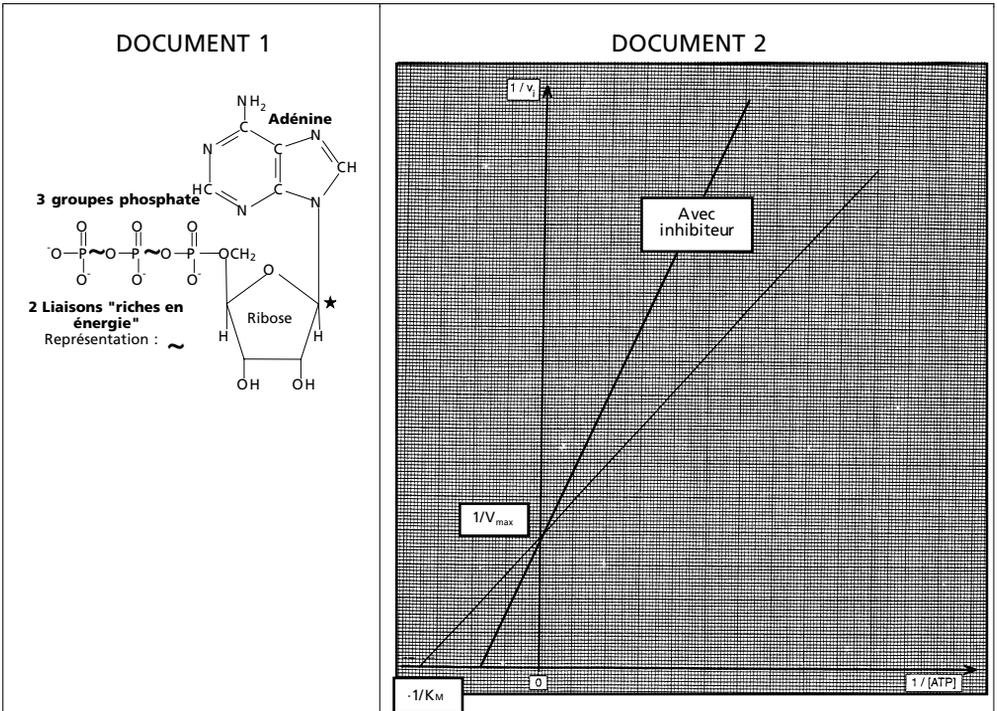
Concentration critique supérieure : concentration sanguine maximale obtenue par administration de fortes doses.

c : Concentration critique inférieure : concentration sanguine moyenne obtenue aux posologies habituelles.

Si $CMI < c \rightarrow$ bactérie sensible ; si $CMI > C \rightarrow$ bactérie résistante
 et si $c < CMI < C \rightarrow$ bactérie intermédiaire.

2.3.3. Plasmide : c'est une molécule d'ADN autoréplicable (réplicon) qui peut persister de façon stable à l'intérieur d'une cellule et sous forme extrachromosomique.

Conjugaison : mécanisme sexuel de transfert de matériel génétique; elle se caractérise par un échange d'ADN (monobrin) par contact entre bactérie réceptrice et donatrice. Une bactérie (F+), (possédant le plasmide F) établit un pont cytoplasmique avec une bactérie (F-), (ne possédant pas le plasmide F) : l'adhésion est permise grâce aux F-pili ou pili sexuels, il y a donc un transfert de gènes (ici transfert de l'ADN plasmidique de F+ vers F-).



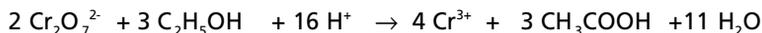
Interrogations préliminaires de Biochimie

IP de biochimie - corrigé sujet N° 20

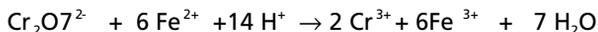
- Séparation de l'éthanol par distillation sous pression atmosphérique
 - Dosage de l'éthanol dans le distillat par oxydation sulfochromique.
 - oxydation de l'éthanol par un excès de dichromate en milieu sulfurique
 - Dosage du reste de dichromate par le fer II (sel de Mohr)

La quantité de dichromate consommée par l'oxydation de l'éthanol est déterminée par différence (dosage en retour = dosage indirect).

- Oxydation de l'éthanol par un excès de dichromate en milieu sulfurique :



Dosage du dichromate résiduel par les ions Fer (II) (sel de Mohr)



- $n(\text{eth}) =$ quantité d'éthanol en mol ; $V(\text{eth}) =$ volume d'éthanol en L ; $m(\text{eth})$ la masse d'éthanol en g ; $\mu(\text{eth})$ la masse volumique de l'éthanol en g/L et $M(\text{eth})$ la masse molaire de l'éthanol.

On a : $m(\text{eth}) = \mu(\text{eth}) \cdot V(\text{eth})$ donc $n(\text{eth}) = \mu(\text{eth}) \cdot V(\text{eth}) / M(\text{eth})$

Soit C la concentration molaire du dichromate en mol/L ; n la quantité de dichromate en mol et V le volume de dichromate en L

$$C = \frac{2 \times \mu(\text{eth}) \times V(\text{eth})}{M(\text{eth}) \times V \times 3} \quad C = \frac{2 \times 793,6 \times 10 \cdot 10^{-6}}{3 \times 46 \times 1 \cdot 10^{-3}} = 115 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Un autre raisonnement possible :

Écrivons que le nombre de mole d'e⁻ mis en jeu par le dichromate est égal à celui mis en jeu par l'éthanol

$$6 \times C_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} \times V_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = 4 \times C_{\text{éthanol}} \times V_{\text{éthanol}} \quad \text{d'où} \quad C_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = \frac{4 \times C_{\text{éthanol}} \times V_{\text{éthanol}}}{6 \times V_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}}}$$

$$\text{Avec } C_{\text{éthanol}} = \frac{\rho_{\text{éthanol}}}{M_{\text{éthanol}}}$$

$$\text{Application numérique} \quad C_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = \frac{4 \times \frac{793,6}{46} \times 10 \cdot 10^{-6}}{6 \times 1 \cdot 10^{-3}} = 0,115 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

IP de biochimie - corrigé sujet N° 32

1. Loi de Beer-Lambert : $A = \epsilon.l.c$

L'absorbance d'une solution à une longueur d'onde donnée est proportionnelle à la concentration de la substance qui absorbe.

Loi de Beer-Lambert : $A = \epsilon.l.C$	Unités usuelles	Unités SI
A : absorbance, sans unité ; (logarithme du quotient du flux lumineux incident par le flux lumineux transmis)		
ϵ : coefficient d'absorbance linéique molaire	L.cm.mol ⁻¹	m ² .mol ⁻¹
l : largeur de la cuve traversée (trajet optique)	cm	m
C : concentration molaire de la substance qui absorbe	mol.L ⁻¹	mol.m ⁻³

Loi limite d'autant mieux vérifiée que l'absorbance est faible (concentration de la substance qui absorbe faible), lumière monochromatique, solution limpide.

2.1.

Tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8
Eau distillée (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2
Réactifs de coloration (mL)	3	3	3	3	3
Quantité de P par tube (μmol)	0	0,2	0,4	0,6	0,8

La quantité de phosphore introduite dans le tube 1 est $V_1 \times \rho_{\text{étalon}} = 0,2 \mu\text{mol}$. D'où l'on tire $V_1 = 0,2 \text{ mL}$. On complète à 1 mL avec 0,8 mL d'eau et on ajoute 3 mL de réactifs dans tous les tubes.

2.2.1. Habituellement on réalise un spectre d'absorption de la solution qui absorbe contre un blanc réactif ; on détermine alors la longueur d'onde du le maximum d'absorbance sur la courbe obtenue : $A = f(\lambda)$. Notons qu'il est très fréquent de ne pas réaliser une spectrophotométrie au maximum d'absorbance en raison des interactions possibles d'autres réactifs.

Remarque : la notation λ_{max} est mal choisie car le maximum d'absorbance du complexe phosphomolybdique-molybdeux se situe vers 830 nm, zone où l'hydroquinone présente dans les tubes absorbe notablement. Il faut donc se décaler du maximum en descendant la longueur d'onde, sans toutefois aller trop bas car l'oxyde molybdeux parasite (formé lors de la réduction) absorbe à 630 nm.

2.2.2. Le tube zéro est appelé blanc réactif ou témoins réactif, il contient tout sauf le produit à doser (ici le phosphate). On règle alors le zéro du spectrophotomètre sur ce tube. Cela permet donc de déduire des autres tubes l'absorbance propre des réactifs.

IP de biochimie - corrigé sujet N° 33

1.1. Il s'agit d'un dosage de substrat (le glucose) par une méthode enzymatique utilisant la technique en point final (15 min).

1.2. Les équations du dosage sont les suivantes :

Préciser le nom des enzymes E_1 et E_2 , ainsi que du produit A.

E_1 est la glucose oxydase (GOD)

E_2 est la peroxydase (POD)

A est le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2

La solution réactionnelle doit contenir au moins un tampon pour maintenir un pH optimum, les enzymes GOD et POD en quantité suffisante pour assurer une cinétique rapide et l'agent chromogène incolore la phénol 4-amino-phénazone par exemple (PAP) excès (pour une réaction indicatrice totale).

2. • La quantité de glucose pesée m/M_{glc} est égale à la quantité de glucose après dissolution $U \cdot C_{\text{Glc}}$

$$\frac{m}{M_{\text{Glc}}} = U \times C_{\text{Glc}} \quad \text{d'où } m = 180 \times 0,100 \times 13,89 \cdot 10^{-3} = 0,25 \text{ g}$$

• Dilution en fiole jaugée de 10 mL on introduit 4 mL (pipette graduée de 5 mL) de solution étalon de glucose et on complète à 10 mL avec de l'eau distillée et on homogénéise soigneusement.

Autre possibilité : tube à essai, pipette de 5 mL graduée pour prélever les 4 mL d'étalon glucose, puis on ajoute 6 mL d'eau distillée avec une pipette graduée de 10 mL.

$$\bullet \text{qs glucose} = V_{\text{Glc}} \cdot C_{\text{F1 Glc}} \quad \text{qm glucose} = \text{qs glucose} \times M_{\text{Glc}}$$

$$\text{d'où : } m = 20 \cdot 10^{-6} \times 13,89 \cdot 10^{-3} \times \frac{2}{5} \times 180 = 20 \cdot 10^{-6} \text{ g soit } m = 20 \text{ } \mu\text{g.}$$

IP de biochimie - corrigé sujet N° 35

1. Il s'agit d'un dosage en retour (dosage des chlorures selon Charpentier – Voillard)

1ère étape : les chlorures à doser sont précipités par un excès connu d'argent.



2ème étape : le reste d'argent est dosé par une solution de thiocyanate.



fin de réaction : l'indicateur des ions SCN^- est l'ion Fer III (alun de fer III ammoniacal) qui réagit selon la réaction



Conditions de sécurité : manipulation de l'acide nitrique dilué au 1/2 qui est corrosif. Utilisation de lunettes de protection.

2. À l'équivalence le nombre de mole d'Ag⁺ versé est égal au nombre de moles d'ions chlorure et thiocyanate, ne pas oublier de tenir compte de la dilution au 1/20^{ème} de la solution se saumure.

$$\frac{c_2}{\text{dilution}} \cdot E_2 = c_1 \cdot E_1 + V \cdot c \quad \text{d'où } c_1 = \frac{E_2 \cdot c_2 - V \cdot c}{E_1} \times \frac{1}{\text{dilution}}$$

$$3. c_2 = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,050 - 8 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 0,045}{2 \cdot 10^{-3}} \times 20 = 1,36 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$4. \rho_{\text{saumure}} = c_2 \times M_{\text{NaCl}} = 1,36 \times 58,5 = 79,6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

IP de biochimie - corrigé sujet N° 36

1. La vitamine C est un réducteur puissant (fonction ène-diol sur C₁ et C₂ du cycle) ce qui permet le dosage par un oxydant comme le DCPIP. (En milieu acide le DCPIP sous sa forme oxydée est coloré en rose alors que la forme réduite est incolore ce qui permet de repérer facilement le point équivalent).
2. La vitamine C est facilement oxydable (en particulier à chaud en milieu alcalin), donc acidifier le milieu stabilise la vitamine C et ralentie son oxydation. L'acide métaphosphorique est un acide corrosif, il faut donc éviter tout contact avec la peau. (l'utilisation de lunettes, gants, hotte semble excessive – la solution n'est qu'à 20 g.L⁻¹)
3. Soit $\rho_1 = 0,25 \text{ g/L}$ la concentration de masse de la vitamine C dans la solution étalon et c_1 (mol/L) la concentration molaire.

Si c (mol/L) représente la concentration molaire du DCPIP, c_2 (mol/L) la concentration molaire de la vitamine C dans la solution S et ρ_2 (g/L) la concentration de masse de la vitamine C dans la solution S.

Une mole de vitamine C réagit avec une mole de DCPIP (voir dans le cours l'équation de la réaction) et au point équivalent les quantités de substance mises en présence sont proportionnelles aux nombres stœchiométriques.

Au point d'équivalence le nombre de mole de vitamine C est égal au nombre de mole de DCPIP versé.

$$\text{Pour l'étalon : } C_{\text{DCPIP}} \cdot V_1 = \frac{\rho_1}{M_{\text{VitC}}} \cdot E_1$$

$$\text{Pour le dosage : } C_{\text{DCPIP}} \cdot V_2 = \frac{\rho_2}{M_{\text{VitC}}} \cdot E_2$$

$$\text{en divisant membre à membre on obtient : } \frac{V_2}{V_1} = \frac{\rho_2 \times E_2}{\rho_1 \times E_1} \Rightarrow \rho_2 = \rho_1 \times \frac{E_1 \times V_2}{E_2 \times V_1}$$

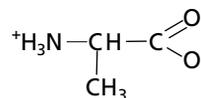
$$4. \rho_2 = 0,25 \times \frac{5 \times 9,6}{2 \times 12,1} \approx 0,50 \text{ g/L}$$

5. Un comprimé correspond à 1 litre de solution S donc $m = 0,50 \text{ g}$ soit 500 mg.

6. Les solutions de vitamine C doivent être conservées à basse température et en absence de dioxygène (utilisation d'eau bouillie refroidie = privée d'O₂, conservation à l'abri de l'air). L'oxydation est particulièrement sensible en milieu neutre ou alcalin, un milieu acide facilite la conservation de la vitamine C

IP de biochimie - corrigé sujet N° 14 - La Réunion

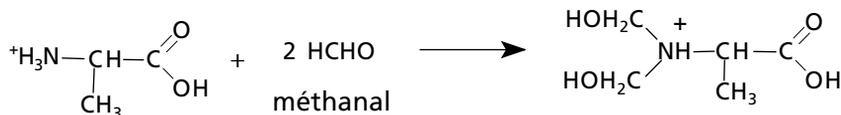
1. Le point isoélectrique d'un acide aminé correspond au pH pour lequel l'acide aminé ne migre pas dans un champ électrique, il est noté pHi. À ce pH l'acide aminé est électriquement neutre (ion mixte dipolaire ou zwitterion).



Zwitterion

Remarque : On distingue le pH du point isoionique (pi) où l'acide aminé est sous la forme d'ion mixte de charge globale nulle calculable à partir des pK (solutions dans de l'eau pure) et le pH isoélectrique (pHi) qui est la valeur expérimentale pour laquelle la substance ne migre pas dans un champ électrique et qui prend en compte les ions minéraux de la solution fixés par la substance (solution d'eau physiologique par exemple). Cette distinction est surtout significative pour les protéines.

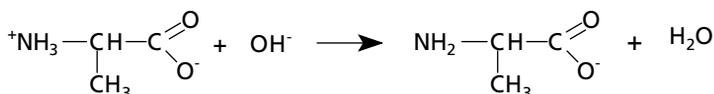
- 2.1. Pour réaliser un dosage par titration on utilise un pH-mètre équipé d'une électrode mixte (électrode de verre dont le pH varie avec [H⁺] et une électrode de référence au Calomel). Ces électrode fournissent des résultats fiables pour des pH allant de 2 à 10. Dans le cas du dosage d'un acide aminé par une base ou un acide fort, les pH des points d'équivalence sont situés en dehors de cette zone et donc très peu nets. Il faut donc utiliser un artifice pour pouvoir situer le point d'équivalence sur la courbe de titration. On y parvient en réalisant le dosage en présence d'un excès de méthanal (formol titration de Sørensen) qui se fixe sur la fonction NH₃⁺, selon le schéma suivant :



Dérivé N-dihydroxyméthylé
amine tertiaire

La fonction amine tertiaire ainsi dihydroxyméthylée est nettement moins basique dont le pK est plus bas, ce qui permet de déterminer graphiquement le point équivalent, puis de déterminer le pK de la fonction impliquée dans cette réaction.

- 2.2. Le pictogramme signifie : substance toxique, provoque des lésions graves ou même la mort par inhalation, ingestion ou contact avec la peau, éviter tout contact avec le corps humain et consulter immédiatement un médecin en cas de malaise. Il faudra donc manipuler ces substances avec précaution, sous hotte en flacon distributeur.
- 3.1. Donner l'équation de dosage de l'alanine par l'hydroxyde de sodium.



3.2.

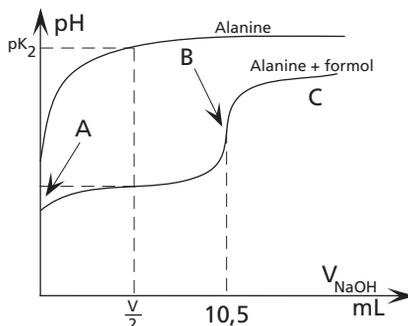
A : on est au pl ; l'alanine est sous forme d'ion mixte (zwitterion)	$^+NH_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O}^-$
B : on est au point d'équivalence, la soude a capté les protons cédés par $-NH^{3+}$	$NH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O}^-$
C : on est au delà du point d'équivalence , il y a un excès d'hydroxyde de sodium.	$NH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{O}^-$

3.3. À l'équivalence le nombre de moles d'H⁺ libérées par l'alanine est égal au nombre de moles d'H⁺ captées par la soude.

$$C_{NaOH} \times V_{NaOH} = C_{Ala} \times V_{Ala} \quad C_{Ala} = C_{NaOH} \times \frac{V_{NaOH}}{V_{Ala}} \quad C_{Ala} = 0,0525 \text{ mol.L}^{-1}.$$

Complément :

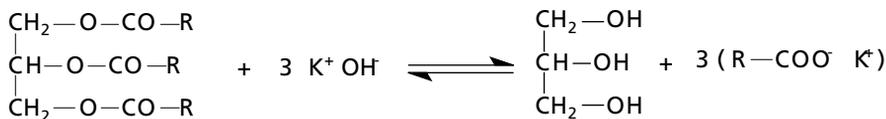
courbes de titration de l'alanine en présence et en absence de formol.



IP de biochimie - corrigé sujet N° 29 - La Réunion

1. Indice de saponification (Is) : masse (en mg) d'hydroxyde de potassium nécessaire pour saponifier les esters d'acides gras et pour neutraliser les acides gras non estérifiés (AGNE) contenus dans 1 gramme de matière grasse

2.



3.2. Dosage par reste (en retour)

Saponification du triglycéride à chaud 30 min par un excès de KOH : utilisation d'un réfrigérant à air pour condenser les vapeurs de solvant.

Dosage de KOH restant par HCl : $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ en présence de phé-
nolphtaléine (base forte + acide faible).

3.3. Le nombre de moles d'ions H^+ captés par la soude qui saponifie les acides gras
libres de m g de lipide est : $x = c_{\text{H}^+} \times V_{\text{T}} - c_{\text{H}^+} \times V_{\text{E}}$

La masse de KOH pour 1 g de lipide est donc :

$$I_s = c_{\text{H}^+} \times (V_{\text{T}} - V_{\text{E}}) \cdot M_{\text{KOH}} \times \frac{1}{m} \times 10^3$$

3.4. Nombre de moles de triglycérides dans 1 g de triglycéride : $\frac{1}{M_{\text{triglycéride}}}$

Nombre de moles de KOH qui saponifient 1 gramme de triglycéride : $\frac{I_s \cdot 10^{-3}}{M_{\text{KOH}}}$

Il faut 3 moles de KOH pour saponifier 1 mole de triglycéride.

$$\text{Donc : } \frac{I_s \cdot 10^{-3}}{M_{\text{KOH}}} = 3 \times \frac{1}{M_{\text{triglycéride}}}$$

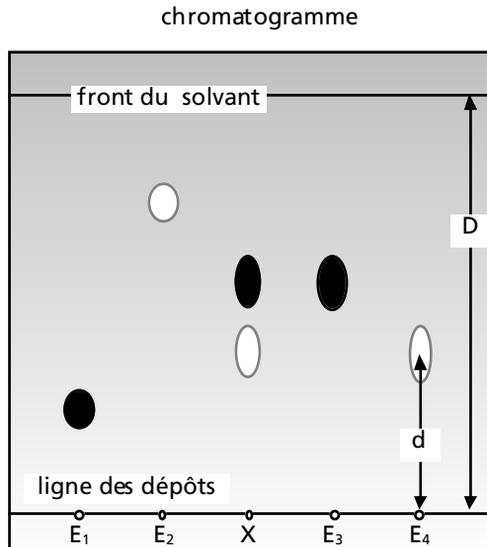
$$\text{On peut en déduire : } M_{\text{triglycéride}} = 3 \times \frac{M_{\text{KOH}}}{I_s} \times 10^3$$

$$\text{et } M_{\text{AG}} = \frac{M_{\text{triglycéride}} - M_{\text{glycérol}} + 3 \times M_{\text{H}_2\text{O}}}{3} \quad (\text{non demandé dans le sujet})$$

IP de biochimie - corrigé sujet N° 5 - La Martinique

1. La chromatographie est une technique analytique fondée sur la migration diffé-
rentielle des constituants d'un mélange dans un système de 2 phases, l'une mo-
bile (le solvant), l'autre stationnaire (le gel de silice). La vitesse de migration dé-
pend des forces de rétention (affinité pour la phase fixe) et des forces
d'entraînement (solubilité dans l'éluant). Dans la CCM, il s'agit d'une chromato-
graphie ascendante où la phase stationnaire (gel de silice, alumine, cellulose, ...) est
déposée en couche mince sur une plaque support (verre, aluminium, plasti-
que). Si la plaque est réactivée, les phénomènes d'adsorption sur le gel de silice
sont privilégiés par rapport aux phénomènes de partage (dans l'eau qui imprè-
gne le gel de silice).
2. La CCM peut mettre en œuvre des phénomènes de partage, d'adsorption et
d'échange d'ion. Dans le cas des glucides on réalise une chromatographie
d'adsorption après avoir réactivé les plaques, l'adsorption est un phénomène de
surface due principalement à des interactions électrostatiques (forces de Van der
Waals, polarité, charges, ...)
3. Préparation de la plaque (réactivation si CCM d'adsorption), saturation de la
cuve par le solvant, dépôt des étalons et du mélange à chromatographier, déve-
loppement de la chromatographie (migration), séchage et révélation (hotte)
4. Ligne des dépôts au dessus du solvant dans la cuve, taches très fines (≈ 4 mm)
suffisamment espacées et à plus de 1 cm des bords pour limiter l'effet de bord,
quantités déposées suffisamment faibles pour éviter les traînées.

$$5. R_f = \frac{\text{Distance de migration de la substance}}{\text{Distance de migration du solvant}} \quad R_f (E_4) = \frac{d}{D}$$



E₁, E₂, E₃, E₄ : substances étalons

X : mélange inconnu à chromatographier

6. Produit corrosif

Les tissus vivants et les équipements sont détruits au contact de ces produits. Ne pas respirer les vapeurs (travailler sous hotte) et éviter tout contact avec la peau et les yeux. Porter des équipements de protection individuelle adaptés (lunettes, gants, blouses...).

Interrogations préliminaires de Microbiologie

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 20

- 1.1. C.L.E.D. = Cystine, Lactose, Électrolyte Déficient.
- 1.2. Peptone : source d'azote, énergie
L-cystéine : acide aminé
Lactose : source de carbone et d'énergie ; sucre fermentescible
BBT : indicateur de pH ; permet de tester l'acidification.
Agar : solidification du milieu.
- 1.3. Milieu non sélectif qui inhibe l'envahissement de *Proteus*.
- 2.1. Gélose de Mueller – Hinton : milieu solide utilisé pour la recherche de la sensibilité des germes aux antibiotiques et aux sulfamides.
- 2.2. Disques d'antibiotiques à concentration connue
Diffusion de l'antibiotique dans le milieu avec un gradient de concentration autour du disque.
Après lecture du diamètre d'inhibition autour des disques (définition de la C.M.I.), on définit une souche sensible, résistante ou intermédiaire pour l'antibiotique testé.
Inoculum calibré.

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 35

- 1.1. Pour obtenir une dilution 10^{-1} de l'échantillon, introduire 1 mL de crème glacée dans 9 mL de diluant stérile. La technique d'ensemencement consiste à étaler 0,1 mL à la surface de la gélose.
- 1.2. Ce milieu est :
 - riche par la présence du jaune d'œuf, des extraits de levure, du pyruvate et du glyco-colle.
 - sélectif par la présence du tellurite et du chlorure de lithium.
- 1.3. La colonie suspecte :
 - noire : réduction du tellurite
 - halo clair : dégradation des lipoprotéines du jaune d'œuf
 - liséré opaque : précipitation des produits de dégradation de la lécithine.
2. Les résultats de la numération
Moyenne des 2 boîtes : 24 colonies / 0,1 mL de suspension
 $24 \times 10 = 240$ colonies /mL de suspension
La suspension étant une dilution au 1/10 de la crème glacée :
 $240 \times 10 = 2400$ UFC de *Staphylococcus aureus* /g de crème glacée
- 3.1. Le milieu est la gélose ADN-bleu de toluidine

- 3.2. On réalise une culture en bouillon cœur-cerveille chauffée à 100 °C pendant 15 minutes. On ensemence dans un puits de gélose et on incube à 37 °C pendant 4 heures.
- 3.3. Dans le cas d'un *Staphylococcus aureus* entérot toxique, on observe autour du puits un halo rose qui traduit la présence de nucléotides → thermonucléase +.

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 36

1. Le but d'un isolement est de séparer les différentes espèces en vue d'obtenir des colonies de souche pure.
2. Milieu non sélectif (il ne contient pas d'agents inhibiteurs), à large spectre de nutriment. Il permet la lecture du caractère lactose (acidification avec virage au jaune du BBT). Une alcalinisation fait virer le BBT au bleu.
3. Le déficit en électrolytes imite l'envahissement par *Proteus*.
- 4.1. On doit rechercher la catalase
- 4.2. Décomposition de H₂O₂ $\xrightarrow{\text{catalase}}$ H₂O + $\frac{1}{2}$ O₂
- 4.3. Dégagement gazeux immédiat de dioxygène à partir de l'eau oxygénée.
- 4.4. genre *Staphylococcus* (coques, Gram +, catalase +)
- 4.5. Test d'agglutination sur lame pour rechercher simultanée sur lame du RF et de la protéine A.
Particules de latex sensibilisées / fibrinogène + Ac anti protéine A

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 4 - La Réunion

1. CMI = concentration minimale inhibitrice : plus faible concentration en antibiotique supprimant la croissance de la bactérie étudiée.

Cupule	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Concentration en antibiotique avant inoculum (mg.ml ⁻¹)	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0
Concentration en antibiotique après inoculum (mg.ml ⁻¹)	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,63	0
Résultat	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

+ cupule présentant un trouble - cupule ne présentant pas de trouble

- 2.1. La cupule 12 est un témoin permettant de vérifier que la souche étudiée cultive dans les conditions utilisées. Témoin indispensable à l'interprétation dans le cas d'une absence de culture dans les 11 cupules du test.
- 2.2. Cupule 12 : témoin valide.
Cupules 1 à 6 : pas de trouble : la croissance de la souche est inhibée à ces concentrations.
Cupules 7 à 11 : trouble : la croissance de la souche n'est pas inhibée à ces

concentrations.

CMI : plus faible concentration supprimant la croissance = 2 mg.ml^{-1} .

3.1. Les concentrations critiques sont des concentrations en antibiotique obtenues chez le patient et qui permettent de définir les trois classes : Sensible / Intermédiaire / Résistant.

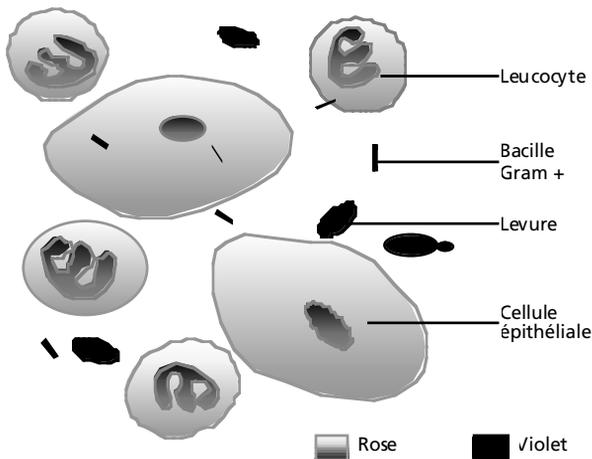
- la concentration critique inférieure (c) représente la concentration minimale moyenne habituellement obtenue chez le malade par administration d'une posologie moyenne.
- la concentration critique supérieure (C) représente la concentration maximale moyenne obtenue chez le malade par administration d'une posologie moyenne.

En fait, il n'existe pas de définition précise du mode d'établissement de ces 2 valeurs (réponse que m'a faite un médecin biologiste hospitalier lorsque j'ai posé cette question lors d'un stage).

3.2. $\text{CMI} = 2 \text{ mg.ml}^{-1} < c = 8 \text{ } \mu\text{g.ml}^{-1}$: la souche est sensible à l'antibiotique puisqu'elle est inhibée aux concentrations obtenues chez le malade. Cet antibiotique peut donc être utilisé pour traiter ce patient.

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 14 - La Réunion

1.1. Schéma annoté de l'observation



1.2. Commentaire :

bacilles Gram + polymorphes : il s'agit très probablement de *Lactobacillus acidophilus*, bactérie dominant la flore commensale : présence normale ;
 nombreuses levures bourgeonnantes : présence anormale : mycose ;
 cellules épithéliales : présence normale, mais pas en grande quantité : celle-ci est due à la mycose ;
 leucocytes : présence normale, leur quantité varie en fonction de la phase du cycle et n'est que peu affectée par les mycoses.

Conclusion : sujet atteint d'une mycose, il faut identifier l'espèce de la levure.

2. L'observation microscopique ayant mis en évidence la présence anormale de levures, il faut isoler celles-ci. Le milieu de Sabouraud a été utilisé car il fournit une base nutritive convenant bien à la culture des Mycètes, et que son pH acide permet leur développement alors qu'il limite celui de la flore bactérienne.

Le chloramphénicol est un antibiotique antibactérien à large spectre : son addition rend le milieu sélectif des Mycètes.

3.1.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1 : pseudo mycélium | 2 : chlamydospore |
| 3 : blastospore | 4 : levure |

- 3.2. La présence de pseudomycélium et de blastospores permet d'identifier le genre *Candida*.

La présence de chlamydospore permet d'identifier l'espèce *C. albicans* (test spécifique).

IP de microbiologie - corrigé sujet N° 5 - La Martinique

- 1.1. Le milieu de Baird Parker est utilisé en bactériologie alimentaire pour dénombrer les *Staphylococcus aureus*.

Peptone, extrait de viande, levure : base nutritive (source d'azote, d'énergie, facteurs de croissance, ...).

Agar : solidification du milieu.

Ce milieu contient 3 agents inhibiteurs, le chlorure de lithium, le tellurite de potassium et le glycolle à 12 g.L⁻¹. Ces inhibiteurs inhibent la plupart des bactéries à l'exception des *Staphylococcus* (quelques *Bacillus*, *Micrococcus* et levures peuvent pousser). Du jaune d'œuf est ajouté extemporanément qui permet de mettre en évidence une protéase et éventuellement une lécithinase (après 48 h d'incubation). Le tellurite de potassium permet la mise en évidence de sa réduction en tellure noir.

- 1.2. Résistance au tellurite et au lithium

Réduction du tellurite (TeO₃²⁻) en Te noir (petites colonies noires brillantes)

Protéolyse entourées d'un halo d'éclaircissement

Action des lécithinases (liseré opaque)

- 1.3. *Staphylococcus*

- 2.1. Recherche de la DNase

- 2.2. Tester la thermorésistance de la DNase

- 2.3. L'enzyme hydrolyse l'ADN en nucléotide, le bleu de toluidine devient rose en présence de nucléotides libres. Le germe possède donc une thermonucléase.

- 2.4. Bouillon cœur - cervelle

- 2.5. *Staphylococcus aureus*

Interrogations préliminaires de Biologie Humaine

IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 32

1. Un anticoagulant : EDTA, oxalate, citrate...

L'EDTA est un agent qui complexe les ions Ca^{2+} indispensables à certains facteurs de la coagulation.

Les citrates et les oxalates agissent de la même façon, mais ne préservent pas totalement l'intégrité des cellules (formation de précipités). L'héparine inactive l'action de la thrombine ; elle ne préserve pas totalement l'intégrité des cellules.

2.1. Coloration de MGG : le May-Grünwald, le Giemsa et l'eau neutre.

2.2. Le May-Grünwald assure la fixation du frottis et la coloration des éléments acidophiles et basophiles. Le Giemsa assure la coloration des éléments azurophiles (et la sur coloration des éléments basophiles) et l'eau neutre assure un pH neutre qui permet de dissocier les sels des colorants MG et G en colorants acide et basique.

2.3. Les granulocytes éosinophiles ont des granulations orange colorées par l'éosine.

2.4. Respecter l'échelle et indiquer les légendes : aspect, taille, noyau, cytoplasme, membrane et granulations.

3.1. La formule leucocytaire : pour chaque variété de leucocyte observé, on exprime le pourcentage ou valeur relative ou FLR (formule leucocytaire relative) en % (FLR = $X \text{ obs} / X \text{ total obs}$)

suivi de la concentration cellulaire ou valeur absolue ou FLA (formule leucocytaire absolue) en cellules par litre de sang $\text{FLA} = \text{FLR} \times N$; avec N résultat de la numération leucocytaire

3.2. Tableau :

	FLR (%)	FLA
Granulocytes neutrophiles	60	$3,9 \cdot 10^9$
Granulocytes éosinophiles	2	$0,13 \cdot 10^9$
Granulocytes basophiles	1	$0,065 \cdot 10^9$
Lymphocytes	30	$1,95 \cdot 10^9$
Monocytes	7	$0,455 \cdot 10^9$

IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 33

1. L'EDTA est un anticoagulant qui complexe les ions calcium indispensables au fonctionnement de certains facteurs de coagulation.
- 2.1. Dilution du sang : Le diluant doit être isotonique aux hématies
- 2.2. Volume de diluant = $(200 \times V_{\text{sang}}) - V_{\text{sang}} = 1990 \mu\text{L}$
- 3.1. Numération sur cellule de Malassez Calcul + démarche justifiée
4 mesures cohérentes ($\pm 5\%$) sur les 4 zones. Total des hématies : 1000 RBC
Le volume de comptage est $V = 4 \times 0,01\text{mm}^3$, dilution 1/200
$$N = \frac{1000 \times 200}{4 \times 0,01} = 5,00 \times 10^6 \text{ hématies/mm}^3 \text{ de sang} = 5,00 \times 10^{12} \text{ hématies/dm}^3 \text{ de sang}$$
- 3.2. Ce résultat est normal car compris dans les valeurs de référence pour un homme : $4,5 \cdot 10^{12} < N < 5,5 \cdot 10^{12} \text{ hématie/dm}^3$
4. La concentration en hémoglobine et VGM sont inférieurs aux normes. Il y a effectivement anémie bien que la numération soit normale. Il peut s'agir d'une microcytose car VGM est inférieur à la norme.

IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 4 - La Réunion

1. Agglutination passive = réunion en amas d'Ag solubles et rendus particulières par fixation sur un support figuré (passif) sous l'effet d'une réaction Ag/Ac pour former un réseau visible à l'œil nu. Exemple : sérodiagnostic de la syphilis par la méthode du TPHA.
- 2.1. Avantages : lecture facile de l'agglutination, coût faible
Inconvénients : porteurs d'Ag naturels et peu stables.
- 2.2. Décomplémentation, évite l'hémolyse, par la voie classique, des hématies qui masquerait l'agglutination. Le complément pourrait être activé par les immuns complexes Hématie-Ag-Ac et provoquer la lyse des hématies (réaction faussement négative)
- 2.3. protocole : On inscrit sur une lame les différents tests réalisés : T1...T5, Essai. On dépose sous chaque référence à l'aide d'une pipette compte goutte, une goutte des différents sérums nécessaires à la réalisation des témoins et de l'essai. Dans chaque goutte, on ajoute une goutte d'hématies bien homogénéisées. On mélange soigneusement à l'aide d'un bâtonnet ou d'un agitateur rotatif quelques minutes. On lit immédiatement à l'œil nu.
- 2.4. Différentes compositions peuvent être proposées. L'utilisation de diluant n'a rien d'obligatoire et dépend des protocoles et on réalise rarement 5 témoins !
Hématies témoin = hématies non sensibilisées.

T1	T2	T3	T4	T5
hématies témoin + sérum à tester	hématies témoin + sérum positif	hématies témoin + sérum négatif	hématies sensibilisées + sérum positif	hématies sensibilisées + sérum négatif
				
Ac du patient n'agglutinent pas les autres Ag portés par les hématies	pas d'agglutination avec des Ac spécifiques	pas d'agglutination avec des Ac du sérum	validité des réactifs : on teste l'efficacité des hématies	pas agglutination avec des Ac ou des Ag différents de ceux recherchés

2.5. But : déterminer le titre en Ac recherché.

étape supplémentaire : gamme de dilution du sérum à tester avec des dilutions de raison 1/2 du sérum.

IP de biologie humaine - corrigé sujet N° 29 - La Réunion

1. Liquide de dilution pour numération des hématies : isotonique au plasma.
Liquide de dilution pour numération des leucocytes : hémolysant (détruit les cellules anucléés) et augmentation de la réfringence des leucocytes par coloration des noyaux au bleu de méthylène.
2. Valeurs de référence pour un homme :
 - 4,5 à 5,5.10¹² hématies par litre, donc valeur normale = normopénie ;
 - 4 à 10.10⁹ leucocytes par litres, donc valeur supérieure à la norme donc hyperleucocytose.
- 3.3.1. bon frottis : mince, régulier (monocouche de cellules), pas de stries ni lacunes, extrémité arrondie, ...
- 3.2.1. Colorant May-Grünwald : éosinate de bleu de méthylène en méthanol.
Colorant Giemsa : éosinate d'azur de bleu de méthylène en méthanol.
eau neutre (pH = 7)
- 3.2.2. sur lame de frottis sec
 - Addition du colorant May-Grünwald fixation au méthanol par le May-Grünwald (3 min).
 - Addition d'eau neutre pour révéler les propriétés colorantes du May-Grünwald (2 min).
 - surcoloration au Giemsa dilué extemporanément dans l'eau neutre (20 gouttes dans 20 mL) pendant 20 min.
- 3.2.3.
 - fixation du frottis par le May-Grünwald (méthanol).
 - coloration au May-Grünwald : structures acidophiles colorées par l'éosine (acide) et structures basophiles colorées par le bleu de méthylène (basique).
 - coloration au Giemsa: structures acidophiles surcolorées par l'éosine et structures basophiles surcolorées par les azurs de méthylène (basique).

PUBLICATIONS DE L'UPBM

L'UPBM édite d'autres annales et documents pédagogiques, certains ouvrages épuisés sont disponibles en consultation et en téléchargement sur le site Internet de l'UPBM : <http://www.upbm.net>

- ANNALES BAC STL
STL 2001, 2002
BAC F7 (82 - 84) et F7bis (89 - 92)
- ANNALES BAC SMS
Années 95, 96, 97
- ANNALES BTS Biochimiste et BTS Biotechnologie
Années (99 - 00) et (01 - 02)
- ANNALES BTS Analyses biologiques
Années (98 - 99) et (00 - 01)
- ANNALES BTS QIAB
Années (98 - 99) et (00 - 01)
- ANNALES BTS Diététique
Années (96 - 99)
- CD-ROM : hématologie, Microorganismes des boues d'épuration
- PLANCHES A3 sur le sang, la moelle, ...
- CASSETTE VHS : Fermenteur, comment faire ?
- DIAPOSITIVES d'hématologie, microbiologie, parasitologie, ...

INFORMATIONS - CATALOGUES

UPBM - ÉDILION :

Jean-Noël JOFFIN 9, allée Pablo Picasso 95460 EZANVILLE

Site Internet : **UPBM** <http://www.upbm.net>
(catalogues, informations, archives, liens)

Site Internet : Educnet <http://www.educnet.education.fr/bio/>
(site institutionnel pour les biotechnologies, nombreux liens)