

**ANNALES DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE  
SCIENCES ET TECHNIQUES DE LABORATOIRE**

**SPÉCIALITÉ BIOCHIMIE  
GÈNE BIOLOGIQUE**

**SESSION 1999**

**UPBM - ÉDILION**  
Publications de l'UPBM

# **Annales du Baccalauréat**

**SCIENCES ET TECHNIQUES DE  
LABORATOIRE  
SPECIALITE BIOCHIMIE  
GÉNIE BIOLOGIQUE**

**Éditions UPBM-ÉDILION**



Les Annales du baccalauréat technologique **Sciences et techniques de laboratoire spécialité Biochimie Génie - biologique** Session 1999 ont été réalisées par Jean-Noël JOFFIN et Frédéric GIRARD, professeurs au Lycée Paul Éluard à Saint Denis et par Pierre CORNET, Chef de travaux et Didier HIROU, professeur au Lycée René-Josué Valin à LA ROCHELLE.

Tous nos remerciements aux collègues qui ont bien voulu nous adresser les sujets, en particulier Mme Donatienne PULVAR depuis les Antilles, Mme Yvonne LIMOUSY depuis la Réunion, et ceux qui ont transmis leurs questions d'oraux.

Nous avons ajouté quelques sujets des années précédentes qui n'avaient pas été publiés dans les annales 97 ou 98.

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

La numérisation des textes et la mise en page ont été réalisés sur Power Macintosh.

Photographie de couverture de Jean Noël Joffin : Follicule de de Graaf



# TABLE DES MATIÈRES

<b>RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE STL - spécialité biochimie - génie biologique</b>	<b>5</b>
TABLEAU DES ÉPREUVES	11
<b>Philosophie 1997</b>	<b>12</b>
<b>Philosophie - métropole</b>	<b>13</b>
<b>Philosophie - Antilles</b>	<b>14</b>
<b>Anglais métropole</b>	<b>15</b>
<b>Anglais Antilles</b>	<b>17</b>
<b>Espagnol 97 métropole</b>	<b>20</b>
<b>Mathématiques - 98 remplacement</b>	<b>22</b>
<b>Mathématiques 97</b>	<b>23</b>
<b>Mathématiques 99 - métropole</b>	<b>25</b>
<b>Mathématiques 99 - Antilles</b>	<b>26</b>
<b>Sciences physiques 99 - Métropole</b>	<b>28</b>
<b>Sciences physiques 99 - Antilles</b>	<b>30</b>
<b>Biochimie - biologie 98 session de remplacement</b>	<b>33</b>
<b>Biochimie - biologie 99 - Métropole</b>	<b>40</b>
<b>Biochimie - biologie 99 - Réunion</b>	<b>47</b>
<b>Biochimie - biologie 99 - Antilles</b>	<b>52</b>
<b>Technologies Biochimiques et Biologiques</b>	<b>58</b>
Fautes sanctionnées	58
<b>TBB - N° 1 (session 97)</b>	<b>59</b>
Sérodiagnostic de la toxoplasmose par hémagglutination passive	60
Recherche et dénombrement de staphylocoques entérotoxiques en microbiologie alimentaire	62
<b>TBB - N° 3 (session de remplacement 98)</b>	<b>64</b>
Détermination de la glycémie - méthode à la glucose-oxydase	64
Dosage du glucose plasmatique. Méthode à la glucose oxydase	65
Dosage du glucose du plasma et de la solution C.	67
Dénombrement des coliformes totaux d'un lait sur milieu solide.	67
<b>TBB N° 8 - La Réunion</b>	<b>68</b>
Méthodes de séparation d'un mélange d'acides aminés	68
Étude d'un dessert lacté	70
Recherche des anticorps antistreptolysine O dans un sérum X. Test qualitatif sur lame.	73
<b>TBB N° 10</b>	<b>74</b>
Détermination de l'indice d'iode d'un corps gras	74
Dénombrement d'une suspension de levures en cellule de malassez	76
<b>TBB N° 15</b>	<b>78</b>

---

Dosage des protéines sériques par la méthode du biuret	78
Recherche de salmonelles dans une selle	81
<b>TBB N° 18</b>	<b>83</b>
Détermination de l'acidité totale d'un vin	83
Détermination de l'acidité totale d'un vin par pH-métrie	84
Sérodiagnostic de la toxoplasmose par hémagglutination passive	86
<b>TBB N° 23</b>	<b>89</b>
Détermination de l'indice d'acide d'un acide gras pur	89
Analyse cyto bactériologique d'une urine	92
<b>TBB N° 31</b>	<b>94</b>
Dosage du fructose par le-3.5-dinitrosalicylate	94
Dosage colorimétrique du fructose par la méthode au 3,5-dinitrosalicylate	95
L'hémogramme	96
<b>TBB - N° 33</b>	<b>100</b>
Détermination de la glycémie d'un patient par la méthode à la glucose oxydase.	100
Détermination de la glycémie d'un patient (méthode à la glucose oxydase)	<b>Erreur !</b>
<b>Signet non défini.</b>	
Détermination de la glycémie (méthode à la glucose oxydase)	102
La numération des hématies	102
<b>TBB - N° 36</b>	<b>105</b>
Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'alanine aminotransférase (ALAT) d'un sérum	105
Le groupage A B O	108
<b>Sujets d'oraux</b>	<b>111</b>
<i>Mathématiques</i>	<b>111</b>
Sujet 1	111
Sujet 2	111
<i>Microbiologie</i>	<b>111</b>
Sujet 1- Les besoins nutritionnels	111
Sujet 2- Les facteurs de croissance	112
Sujet 3- Le bactériophage T2	112
<i>Biochimie</i>	<b>113</b>
Sujet 1- Étude de la L-thréonine désaminase de <i>Escherichia coli</i>	113
Sujet 2- ATP - LDH	113
Sujet 3- glucides	114
<i>Biologie Humaine</i>	<b>115</b>
Sujet 1- génétique	115
Sujet 2- Le milieu intérieur et sa compartimentation	115
Sujet 4- Éléments de physiologie nerveuse	116
Sujet 5- La régulation de la glycémie	117
Sujet 6- le sexe mâle	118

---

# RÈGLEMENT DU BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

## STL - SPÉCIALITÉ BIOCHIMIE - GÉNIE BIOLOGIQUE

### Règlement général du baccalauréat technologique

(JO du 17 septembre 1993, BOEN n° spécial 4 - 23 septembre 1993 et n° 44 du 5 décembre 1996)

NOR : MENL9305640D

RLR : 544-1a et MENL9603112N

Décret n° 93-103 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 CNESER 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 candidats 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 an 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 avril 1994

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 I de l'arrêté susvisé du 15 septembre 1993 relatif aux épreuves du baccalauréat technologique à compter de la session 1995 sont abrogés et remplacés 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 ministre 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 1.

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 technologique 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)

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**

*Epreuve écrite Durée 3 heures coefficient 4*

Les épreuves porteront sur les programmes des classes de première et de terminale. Aucune question de cours ne pourra concerner le programme de première; de même aucun exercice ne portera majoritairement sur ce niveau.

L'épreuve est constituée de deux parties distinctes :

- une partie de physique durée 1 heure 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 heures et notée 12/20.

Celle ci comportera deux exercices simples et indépendants, un de chimie générale et minérale, un de chimie organique. Ils 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*

temps de préparation 20 minutes Durée 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 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

## TABLEAU DES ÉPREUVES

Désignation	Coefficients	Nature de l'épreuve	Durée
<i>Épreuves anticipées</i>			
1- français	2	écrite	4 h
2- français	1	orale	
3-histoire-géographie	1	orale	
<i>Épreuves terminales</i>			
4-sciences physiques	4	écrite	3 h
5-biochimie-biologie	6	écrite	4 h
6-technologies biochimiques et biologiques	12	écrit préliminaire pratique (TP)	10 h
7-langue vivante I	2	écrite	2 h
8-mathématiques	2	écrite	2 h
9-philosophie	2	écrite	4 h
10-éducation physique et sportive	2		
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>		

# PHILOSOPHIE 1997

---

---

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

*L'usage des calculatrices électroniques est interdit.*

LE CANDIDAT TRAITERA, AU CHOIX, L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS

## 1<sup>er</sup> SUJET

L'ignorance est-elle une excuse ?

## 2<sup>ème</sup> SUJET

Faut-il enterrer le passé ?

## 3<sup>ème</sup> SUJET

**Texte :**

Si dans une Cité les sujets ne prennent pas les armes parce qu'ils sont sous l'empire de la terreur, on doit dire, non que la paix y règne, mais plutôt que la guerre n'y règne pas. La paix en effet n'est pas la simple absence de guerre, elle est une vertu qui a son origine dans la force d'âme car l'obéissance est une volonté constante de faire ce qui, suivant le droit de la Cité, doit être fait. Une Cité (...) où la paix est un effet de l'inertie des sujets conduits comme un troupeau et formés uniquement à la servitude, peut être appelée « solitude », plutôt que « Cité ».

Quand nous disons que l'État le meilleur est celui où les hommes vivent dans la concorde, j'entends qu'ils vivent d'une vie proprement humaine, d'une vie qui ne se définit point par la circulation du sang et l'accomplissement des autres fonctions communes à tous les autres animaux.

SPINOZA

### Questions:

- a) Dégagez l'idée directrice et les étapes de l'argumentation de ce texte.
- b) Expliquez :
  - « La paix n'est pas la simple absence de guerre. »
  - « ... faire ce qui, suivant le droit de la Cité, doit être fait. »
  - « ... ils vivent d'une vie proprement humaine ... »
- c) Peut-on être libre sans exercer sa citoyenneté ?

# PHILOSOPHIE - MÉTROPOLE

---

---

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

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

## 1<sup>er</sup> SUJET

Peut-il y avoir savoir-faire sans savoir ?

## 2<sup>ème</sup> SUJET

Faire régner la justice, est-ce seulement appliquer le droit ?

## 3<sup>ème</sup> SUJET

« Le seul qui fait sa volonté est celui qui n'a pas besoin pour la faire de mettre les bras d'un autre au bout des siens<sup>1</sup> : d'où il suit que le premier de tous les biens n'est pas l'autorité mais la liberté. L'homme vraiment libre ne veut que ce qu'il peut et fait ce qu'il lui plaît. [ ... ]

La société a fait l'homme plus faible, non seulement en lui ôtant le droit qu'il avait sur ses propres forces, mais surtout en les lui rendant insuffisantes. Voilà pourquoi ses désirs se multiplient avec sa faiblesse, et voilà ce qui fait celle de l'enfance comparée à l'âge d'homme. Si l'homme est un être fort et si l'enfant est un être faible, ce n'est pas parce que le premier a plus de force absolue que le second, mais c'est parce que le premier peut naturellement se suffire à lui-même et que l'autre ne le peut. »

ROUSSEAU

### Questions :

1. Dégager l'idée générale du texte et les étapes de son argumentation.
2. Expliquer :
  - a/ « Le premier de tous les biens n'est pas l'autorité mais la liberté. »
  - b/ « L'homme vraiment libre ne veut que ce qu'il peut et fait ce qu'il lui plaît. »
  - c/ « La société a fait l'homme plus faible. »
3. Etre libre, est-ce ne dépendre que de soi ?

---

<sup>1</sup> Par « mettre les bras d'un autre au bout des siens », il faut entendre : « solliciter l'aide d'autrui ».

# PHILOSOPHIE - ANTILLES

---

---

Durée : 4 heures

Coefficient 2

LE CANDIDAT CHOISIRA DE TRAITER L'UN DES TROIS SUJETS SUIVANTS.

*L'usage des calculatrices électroniques est interdit.*

## 1<sup>er</sup> SUJET

La loi n'a-t-elle pour fin que la sécurité ?

## 2<sup>ème</sup> SUJET

Un objet technique peut-il être objet d'art ?

## 3<sup>ème</sup> SUJET

« Lorsque, dans les matières qui se fondent sur l'expérience et le témoignage, nous bâtissons notre connaissance sur l'autorité d'autrui, nous ne nous rendons ainsi coupables d'aucun préjugé ; car dans ce genre de choses puisque nous ne pouvons faire nous-mêmes l'expérience de tout ni le comprendre par notre propre intelligence, il faut bien que l'autorité de la personne soit le fondement de nos jugements. - Mais lorsque nous faisons de l'autorité d'autrui le fondement de notre assentiment à l'égard de connaissances rationnelles, alors nous admettons ces connaissances comme simple préjugé. Car c'est de façon anonyme que valent les vérités rationnelles ; il ne s'agit pas alors de demander : *qui* a dit cela ? mais bien *qu'a-t-il dit* ? Peu importe si une connaissance a une noble origine ; le penchant à suivre l'autorité des grands hommes n'en est pas moins très répandu tant à cause de la faiblesse des lumières personnelles que par désir d'imiter ce qui nous est présenté comme *grand*. A quoi s'ajoute que l'autorité personnelle sert, indirectement, à flatter notre vanité. »

KANT.

### Questions :

- 1) Dégagez l'idée directrice et les étapes de l'argumentation du texte.
- 2) Expliquez les expressions suivantes :
  - a- « nous ne nous rendons ainsi coupables d'aucun préjugé. »
  - b- « alors nous admettons ces connaissances comme simple préjugé. »
- 3) À quelles conditions pouvons-nous avoir confiance en l'autorité d'autrui sans tomber dans le préjugé ?

# ANGLAIS MÉTROPOLE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

La calculatrice et le dictionnaire sont interdits.

I fell<sup>83</sup>

in love with it at first sight, parked outside the showroom, low and streamlined, sculpted out of what looked like mist with the sun shining through it, a very very pale silvery grey, with a pearly lustre. I kept finding reasons to drive past the showroom so that I could look at it again, and each time I felt a pang of desire.

5 I knew I could walk into the showroom and buy the car without even having to think if I could afford it, But I hesitated and hung back. Why? Because, when I couldn't afford a car like that, I disapproved of cars like that : fast, flash, energy-wasteful - and Japanese. I always said I'd never buy a Japanese car, not so much out of economic patriotism (I used to drive Fords which usually turned out to have been made in Belgium or Germany) as for emotional reasons. I'm old enough to remember World War Two, and I had an uncle who died as a POW<sup>1</sup> working on the Siamese<sup>2</sup> railway. I thought something bad would happen to me if I bought this car, or that at the very least I would feel guilty and miserable driving it. And yet I coveted it. It became one of my "things" - things I can't decide, can't forget, can't leave alone. Things I wake up in the middle of the night worrying about.

15 Can you believe it? While war raged in Yugoslavia, thousands died daily of AIDS in Africa, bombs exploded in Northern Ireland and the unemployment figures rose inexorably in Britain, I could think of nothing except whether or not to buy this car.

I began to get on Sally's nerves. "For God's sake, go and have a test drive, and if you like the car, buy it," she said. (She drives an Escort herself, changes it every three years after a two-minute telephone conversation with her dealer, and never gives another thought to the matter.) So I had a test-drive. And of course I liked the car. I loved the car. I was utterly seduced and enraptured by the car. But I told the salesman I would think about it. "What is there to think about? Sally demanded, when I came home. "You like the car, you can afford the car, why not buy the car?" I said I would sleep on it- Which meant, of course, that I lay awake all night worrying about it In the morning at breakfast I announced that I had reached a decision. "Oh yes?" said Sally, without raising her eyes from the newspaper. "What is it?"

25 "I've decided against," I said. "However irrational my scruples may be, I'll never be free from them, so I'd better not buy it." "OK," said Sally. "What will you buy instead?" "I don't really need to buy anything," I said. "My present car is good for another year or two." "Fine," said Sally. But she sounded disappointed. I began to worry again whether I'd made the right decision.

David LODGE, THERAPY, (Penguin, 95).

1 POW : Prisoner of War

2 Siam, now Thailand, was occupied by the Japanese during WWII.

## 1. COMPREHENSION

### GENERAL COMPREHENSION

Tick the right statement(s) :

- One day the narrator noticed a car and decided to buy it.
- He wanted to buy the car for his wife.
- He followed his wife's advice and bought the car.
- After careful consideration he finally resisted the impulse to acquire a new car.
- He needed to buy a new car.
- He would have liked to buy the car because he found it beautiful.

### DETAILED COMPREHENSION

A. True or False ?

Justify your answers by quoting precisely from the text :

	True	False
At first the narrator was not particularly attracted to the car.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The narrator was not rich enough to buy the car.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The narrator was unable to make a decision.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He had always refused to buy a Japanese car so far.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The narrator soon realized that he was absolutely obsessed with the car.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
His wife advised him to buy it if he wanted to.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
She took much interest in his final decision.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Once he had made a decision he forgot about the car.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**B.** The narrator has fallen in love with the car. Pick out three expressions illustrating this.

.....

**C.** Tick the narrator's reasons for not buying the car :

- He can't bring himself to buy a Japanese car.
- It might be too expensive to keep.
- He wants to resist temptation.
- He is far too poor to afford it.
- His wife strongly disapproves of it
- He decides to buy another car.
- He would feel ill at ease.
- The car would bring him bad luck.

**D.** Pick out the sentence expressing the emotional reason which stops him from buying it :

.....

**E.** Quote the passage which shows that his obsession makes him feel guilty :

.....

**F.** Vocabulary : find in the text equivalents of these words and expressions

- 1) using more fuel than is needed (§2) : .....
- 2) desired ardently (§2) : .....
- 3) statistics (§3) : .....
- 4) went up (§3) : .....
- 5) to irritate (§4) : .....
- 6) sleepless (§4) : .....

## 2. EXPRESSION

Answer the two questions :

- What do you think of the narrator's final decision ? Explain. (50 words)

.....  
- Do you think people can "fall in love" with an object ? Has it happened to you ?  
How did you react ? (150 words)  
.....  
.....

---

---

## ANGLAIS ANTILLES

---

---

*Durée : 2 heures*

*Coefficient : 2*

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

At school, that first day, the little girl sat with a pencil in one hand and paper under the other and listened to every word her English teacher said. It was hard, the accent different from her fathers. It was very important to be a good student, the teacher said. Good students were rewarded with something called scholarships (1). These scholarships allowed good  
5 students to attend technical college or even, if they were very, very good, university.

And now the teacher would give each student a proper English name. She named the child at the head of row (2) one, Anthony. After Bennett came Carolyn. By Deborah, the little girl had seen the pattern (3). Quick with  
10 numbers, she calculated that her new name would begin with the letter V.

"Vivian", the teacher named her.

"Could I be Victoria ?"

I beg your pardon ? What did you say ? *Stand up when you speak to me !*  
15 The little girl jumped from her desk. In terror, she whispered (4), "Could I be Victoria ?"

"*Victollia*", the teacher mocked the child's accent. "*Victollia* is the name of a great British Queen. You are a little Chinese child. Sit *down*, Vivian."

Vivian's father repeated her new name. Wivian. A fine name", he said at last.  
20 "A fine name for a new home".

She did not tell him about Victoria, the first secret she had kept from him. Still, he noticed she was troubled. "You still have your *own* names. This is just one more."

She curled up in his lap (5), knowing he had to leave soon for his cooking  
25 job, and opened the book the teacher had given her. She was ahead of the other children because he had taught her to read as well as speak. Now she read to him the first English words she had learned in school :

"Hong Kong is a small fishing harbour on the South Coast of China."

"How could this be" ? she asked. When Mother had taken her riding on the  
30 Star Ferry, she had seen with her own eyes that Hong Kong was a city of giant buildings, roaring roads and ten thousand ships. I don't understand".  
"What it means, Vivian, is that things change too fast in China to stop them".  
"But we live in Hong Kong"

Adapted from "The Nine Dragons"  
Justin Scott, Grafton Books , Harper Collins. 1994

- Notes : (1) scholarships : bourses  
 (2) row : rangée  
 (3) seen the pattern : compris le système  
 (4) whispered : chuchota  
 (5) his lap : ses genoux

## **COMPREHENSION**

### 1. GLOBAL COMPREHENSION :

#### **A. The situation**

Fill in the blanks :

A little ..... girl living in ..... goes to school for the first time. She is given an English name : ..... but she would have liked to be named .....

#### **B. The characters**

Put a cross in the correct column

	People speaking in the text	People mentioned in the text
the teacher		
the pupils		
the little girl		
Queen Victoria		
the father		
the mother		

#### **C. The places**

Tick the right boxes.

- The scene takes place     at home  
                                        in Northern China  
                                        at school  
                                        on the star ferry

### 2. DETAILED COMPREHENSION :

#### **A. True or False ? Circle the right letter (T or F) and justify by quoting the text.**

- 1) : **T - F** : It was easy for the little girl to understand her teacher :  
 .....
- 2) : **T - F** : The teacher called the students by their Chinese names :  
 .....
- 3) : **T - F** : The girl was good at arithmetics :  
 .....
- 4) : **T - F** : The girl was at ease with her teacher :  
 .....
- 5) : **T - F** : The girl would have preferred to be called "Victoria" :  
 .....

6) : **T - F** : As usual she told her father everything about herself :

.....

7) : **T - F** : The girl knew more than the other students :

.....

8) : **T - F** : Her father worked as a cook in Hong Kong :

.....

**B.** Find one expression in the text proving that :

1) the little girl is attentive .....

.....

2) to work well at school is essential to get promoted .....

.....

3) the little girl's father had helped her with English before .....

.....

**C.** Find two expressions proving that

The teacher feels superior to the little Chinese girl

.....

.....

.....

.....

**D.** Circle the adjectives that best apply to the little girl and justify your choice by quoting the text.

- timid .....

- arrogant .....

- close to her father .....

- rebellious .....

**EXPRESSION**

Traiter au choix un des deux sujets (de 150 à 200 mots)

1 - Imagine the little girl's father's difficulties and satisfactions in starting a new life in a new country ?

.....

.....

2- Do you remember your first day at school ? Write about it.

.....

.....

# ESPAGNOL 97 MÉTROPOLE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

*L'utilisation des calculatrices ainsi que du dictionnaire n'est pas autorisée.*

Barème de notation :

Compréhension du texte 12 points

Expression personnelle 8 points

¿ Qué será de mi vida ?

-Oye, abuelo - y cuando me lancé a hablar, ni siquiera sabía muy bien qué iba a decir después

- Qué ...

5 Estaba lanzando la caña al agua y no parecía muy dispuesto a la conversación, pero insistí con el acento grave que les suponía a quienes dicen las cosas en serio

- ¿ Tú serías capaz de hablar conmigo como si yo no fuera tu nieta ?

- ¿ Qué ? - repitió, pero ahora se volvió para mirarme, sonreía

10 - Quiero decir que si tú crees que podríamos hablar como si yo no fuera tu nieta, sino una mujer mayor

La primera frase de su respuesta fue una gigantesca carcajada<sup>(1)</sup>.

Luego soltó una de esas exageradas ocurrencias<sup>(2)</sup> que a la abuela la sacaban fuera de quicio<sup>(3)</sup> y a mí, en cambio, solían hacerme reír

15 - No me digas que te has quedado embarazada<sup>(4)</sup>....

- No seas bobo<sup>(5)</sup> - me reí un poco, a pesar de todo - Estoy hablando en serio.

- Muy bien. - Recogió todos sus enseres<sup>(6)</sup>, encajó la caña entre dos peñas y se sentó frente a mí, todavía risueño<sup>(7)</sup> - Dispara

20 Intentaré estar a la altura de las circunstancias.

Hice una pausa antes de empezar.

- ¿ Soy guapa, abuelo ?

- Sí - me contestó despacio, mirándome -. Eres muy guapa para tener trece años.

25 - Y... ¿Tú crees que seré guapa de mayor ?

- Claro que sí. Lo serás, y más que ahora, porque la edad del pavo<sup>(8)</sup> no favorece nada.

- Pero tengo los dientes separados...

30 - ¿ y qué ? Antes de ponérselos postizos<sup>(9)</sup>, tu abuela también los tenía, y a mí me gustaba le cabía la lengua en medio, era muy graciosa...

- Entonces, ¿ tu crees que podré tener muchos novios ?

- Si te interesa tenerlos, probablemente sí, los tendrás, aunque yo creo que con dos o tres tendrías bastante dos novios son muy

35 pesados, ya verás...

- ¿ Y qué les gustara de mí ?

- ¡ Oh... ! - fingió meditar - Pues, seguramente, tus dientes separados

- 40 - ¿ Y qué más ?  
- Bueno, eso no lo sé, creo que eso no se llega a saber nunca. Pero de todas formas, te daré un consejo. Cuando emprendas tu carrera de mujer fatal, tira todos los chandals<sup>(10)</sup>, no te los pongas ni para venir a pescar conmigo, hazme caso...  
- Pero habrá cosas que no les gustarán
- 45 - Desde luego - y se rió de nuevo, con cierto escándalo

**Almudena Grandes**  
*Bárbara contra la muerte*  
**Modelos de mujer 1996**

1. carcajada = éclat de rire
2. ocurrencias = idées saugrenues
3. la sacaban fuera de quicio = la faisaient sortir de ses gongs
4. embarazada = enceinte
5. bobo tonto, idiota
6. sus enseres = son matériel
7. risueño = souriant
8. la edad del pavo = l'âge bête
9. ponérselos postizos: ponerse una falsa dentadura (dientes) = avoir de fausses dents
10. los chandals = les survêtements

#### I. COMPRÉHENSION DU TEXTE (12 points)

1. ¿ Quiénes son los dos protagonistas ?  
¿ Dónde ocurre la escena ?
2. a) ¿ Cuales son las preocupaciones de la niña ?  
b) ¿ Cuales son las reacciones del abuelo ?
- 3 Traduire en français :  
Depuis "¿ Soy guapa, abuelo ?" (L 22) jusqu'à ..."dientes separados" (L 28)

#### II. EXPRESSION PERSONNELLE (8 points)

- 1 ¿ Como aparece la personalidad del abuelo a lo largo del texto ?
- 2 ¿ Qué reflexiones personales le sugieren las relaciones entre el abuelo y la nieta ?

# MATHÉMATIQUES - 98 REMPLACEMENT

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Le candidat doit traiter les deux exercices. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des calculatrices est autorisé.

Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.

## EXERCICE 1 (8 points)

Les élèves des classes des Terminales STL d'un lycée mixte sont répartis en trois catégories : les internes, les demi-pensionnaires, les externes.

Parmi les 125 élèves de ces classes, 48 sont externes et 36 % sont des garçons.

Parmi les garçons,  $\frac{1}{5}$  sont des internes et le nombre d'externes est le même que le nombre de demi pensionnaires.

Parmi les internes, il y a 4 fois moins de garçons que de filles.

1. Calculer le nombre de garçons.
2. Recopier et compléter le tableau suivant.

	Filles	Garçons	Total
Internes			
Demi-pensionnaires			
Externes			
Total			125

Déterminer, parmi les filles, le pourcentage d'externes ?

3. Dans cette question, les résultats seront donnés à  $10^{-2}$  près .  
On choisit au hasard un élève parmi ces 125 élèves de terminale.
  - a) Calculer la probabilité des événements suivants :  
A : " Il s'agit d'une fille " ;  
B : " Il s'agit d'un élève demi-pensionnaire "
  - b) Interpréter les événements A B et A B et calculer la probabilité de chacun d'eux.

## EXERCICE 2 (12 points)

On étudie une réaction chimique au cours de laquelle, la quantité d'une substance donnée varie en fonction du temps.

On suppose que la masse de cette substance ( exprimée en mg) est donnée, à chaque instant t (exprimé en heures), par la fonction f définie sur l'intervalle  $I = [0 ; +\infty[$  par :  $f(t) = 200 - 150e^{-1/2 t}$

On note (C) la courbe représentative de f dans un repère orthogonal (unités graphiques : 1 cm pour 1 heure sur l'axe des abscisses et 1 mm pour 1 mg sur l'axe des ordonnées).

1. Déterminer la limite de f en  $+\infty$ . En déduire une équation de l'asymptote (D) à la courbe (C).

2. a) Calculer la dérivée  $f'$  de  $f$ . Préciser  $f(0)$  et  $f'(0)$ .  
 b) Montrer que la fonction  $f$  est strictement croissante sur  $I$ .  
 c) Dresser le tableau de variation de  $f$  sur  $I$ .
3. Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant (les résultats seront donnés à  $10^{-2}$  près).

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

4. Tracer (D) et (C) dans le repère donné, en précisant la tangente (T) à la courbe (C) au point A d'abscisse zéro.
5. Déterminer par le calcul l'instant où la masse de la substance considérée est de 157 mg. Vérifier graphiquement le résultat.

## MATHÉMATIQUES 97

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

*Le candidat doit traiter les deux exercices. La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

*L'usage des calculatrices est autorisé.*

*Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.*

### EXERCICE 1 (8 points)

Dans une réaction de saponification de l'acétate de méthyle, on mesure le nombre de moles par litre (mol/L) d'acétate de sodium et de méthanol, obtenues à l'instant  $t$  (exprimé en minutes). Les résultats sont les suivants:

$t_i$ (min)	30	45	60	75	90	105	120	150	180
$u_i$ (mol/L)	$4,1 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$7,2 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$8,2 \cdot 10^{-3}$

1. On pose  $x_i = \frac{1}{t_i}$ ;  $y_i = \frac{1}{u_i}$ 
  - a) Calculer les valeurs de  $x_i$  arrondies au dix millième le plus proche et les valeurs de  $y_i$  arrondies à l'entier le plus proche. Présenter les résultats sous forme de tableau.
  - b) Dans le plan rapporté à un repère orthogonal représenter le nuage des points  $M_i(x_i, y_i)$  en prenant comme unités :  
 1 cm pour  $2 \times 10^{-3}$  sur l'axe des abscisses,  
 1 cm pour 10 sur l'axe des ordonnées.

On prendra comme origine le point de coordonnées (0, 100).

2. a) Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.  
 Placer G sur le graphique.
- b) On considère les points A et B de coordonnées respectives ( $6,7 \times 10^{-3}$ ; 125) et ( $22,2 \times 10^{-3}$ ; 190).

Tracer la droite (AB).

Déterminer une équation de la droite (AB) sous la forme  $y = mx + p$ . On donnera les valeurs de  $m$  et  $p$  arrondies à l'entier le plus proche.

3. On effectue l'ajustement affine de  $y$  en  $x$  défini par la droite (AB).

En utilisant le fait que  $x = \text{Erreur !}$  ;  $y = \text{Erreur !}$ , déterminer l'expression de  $u$  en fonction de  $t$ .

### EXERCICE 2 ( 12 points)

Soit  $f$  la fonction numérique définie sur l'intervalle  $[-1,5 ; 2]$  par

$$f(x) = x^2 - x - \frac{1}{2} - \frac{1}{2}e^{2x}$$

Le plan est muni d'un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . On prend comme unités graphiques : 4 cm en abscisses et 1 cm en ordonnées.

Soit (C) la représentation graphique de  $f$  dans ce repère.

Le but de l'exercice est l'étude de la fonction  $f$  et la résolution de l'équation  $f(x) = 0$  sur l'intervalle  $[-1,5 ; 2]$

Les valeurs numériques seront arrondies à  $10^{-2}$  près.

1. Étude préliminaire de la fonction  $g$  définie sur  $[-1,5 ; 2]$  par  $g(x) = 2x - 1 + e^2$

a) Calculer la dérivée  $g'(x)$  et étudier son signe.

b) En déduire le tableau de variation de  $g$  et montrer, après avoir calculé son minimum, que  $g(x) \geq 0$  est toujours positive sur l'intervalle considéré.

2. a) Calculer la dérivée  $f'(x)$  et montrer que  $f'(x)$  est égale à  $g(x)$ .

b) En déduire le tableau de variation de  $f$ .

c) Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant

x	- 1,5	- 1	- 0,5	0	0,5	1	1,5	2
f(x)								

3. a) Calculer  $f'(0)$ . Que peut-on dire de la tangente à (C) au point A de (C) d'abscisse zéro ?

b) Tracer la courbe (C).

4. Montrer que l'équation  $f(x) = 0$  admet une solution unique  $x_0$  sur l'intervalle  $[-1,5 ; 2]$ . Prouver que  $1,38 < x_0 < 1,39$ .

Placer sur la figure le point E de (C) d'abscisse  $x_0$ .

# MATHÉMATIQUES 99 - MÉTROPOLE

Durée : 2 heures

Coefficient :2

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

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

## EXERCICE I (8 points)

Un laboratoire veut tester l'efficacité d'un vaccin sur des souris. Certaines ont été vaccinées, d'autres pas. Toutes ont reçu le virus de la maladie considérée. Certaines ont développé cette maladie, d'autres pas.

Voici les informations dont on dispose :

- le laboratoire a effectué cette expérience sur 320 souris au total
- 170 ont reçu le vaccin ;
- 230 ont développé la maladie et parmi celles-ci 130 avaient reçu le vaccin.

1) Recopier et compléter le tableau suivant, en justifiant chacun des résultats.

	souris malades	souris non malades	total
souris vaccinées			
souris non vaccinées			
total			

- 2) En arrondissant chaque résultat à l'entier le plus proche, calculer le pourcentage :
- a) de souris n'ayant pas développé la maladie ;
  - b) de souris non vaccinées ;
  - c) de souris ayant développé la maladie, parmi celles qui n'ont pas été vaccinées ;
  - d) de souris ayant développé la maladie parmi celles qui ont été vaccinées.
- 3) Que pensez-vous de l'efficacité de ce vaccin sur les souris ?
- 4) On tire au hasard une souris parmi les 320, calculer la probabilité à  $10^{-2}$  près des événements suivants :
- A « La souris est malade » ;  
B « La souris est vaccinée ».
- 5) On considère les événements suivants :
- A B ; A B ; A  $\overline{B}$  ;  $\overline{A}$   $\overline{B}$  , où  $\overline{A}$  et  $\overline{B}$  sont les événements contraires respectifs de A et B.  
Définir chacun de ces événements par une phrase en français puis calculer leur probabilité à  $10^{-2}$  près.

## EXERCICE II (12 points)

Lors de la diffusion d'une substance S entre deux milieux non isolés A et B séparés par une membrane poreuse, la quantité Q (en cg) de substance S présente dans le

milieu A varie en fonction du temps t exprimé en heures suivant une expression de la forme  $Q(t) = 10(e^{-t} - e^{-5t})$ .

- 1) Calculer la limite de la fonction Q lorsque t tend vers + ∞.
- 2) On appelle C la courbe représentative de la fonction Q dans un repère orthogonal.  
(Unités graphiques : 4 cm pour une unité sur l'axe des abscisses ;  
2 cm pour une unité sur l'axe des ordonnées).  
C admet-elle une asymptote ? Si oui, préciser son équation.
- 3) a) Montrer que la fonction Q' dérivée de Q vérifie  $Q'(t) = 10e^{-5t}(5 - e^{4t})$   
b) Déterminer le réel a tel que  $Q'(a) = 0$   
Calculer la valeur exacte, puis une valeur approchée au centième le plus proche, de Q(a).  
c) Résoudre dans  $[0 ; + \infty[$  l'inéquation  $Q'(t) > 0$ .  
En déduire le tableau de variation de la fonction Q.
- 4) Construire la courbe C sur l'intervalle  $[0 ; 5]$ .
- 5) Déterminer graphiquement l'intervalle de temps durant lequel  $Q(t) \geq 4$ .

## MATHÉMATIQUES 99 - ANTILLES

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

*Le candidat doit traiter les deux exercices.*

*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 (10 points)

Après réaction chimique d'une solution d'uréase, la quantité de  $\text{NH}_4^+$  en mol a été mesurée dans une série de tubes conditionnés à des températures différentes. Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant :

x <sub>i</sub> : température en °C	0	10	15	20	25	30
Q <sub>i</sub> : quantité de $\text{NH}_4^+$ en mol	5	17	33	67	120	243

1. On pose  $y_i = \ln Q_i$  (ln est la fonction logarithme népérien)

Recopier sur votre copie et compléter le tableau suivant (Les résultats seront donnés à  $10^{-2}$  près)

x <sub>i</sub>	0	10	15	20	25	30
y <sub>i</sub>						

Représenter le nuage de points  $(x_i ; y_i)$  dans un repère orthogonal (unité : 2 cm pour 5 °C en abscisse et 2 cm par unité en ordonnée).

2. a) On estime que la droite de coefficient directeur 0,128 passant par le point moyen G de ce nuage est un bon ajustement affine de la série  $(x_i ; y_i)$ .

Déterminer une équation de cette droite (les résultats seront donnés à  $10^{-2}$  près). Placer le point G et construire cette droite dans le repère défini à la question 1.

b) En déduire une relation de la forme :  $Q = e^{ax+b}$ .

c) Déterminer une estimation de la quantité de  $\text{NH}_4^+$  en mol dans un tube conditionné à  $40^\circ\text{C}$

d) Calculer une estimation de la température à laquelle il faudrait conditionner un tube pour obtenir 500 mol de  $\text{NH}_4^+$

### EXERCICE 2 (10 points)

On étudie l'évolution d'une culture bactérienne en fonction du temps. On estime que le nombre de bactéries en milliards par ml est donné, à chaque instant  $t$  (exprimé en heures) par la fonction  $f$  définie sur  $[0,24]$  par :

$$f(t) = (2t + 1) e^{-0,1t}$$

On note (C) la courbe représentative de  $f$  dans un repère orthogonal (unité graphique 0,5 cm pour une heure sur l'axe des abscisses, et 1 cm pour un milliard par ml sur l'axe des ordonnées).

1. a) Montrer que la dérivée  $f'$  de  $f$  est telle que:  $f'(t) = (1,9 - 0,2t) e^{-0,1t}$   
b) Étudier le signe de  $f'(t)$ .  
c) Calculer  $f(0)$ ,  $f(24)$ ,  $f(9,5)$  à  $10^{-2}$  près.  
d) Dresser le tableau de variations de  $f$
2. a) Reproduire et compléter le tableau suivant (les résultats seront donnés à  $10^{-2}$  près).

t	0	2	4	6	8	10	12	16	20	24
f(t)										

Que représente  $f(9,5)$  pour le phénomène étudié ?

- b) Calculer le coefficient directeur de la tangente (T) à la courbe (C) au point A d'abscisse 0.  
c) Tracer (T) et (C) dans le repère donné.
3. À l'aide du graphique, et en faisant apparaître les constructions nécessaires, déterminer à une heure près les valeurs de  $t$  pour lesquelles il y a 5 milliards de bactéries par ml.

# SCIENCES PHYSIQUES 99 - MÉTROPOLE

---

---

Durée : 3 heures

Coefficient : 4

Du papier millimétré est mis à la disposition du candidat.

## A - PHYSIQUE

### EXERCICE 1

Radioactivité (4 points)

La période de radioactivité du cérium  $^{140}_{58}\text{Ce}$  est  $T = 40$  heures. Le cérium est obtenu spontanément à partir de la désintégration de l'isotope  $^{140}_{57}\text{La}$  du lanthane.

- 1.1. Qu'appelle-t-on isotope ?
- 1.2. Définir la période d'un radioélément.
- 1.3. Écrire l'équation de désintégration du lanthane en cérium. Quelle est la particule émise ? En déduire le type de radioactivité.
- 1.4. Calculer la constante radioactive  $\lambda$ .
- 1.5. Au bout de 120 heures le nombre de noyaux dans l'échantillon de cérium est égal à  $5,375 \cdot 10^{20}$ .  
En déduire le nombre de noyaux dans l'échantillon au temps  $t = 0$ .

### EXERCICE 2

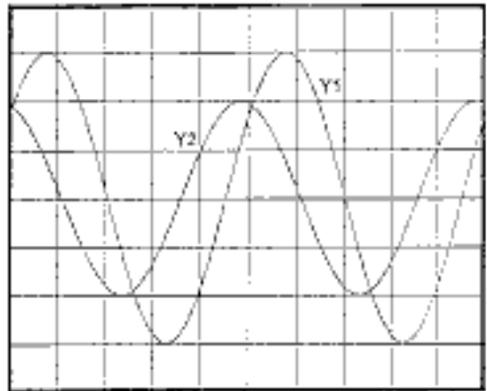
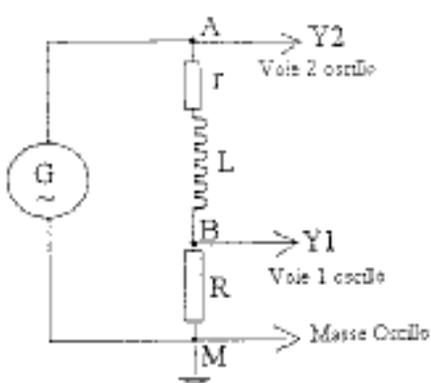
Circuit RLC (4 points)

On se propose de déterminer expérimentalement la résistance  $r$  et l'inductance  $L$  d'une bobine. Pour cela, on dispose du matériel suivant : ampèremètre, voltmètre, ohmmètre, résistances étalonnées, boîtes de condensateurs, alimentation stabilisée réglable, générateur basse fréquence (GBF) et oscilloscope bicourbe.

1. Quelle est la méthode la plus simple pour déterminer la valeur de la résistance  $r$  de la bobine ?  
La mesure donne :  $r = 14,0 \ \Omega$ .
2. Pour déterminer la valeur de son inductance  $L$ , la bobine est montée en série entre les points A et B avec un conducteur ohmique de résistance  $R = 10,0 \ \Omega$ . L'ensemble est alimenté par un GBF  $G$  qui délivre une tension sinusoïdale  $U(t)$  de la forme  $U(t) = U_m \cos(\omega t)$ . Se référer au schéma ci-dessous.

Un oscilloscope, branché comme l'indique le schéma, permet de visualiser les tensions  $U_{(AM)}$  et  $U_{(BM)}$  dont les oscillogrammes sont représentés ci-dessus avec les réglages suivants :

Base de temps  $0,5 \text{ ms/div}$  ; Sensibilités verticales : pour  $Y_1$  :  $0,5 \text{ V/div}$  ; et pour  $Y_2$  :  $5 \text{ V/div}$ .



- Déterminer la période  $T$ , la fréquence  $f$  et la pulsation des oscillations électriques dans le circuit.
- Déterminer l'amplitude notée  $U_m$  de la tension délivrée par le GBF et écrire l'expression numérique de  $u(t)$ . Calculer la valeur efficace  $U$  de cette tension.
- Déterminer la phase de l'intensité par rapport à la tension  $u$ . Justifier.
- Quelles sont la valeur maximale  $I_m$  et la valeur efficace  $I$  de l'intensité du courant dans le circuit. Écrire l'expression instantanée  $i(t)$  de cette intensité.
- Calculer l'impédance  $Z$  du dipôle AM.

### B - CHIMIE

#### EXERCICE 1

**Acido-basicité (7 points)**

On dose une solution d'acide carboxylique de concentration molaire  $C_a$  par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $C_b = 0,200 \text{ mol.L}^{-1}$ . La prise d'essai de l'acide est  $V_a = 20 \text{ mL}$ . On note au fur et à mesure de l'ajout de la base placée dans la burette graduée, le pH du mélange obtenu.

$V_b$ (mL)	0	1	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12
pH	2,6	3,25	3,85	4,2	4,4	4,8	5,15	5,5	5,9	6,2	8,45	10,7	11,7	11,9

- Tracer la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$   $V_b$  étant le volume de base ajouté.  
Échelles : 1 unité pH 1 cm      0,5 mL 1 cm

Déterminer les coordonnées du point équivalent E. L'allure de la courbe et la valeur du pH au point d'équivalence E indiquent-ils la présence d'un acide faible ou d'un acide fort ? Justifier.

  - Déterminer d'après la courbe la valeur du  $\text{pK}_A$  de l'acide dosé. Identifier cet acide.
- Écrire l'équation-bilan de la réaction entre cet acide et la solution d'hydroxyde de sodium. Calculer la concentration molaire  $C_a$  de l'acide.

Données :

$$K_A(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 1,7 \cdot 10^{-4}$$

$$K_A(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}/\text{OH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-) = 1,4 \cdot 10^{-5}$$

$$K_A(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) = 6,3 \cdot 10^{-5}$$

3. a) On réalise un mélange entre une solution  $S_A$  d'acide benzoïque et une solution  $S_B$  de benzoate de sodium. Pour cela on utilise un volume  $V_a = 100$  mL de solution  $S_A$  de concentration  $C_a = 0,10$  mol.L<sup>-1</sup> auquel on ajoute un volume  $V_b$  de la solution  $S_B$  de concentration  $C_b = 0,15$  mol.L<sup>-1</sup>, le pH mesuré est pH = 4,5. Quelle doit être la valeur du volume  $V_b$  à ajouter ?
- b) Comment appelle-t-on ce type de solution ? Quelles sont ses propriétés ?

## EXERCICE 2

**Précipitation et complexation de l'ion argent (5 points)**

1. Le chlorure d'argent AgCl est peu soluble dans l'eau ; son produit de solubilité vaut :  $K_{s\text{AgCl}} = 1,6 \cdot 10^{-10}$ .  
Calculer en mol.L<sup>-1</sup> et en g.L<sup>-1</sup> la solubilité  $s$  du chlorure d'argent dans l'eau pure.
2. L'ion argent Ag<sup>+</sup> est complexé par l'ammoniac NH<sub>3</sub> ; le complexe formé Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub><sup>+</sup>, a une constante de dissociation :

$$K_D\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ = 6 \cdot 10^{-8}$$

On mélange 500 mL d'une solution aqueuse d'ammoniac à 0,2 mol.L<sup>-1</sup> et 500 mL d'une solution de nitrate d'argent AgNO<sub>3</sub> à  $2 \cdot 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>.

Calculer les concentrations de toutes les espèces dissoutes à l'équilibre.  
On néglige les réactions acido-basiques de l'ammoniac.

Données : masses molaires en g.mol<sup>-1</sup> :

$$M_{\text{Ag}} = 108$$

$$M_{\text{Cl}} = 35,5$$

$$M_{\text{Na}} = 23$$

# SCIENCES PHYSIQUES 99 - ANTILLES

*Durée : 3 heures*

*Coefficient : 4*

*Du papier millimétré est mis à la disposition du candidat*

## **A - PHYSIQUE (8 points)**

### Exercice 1 - Radioactivité (5 points)

Le cobalt 60 est radioactif et

- 1) Écrire le bilan de la désintégration du cobalt 60.
- 2) Caractériser la radioactivité . En quoi est-elle plus dangereuse que la radioactivité - ?
- 3) Un échantillon de cobalt 60 fraîchement préparé contient 1 g de ce nucléide. Combien d'atomes de cobalt 60 contient-il ? On détermine dans des échantillons de 1

gramme également mais plus anciens, le nombre  $N$  de noyaux de cobalt 60 restant. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Age de l'échantillon (ans)	1	3	5	7	9	11	13	15
$N \times 10^{21}$	8,78	6,72	5,15	3,94	3,02	2,31	1,77	1,36

Tracer la courbe  $N = f(t)$  1cm pour 1 an, 2 cm pour  $10^{21}$  atomes

- 4) Donner la définition de la période d'un nucléide radioactif. Déterminer graphiquement celle du cobalt 60. Calculer sa constante radioactive.

**Données :**  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   
Masse molaire du cobalt 60 =  $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

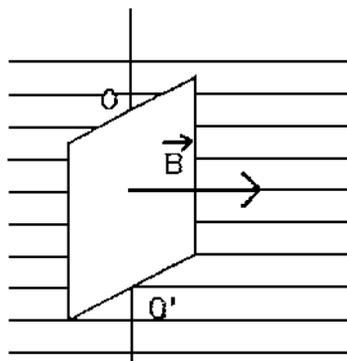
Élément	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
Z	25	26	27	28	29	30

### Exercice II - Électromagnétisme (3 points)

Une surface plane carrée de 10 cm de côté est constituée d'un fil conducteur isolé comportant 20 spires. Elle est placée dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ .

On donne  $B = 0,12 \text{ T}$

Cette surface peut tourner autour de l'axe vertical  $OO'$



- Le vecteur champ magnétique est perpendiculaire au plan du cadre. Définir et calculer le flux du champ magnétique à travers la surface en précisant l'orientation choisie.
- On impose une rotation d'un quart de tour à la surface. Quelle est la valeur du flux à travers la surface ?
- Donner l'expression et calculer la force électromotrice induite moyenne lorsque cette rotation s'effectue en 10 millisecondes.

### B - CHIMIE (12 points)

#### Exercice 1 - Cinétique (7 points)

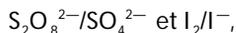
Lorsque l'on met en présence des ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  et des ions iodures  $I^-$  il se produit une réaction d'oxydoréduction au cours de laquelle du diiode apparaît. On se propose d'étudier la vitesse de cette réaction. Pour cela on opère en présence d'un grand excès d'iodure pour considérer sa concentration comme constante et on cherche à déterminer l'ordre de cette réaction par rapport au peroxydisulfate.

La concentration initiale en  $S_2O_8^{2-}$  est  $c_0 = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

On dose par colorimétrie le diiode formé à des dates  $t_i$ . On obtient les résultats suivants :

$t$ (min)	0	2	4	6	8	10	15
$[I_2]$ ( $\text{m} \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0	2,4	4,26	5,66	6,72	7,52	8,77

- 1) Écrire l'équation-bilan de la réaction sachant que les 2 couples qu'elle fait intervenir sont :



- 2) Tracer la courbe  $[\text{I}_2] = f(t)$
- 3) a- Définir la vitesse de formation du diiode à un instant donné.  
b- Déterminer graphiquement la valeur de cette vitesse à  $t = 5 \text{ min}$ .
- 4) Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction.
- 5) Sachant que cette réaction est d'ordre 1, déterminer sa constante de vitesse.

### Exercice 2 - Produit de solubilité (5 points)

À 20 mL d'une solution de chlorure de sodium à  $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ , on ajoute 0,1 mL d'une solution de chromate de potassium ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) à  $2 \text{ mol.L}^{-1}$ .

- 1) Calculer la concentration molaire en  $\text{CrO}_4^{2-}$  dans ce mélange.
- 2) Écrire les équations des deux réactions susceptibles de se produire lorsqu'on introduit du nitrate d'argent dans ce mélange.
- 3) On verse goutte à goutte une solution de nitrate d'argent dans le mélange de chlorure de sodium et de chromate de potassium considéré au départ. On négligera dans les calculs suivants le volume de solution de nitrate d'argent ajouté.
- a) Calculer la concentration molaire en ions  $\text{Ag}^+$  pour que le chlorure d'argent commence à précipiter.
- b) Calculer la concentration molaire en ions  $\text{Ag}^+$  pour que le chromate d'argent commence à précipiter.
- c) Quel est celui des deux composés qui précipite en premier. Justifier.

#### **Données:**

Produit de solubilité

- $\text{AgCl}$  :  $K_{s1} = 1,6 \times 10^{-10}$
- $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  :  $K_{s2} = 2 \times 10^{-12}$

# BIOCHIMIE - BIOLOGIE 98

## SESSION DE REMPLACEMENT

---

---

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

LES TROIS PARTIES DU SUJET SONT INDÉPENDANTES

La calculatrice est autorisée.

### I. BIOCHIMIE : LE SACCHAROSE ; structure, hydrolyse et fermentation (8 points)

**I.1** Les constituants du saccharose : le glucose et le fructose.

- 1.1.1 Écrire les formules développées linéaires, en représentation de Fischer, du D-glucose et du D-fructose.
- 1.1.2 Comparer la structure du glucose à celle du fructose.
- 1.1.3 En déduire la classification de ces deux oses.
- 1.1.4 Que signifie la lettre D ?
- 1.1.5 Si on se limite aux formules linéaires, quel est le nombre d'isomères du glucose (des séries D et L) ?  
Ce nombre est-il le même pour le fructose ? Justifier les réponses.
- 1.1.6 Écrire les formules cycliques de l' -D-glucopyranose et du -D-fructofuranose (représentation de Haworth).

**I.2** L'hydrolyse du saccharose.

Le saccharose ou -D-glucopyranosyl-(1 2)- -D-fructofuranoside peut être hydrolysé sous l'action de la -D-fructofuranoside hydrolase communément appelée invertase.

- 1.2.1 Écrire la formule cyclique du saccharose et l'équation de son hydrolyse.
- 1.2.2 Justifier le nom commun de cette enzyme.

**I.3** La cinétique de l'invertase.

Un extrait brut d'invertase, obtenu à partir de cellules de levure de bière, après broyage, autolyse et centrifugation, a permis d'établir les courbes du document 1 :  $1/V_i = f(1/[S])$

- courbe 1 : en l'absence de fructose,
- courbe 2 : en présence de fructose.

- 1.3.1 Définir les paramètres cinétiques  $K_M$  et  $V_{max}$ .
- 1.3.2 Déterminer graphiquement ces paramètres en l'absence de fructose.
- 1.3.3 Calculer la concentration d'activité catalytique de cette enzyme en l'absence de fructose, exprimée en  $U.L^{-1}$  d'extrait brut.

**Données :**

- le volume réactionnel est de 4 mL,
- le volume d'extrait brut est de 1 mL,

- 1U correspond à 1 micromole de substrat disparu par minute.

1.3.4 Le fructose se comporte-t-il comme un inhibiteur compétitif ? Justifier la réponse.

#### **I.4** La fermentation des levures.

Les deux oses obtenus sous l'action de l'invertase vont subir la fermentation alcoolique.

1.4.1 Compléter le schéma de la glycolyse : document 2, à rendre avec la copie.

1.4.2 Préciser l'intérêt des réactions 6 et 7. Expliquer le terme de phosphorylation au niveau du substrat.

1.4.3 Écrire les équations des deux réactions permettant la transformation du pyruvate en éthanol. Les formules chimiques des substrats et des produits sont demandées.

1.4.4 Établir le bilan moléculaire et énergétique de la fermentation d'une mole de saccharose par les levures.

## **2. BIOLOGIE HUMAINE : L'HÉMOPHILIE ET SA TRANSMISSION (6 points)**

### **II.1** L'hémophilie.

L'hémophilie affecte le mécanisme schématisé sur le document 3.

11.1.1 De quel mécanisme s'agit-il ?

11.1.2 Que représentent les éléments notés en chiffres romains ?

Quelle différence existe-t-il entre les formes sans ou avec astérisque ?

11.1.3 Indiquer, sur la copie, les noms des molécules 1, 2, 3, 4 et de la voie schématisée sur le document 3.

11.1.4 Lorsqu'un sujet est atteint d'hémophilie, quelle(s) protéine(s) est(sont) déficiente(s) ?

### **II.2** La transmission de l'hémophilie.

Le document 4 se rapporte à la transmission de cette maladie héréditaire qui ne touche que les hommes.

11.2.1 Quel est l'intérêt de l'étude des arbres généalogiques dans la génétique humaine ?

11.2.2 Que signifie maladie héréditaire ?

11.2.3 Définir la notion de gène récessif. Montrer, d'après le document 4, que le gène de l'hémophilie est récessif.

11.2.4 De quel type d'hérédité s'agit-il ? Sur quel chromosome est porté le gène de l'hémophilie ? Justifier les réponses.

11.2.5 Donner le génotype des individus 4 et 7 (conventions utilisées à préciser).

11.2.6 On s'intéresse au groupe d'individus 11, 12, 15, 16, 17, 18.

11.2.6.1 Donner le(s) génotype(s) et le phénotype de chacun des quatre enfants.

11.2.6.2 Que peut-on dire de la femme 11 ?

11.2.6.3 À l'aide d'un échiquier de croisement, déterminer la probabilité pour le couple 11-12 d'avoir un enfant hémophile. Comparer avec la descendance du couple 11-12 et conclure.

### III. MICROBIOLOGIE : ÉTUDE DE *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* (6 points)

#### **III.1** Structure cellulaire.

*Streptococcus pneumoniae* est un diplocoque Gram + capsulé.

III.1.1 Représenter schématiquement la structure de cette bactérie.

III.1.2 Nommer et schématiser le principal constituant de la paroi des bactéries Gram +.

III.1.3 Les résultats d'une expérience réalisée à partir de présentés sur le document 5.

III.1.3.1 Définir le mode d'action du lysozyme.

III.1.3.2 Analyser et interpréter les résultats de l'expérience.

III.1.3.3 En déduire le rôle de la paroi ainsi mis en évidence.

#### **III.2** Nutrition et croissance.

III.2.1 *Streptococcus pneumoniae* est une bactérie mésophile, hétérotrophe, chimioorganotrophe et auxotrophe. Que signifient ces termes ?

III.2.2 Le document 6 présente les résultats obtenus lors d'une étude de la croissance de *Streptococcus pneumoniae*.

III.2.2.1 Déterminer graphiquement le taux de croissance népérien  $\mu$  et le temps de génération G.

III.2.2.2 Rappeler la relation mathématique entre ces deux paramètres et vérifier la concordance des résultats obtenus. Donnée :  $\ln 2 = 0,7$ .

#### **III.3** Pouvoir pathogène et génétique.

III.3.1 Le document 7 présente une expérience réalisée par Griffith.

L'inoculation d'une souche capsulée S de *Streptococcus pneumoniae* (pneumocoque) à une souris provoque en 24 heures sa mort par septicémie. À l'autopsie, on retrouve des bactéries dans différents organes. Par contre, après inoculation dans les mêmes conditions de bactéries S mortes, ou d'une souche non capsulée R, la souris survit (document 7, lignes a, b, c).

III.3.1.1 Commenter ces résultats et en déduire la modalité du pouvoir pathogène de *Streptococcus pneumoniae*.

III.3.1.2 Indiquer le rôle de la capsule de *Streptococcus pneumoniae* dans son pouvoir pathogène.

III.3.2 Si on incube la souche R vivante et la souche S tuée avant de les administrer à une souris, celle-ci meurt par septicémie (document 7, ligne d) et on retrouve dans son sang des bactéries S. Griffith donna le nom de transformation à ce changement de bactéries R en bactéries S. Avery, MacLeod et MacCarthy élucidèrent la nature du matériel transformant.

III.3.2.1 Quelle est sa nature chimique ? Quel rôle ce cette molécule a été mis en évidence ?

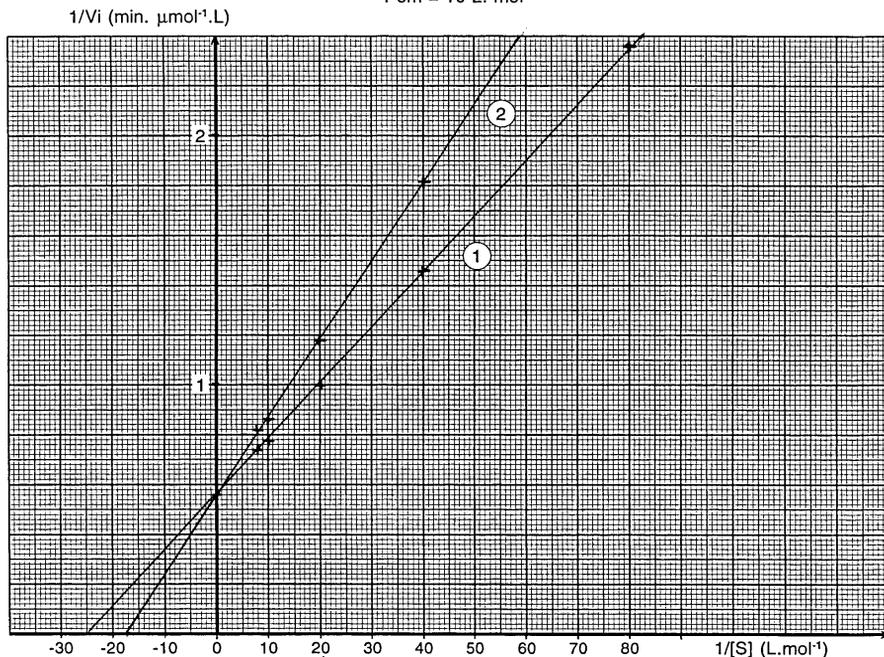
III.3.2.2 Citer les deux autres modes de transfert génétique entre bactéries.

# Documents

## Document 1

Invertase : courbe  $1/V_i = f(1/[S])$

Échelle : 1 cm = 0,2 min.  $\mu\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$  de milieu réactionnel  
1 cm = 10 L.  $\text{mol}^{-1}$

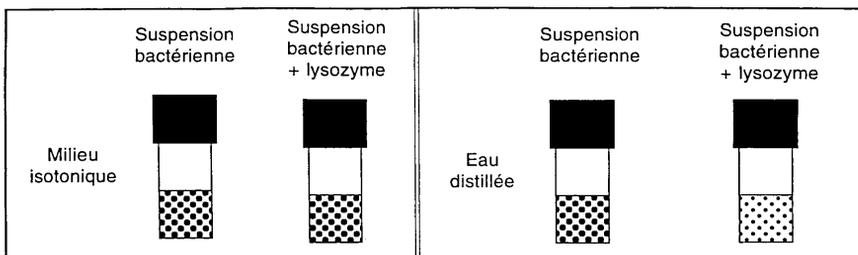


Courbe 1 : absence de fructose

Courbe 2 : présence de fructose

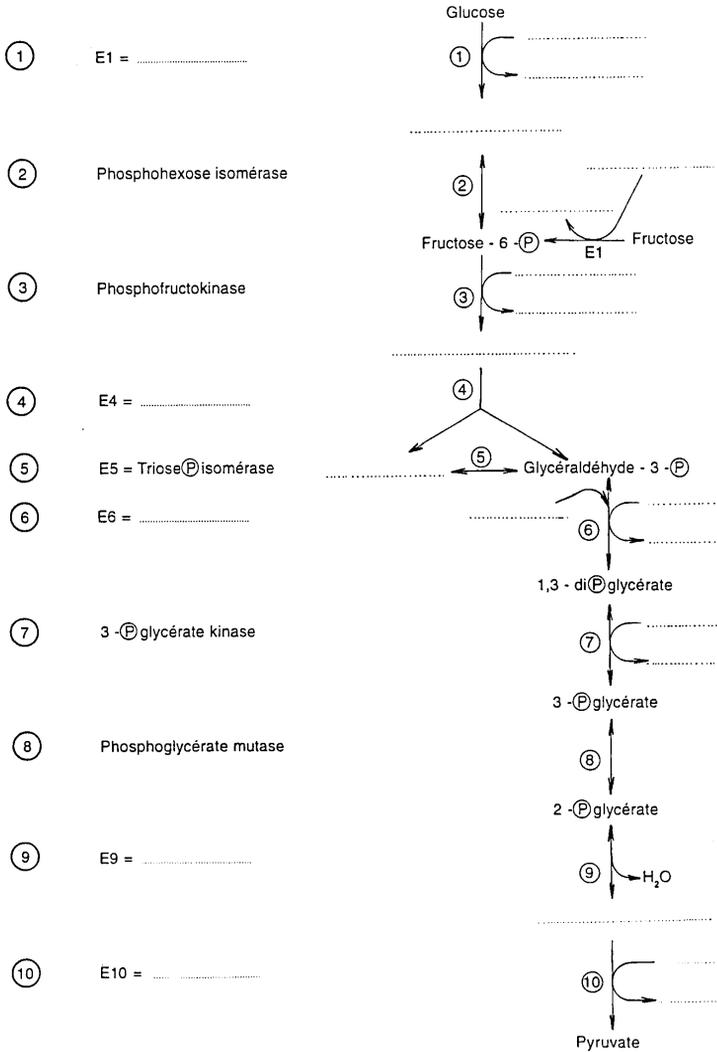
## Document 5

Légende :  = milieu trouble,  = milieu limpide.

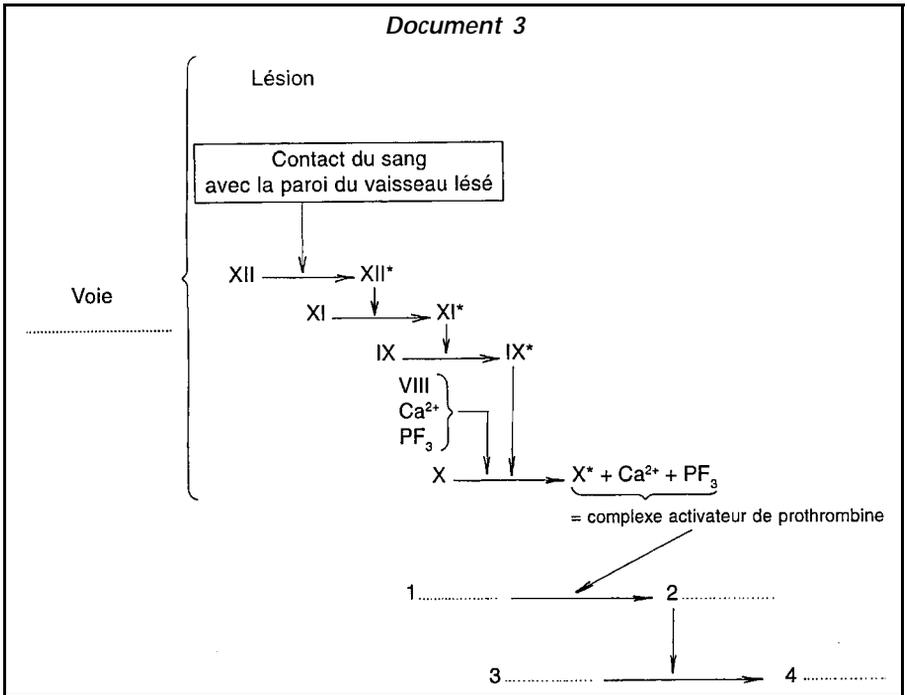


## Document 2 : LA GLYCOLYSE

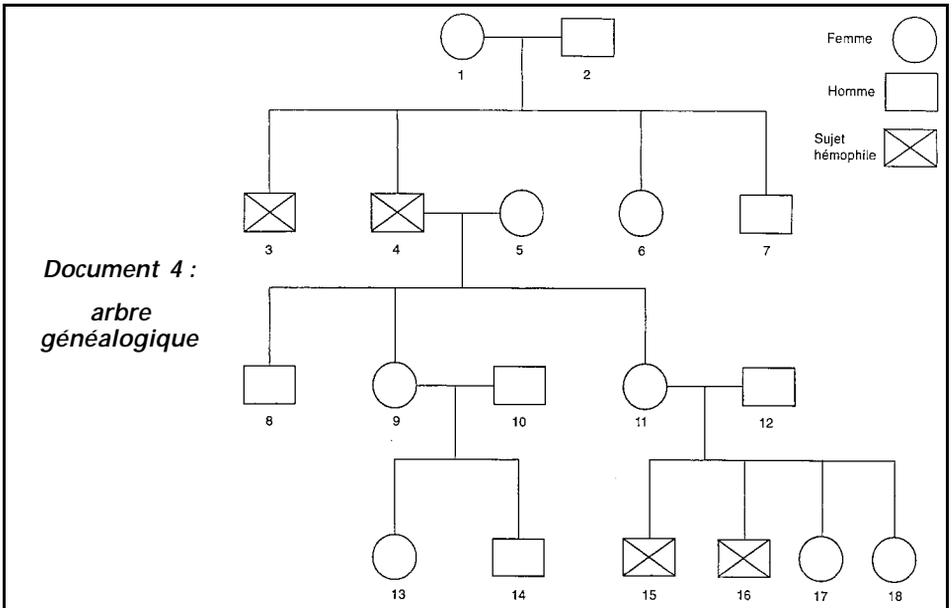
À compléter et à rendre avec la copie



Document 3



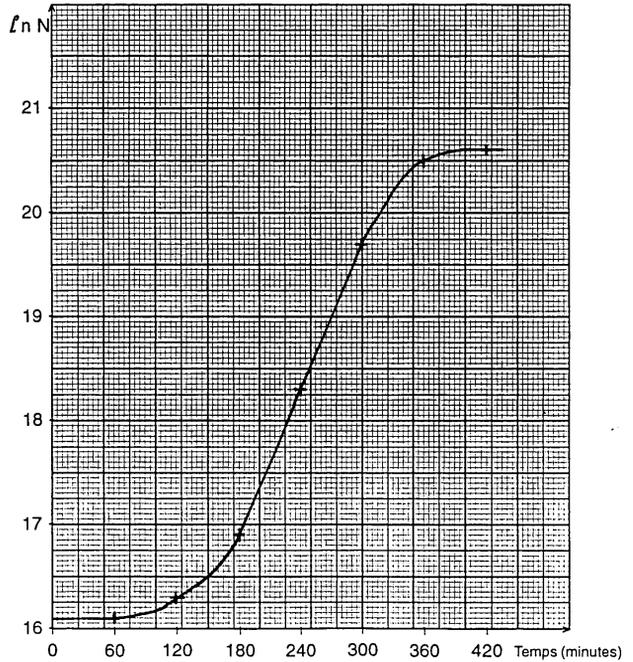
Document 4 :  
arbre  
généalogique



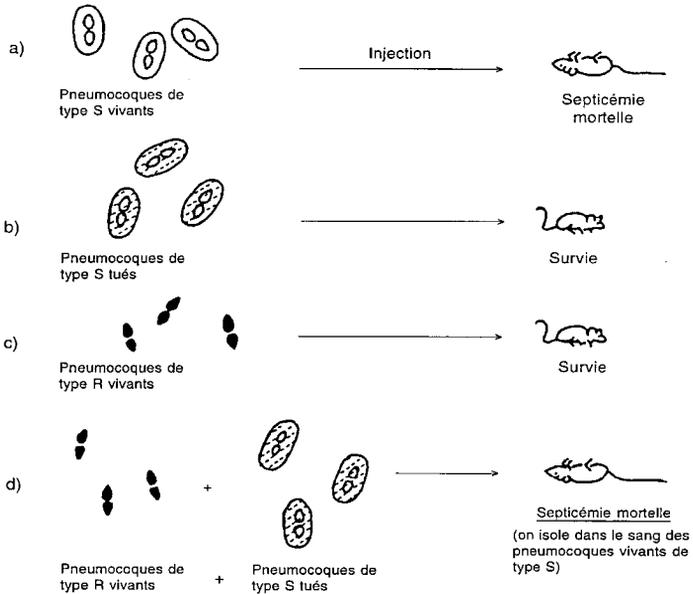
## Document 6

### Étude de la croissance de *Streptococcus pneumoniae*.

t est le temps en minutes,  
N est le nombre de bactéries  
par  $\text{cm}^3$



## Document 7 : Expérience de Griffith



# BIOCHIMIE - BIOLOGIE 99 - MÉTROPOLE

---

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

Les trois parties du sujet sont indépendantes mais seront traitées sur la même copie.  
La calculatrice est autorisée.

## I. Biochimie : (6 points)

Les corps gras liquides (huiles) et solides (beurres, graisses, margarines) sont des esters naturels; ils dérivent pour la plupart du glycérol et d'acides gras. Ce sont des glycérides ou acylglycérols.

On se propose d'étudier quelques propriétés de la tributyrine ou tributrylglycérol, triester de l'acide butyrique et du glycérol.

### I.1 Étude structurale.

I.1.1 Écrire la formule générale d'un triglycéride. Qu'appelle-t-on un triglycéride homogène ?

I.1.2 L'acide butyrique ou n-butanoïque est un acide gras saturé à 4 atomes de carbone.

I.1.2.1 Donner la formule brute des acides gras saturés à n carbones.

I.1.2.2 Écrire la formule développée de l'acide butyrique et numéroter ses carbones.

I.1.2.3 Indiquer sur la molécule les parties polaire et apolaire.

I.1.3 On réalise la saponification de la tributyrine par l'hydroxyde de potassium.

I.1.3.1 Écrire l'équation de saponification (formules exigées). Nommer les produits obtenus.

I.1.3.2 Quelles sont les propriétés essentielles des dérivés de l'acide butyrique obtenus ?

### I.2 Enzymologie.

La lipase pancréatique catalyse l'hydrolyse des liaisons esters des triacylglycérols selon l'équation suivante :



I.2.1 Définir la vitesse initiale  $v_i$  d'une réaction enzymatique. Expliquer comment la déterminer pour une concentration en substrat ( $[S]$ ) donnée.

I.2.2 On étudie l'influence de la concentration en substrat sur la vitesse initiale. Le document 1 présente le graphe  $v_i = f([S])$ .

I.2.2.1 Donner l'équation de Michaelis et Menten.

I.2.2.2 Commenter l'allure du graphe.

I.2.2.3 Placer  $V_{\max}$  et  $K_M$  sur le graphe. Estimer leur valeur. Quelle méthode graphique peut-on appliquer pour augmenter la précision du résultat ?

1.2.3 Par ailleurs, on réalise une étude cinétique de la lipase en présence d'un effecteur X. L'étude des paramètres cinétiques montre que la valeur  $V_{\max}$  reste constante alors que celle de  $K_M$  augmente.

1.2.3.1 Comment peut-on qualifier l'effecteur X ? Expliquer son mode d'action.

1.2.3.2 Sur le document 1, indiquer l'allure du graphe obtenu dans ce cas.

### I.3 Métabolisme.

L'acide butyrique obtenu lors de la lipolyse de la tributyrine par la lipase est dégradé en plusieurs étapes.

1.3.1 Activation de l'acide gras par le coenzyme A.

1.3.1.1 Dans quelle partie de la cellule a-t-elle lieu ?

1.3.1.2 Écrire la réaction en précisant le nom de l'enzyme.

1.3.2 -oxydation.

1.3.2.1 Préciser sa localisation cellulaire.

1.3.2.2 Compléter le document 2 : noms des enzymes, des substrats et des coenzymes (formules chimiques non exigées).

1.3.2.3 Établir le bilan moléculaire de la dégradation de l'acide butyrique en acétylcoenzyme A.

1.3.3 Dégradation de l'acétyl CoA.

En aérobiose, l'acétyl CoA est dégradé au cours du cycle de Krebs ; la réaction globale est la suivante :



Établir le bilan énergétique de l'oxydation complète de l'acide butyrique

## II. Biologie Humaine : (7 points)

Les coopérations cellulaires en immunologie

### II.1 Étude expérimentale.

Dans les expériences qui suivent, illustrées dans le document 3, on dispose de souris témoins (expérience a) et de souris utilisées pour l'expérimentation (expériences b, c et d). Des hématies de mouton sont injectées à ces souris. Après une semaine, on recherche la production induite d'éventuels anticorps par ces souris.

II.1.1 Étude de l'expérience a.

II.1.1.1 La recherche d'anticorps produits par la souris repose sur une réaction d'agglutination.

a) Quels sont les produits biologiques mis en présence lors de la réalisation de ce test ?

b) Que signifie pour cette expérience la présence d'une agglutination ?

II.1.1.2 Les hématies de mouton sont-elles immunogènes dans le cas présent ? Justifier et définir le terme immunogène.

II.1.2 Étude des expériences b, c et d.

Au cours de ces expériences, on utilise des souris adultes, irradiées, et privées de thymus par voie chirurgicale. On injecte à ces souris :

- soit des cellules de thymus d'une souris adulte saine (expérience b),
- soit simultanément de la moelle osseuse et des cellules de thymus (expérience c)
- soit de la moelle osseuse d'une souris adulte saine (expérience d).

Des hématies de mouton sont ensuite injectées à chaque souris.

II.1.2.1 Que montre chaque expérience ? Conclure.

II.1.2.2 Le thymus et la moelle osseuse sont-ils des organes lymphoïdes primaires ou secondaires ?

Indiquer leurs rôles respectifs dans la production et/ou la maturation des cellules impliquées dans l'immunité de type spécifique.

## II.2 Processus des coopérations cellulaires.

Ce processus est présenté dans le document 4.

II.2.1 Légèder sur la copie ce schéma (fig A à F).

II.2.2 Décrire succinctement les étapes (1) à (6).

II.2.3 Que signifie le sigle IL2 ? Quel est son rôle ?

II.2.4 Les lymphocytes CD8, non représentés sur le schéma fourni, sont aussi appelés lymphocytes effecteurs. Quel est le rôle de ces cellules dans le maintien de l'intégrité de l'organisme ?

## II.3 Perturbation des coopérations cellulaires.

Le virus de l'immunodéficience humaine (V.I.H.) a pour cible des cellules immunocompétentes, en particulier les lymphocytes CD4.

II.3.1 Citer et expliciter le nom de la maladie provoquée par ce virus.

II.3.2 Cette maladie se traduit, entre autres, par des infections dues à des microorganismes opportunistes. En s'appuyant sur les processus de coopérations cellulaires développés dans le document 4, expliquer l'apparition de ces infections, à la suite de la multiplication du virus V.I.H.

## III. Microbiologie (7 points)

Le tétanos

Extraits de texte sur *Clostridium tetani* (d'après Campbell et Prescott)

Une plaie peut être à l'origine du tétanos si elle est en contact avec des souillures provenant du soi. Cela peut être le cas d'une blessure grave occasionnée par un outil de jardin ou un accident de la route, mais aussi d'une blessure bénigne, comme une écorchure ou une piqûre (d'épine, de ronce, de rose...). L'agent du tétanos se trouve en effet dans le soi. Il y est apporté par le fumier de cheval, de vache. Le germe sporule dans le soi, les germes peuvent rester viables pendant des années et sont aussi présents dans les poussières. Les spores germent dans la blessure, les formes végétatives se multiplient localement formant un foyer infectieux. Après une période d'incubation de durée variable, les premiers signes cliniques se manifestent : une certaine rigidité musculaire et surtout la contraction des muscles de la mastication (les masséters). Les contractions gagnent les muscles des membres occasionnant des crampes violentes et douloureuses (parfois à l'origine de fractures). Les muscles respiratoires peuvent être touchés : le processus aboutit alors à la mort.

La recherche de tétanos est indiquée chaque fois qu'un individu présente une histoire d'infection de plaie et de raideur musculaire. La prévention du tétanos comprend l'administration d'anatoxine tétanique. Des mesures de contrôle du tétanos ne sont pas possibles à cause de la large distribution des bactéries dans le soi et la

longue survie de ses spores. Le taux de décès du tétanos généralement varie de 30 à 90% car le traitement du tétanos n'est pas très efficace. Dès lors la prévention a toute son importance et dépend de (1) l'utilisation active d'anatoxine, (2) la bonne désinfection des plaies contaminées par la terre, (3) l'usage prophylactique d'antitoxines et (4) l'administration de pénicilline. Environ 100 cas de tétanos sont rapportés chaque année aux États-Unis, la plupart d'entre eux se présentant chez des toxicomanes qui se droguent par voie intraveineuse.

### III.1 Structure.

III.1.1 Coloré par la méthode de Gram, *Clostridium tetani* apparaît sous forme de bâtonnets violets.

Schématiser la structure de la paroi de cette bactérie. Préciser brièvement la structure du principal constituant.

III.1.2 Les figures a, b, c, d du document 5 représentent la formation d'un élément structural de *Clostridium tetani*.

III.1.2.1 Quel est le nom de cet élément structural ?

III.1.2.2 Remettre ces figures dans l'ordre chronologique.

III.1.2.3 Commenter à partir de ces figures le déroulement des événements cytologiques.

III.1.2.4 Quelles sont les caractéristiques physico-chimiques de cet élément structural ?

### III.2 Pouvoir pathogène.

On fait deux expériences

1<sup>ère</sup> expérience : l'injection d'une culture de *Clostridium tetani* à un cobaye entraîne la mort de celui-ci par paralysie respiratoire. La bactérie reste localisée au niveau de la zone d'injection.

2<sup>ème</sup> expérience : les signes cliniques de la maladie peuvent être reproduits par injection de faibles doses de filtrat de culture.

Analyser ces expériences et conclure.

### III.3 Thérapeutique et prophylaxie.

III.3.1 Définir le terme anatoxine. Comment celle-ci est-elle obtenue et quelle est son utilisation médicale ?

III.3.2 La pénicilline est un antibiotique utilisé dans le traitement du tétanos.

III.3.2.1 Définir un antibiotique.

III.3.2.2 À l'aide d'un schéma, présenter les différentes cibles bactériennes des antibiotiques.

III.3.2.3 Préciser le mécanisme d'action de la pénicilline.

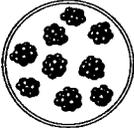
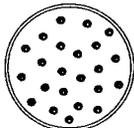
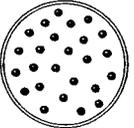
III.3.3 Au cours des dernières décennies, un grand nombre de souches ont acquis une résistance à de nombreux antibiotiques, notamment la pénicilline. La résistance peut être d'origine extrachromosomique.

III.3.3.1 Citer l'élément responsable et préciser sa nature biochimique.

III.3.3.2 Cette résistance peut être transmise d'une bactérie à l'autre par un transfert génétique schématisé sur le document 6. Citer le nom de ce transfert et expliquer brièvement son mécanisme.

# Documents

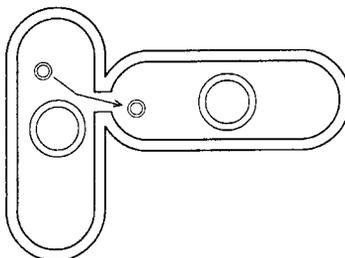
## Document 3

pas de traitement Expérience a	traitement : irradiation* et thymectomie		
	Expérience b	Expérience c	Expérience d
 ↓	 cellules de thymus ↓	 cellules de thymus + cellules de moelle osseuse ↓	 cellules de moelle osseuse ↓
Injection d'hématies de mouton			
 souris normale ↓	 souris pourvue de lymphocytes T ↓	 souris pourvue de lymphocytes T et B ↓	 souris pourvue de lymphocytes B ↓
test des anticorps produits : agglutination ( ce test est réalisé une semaine après l'injection des hématies de mouton )			
 agglutination positive	 agglutination négative	 agglutination positive	 agglutination négative

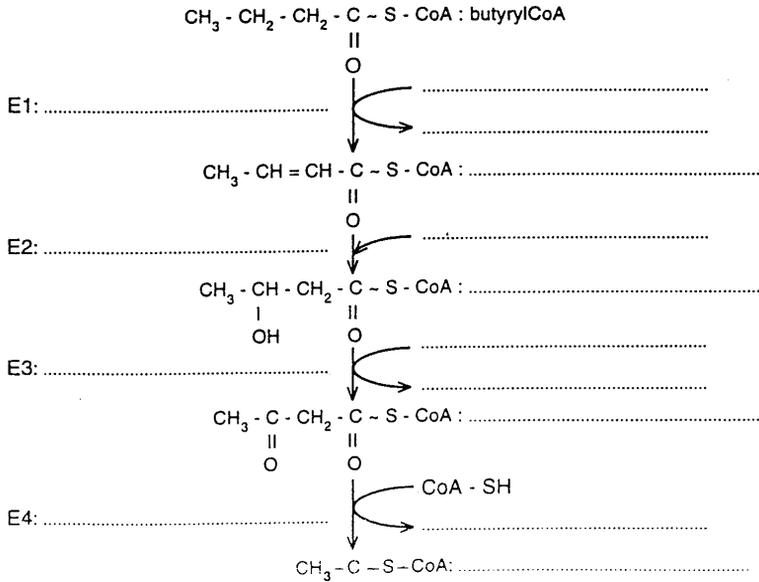
D'après LA RECHERCHE N°177

\* L' irradiation provoque la destruction irréversible de toutes les cellules souches de la moelle osseuse

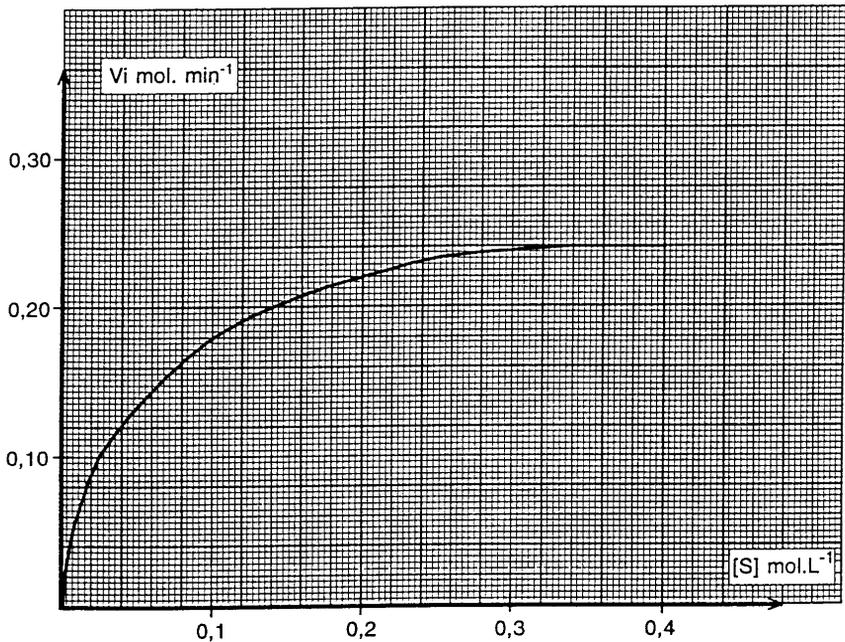
## Document 6



Document 2 :

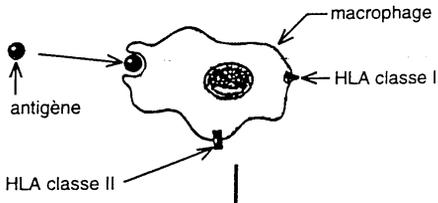


Document 1

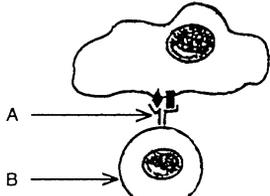


Document 4

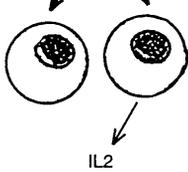
Etape 1



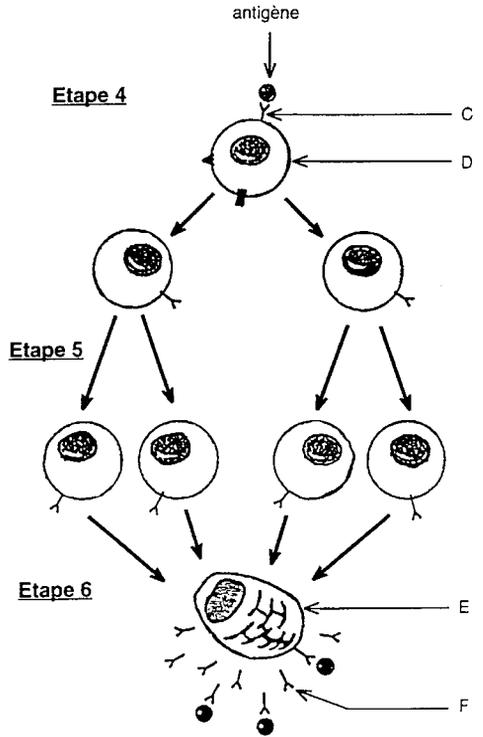
Etape 2



Etape 3



Etape 4



Document 5

figure a



figure c



figure b



figure d



# BIOCHIMIE - BIOLOGIE 99 - RÉUNION

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

LES TROIS PARTIES DU SUJET SONT INDÉPENDANTES  
La calculatrice est autorisée.

## I. BIOCHIMIE : structure et métabolisme du lactose (8 points)

### I.1 Structure du lactose.

- I.1.1 L'hydrolyse du lactose conduit à la formation de galactose et de glucose. Dans quelle classe de glucides range-t-on le lactose ?
- I.1.2 La  $\beta$ -galactosidase catalyse l'hydrolyse du lactose. Dans quelle classe d'enzymes range-t-on la  $\beta$ -galactosidase ? Pourquoi précise-t-on  $\beta$ -galactosidase lorsqu'on nomme cette enzyme ?
- I.1.3 Donner la formule développée du lactose en utilisant la représentation cyclique de Haworth.

### I.2 Métabolisme du galactose.

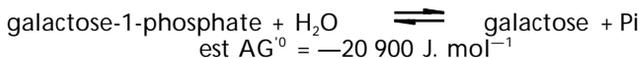
Soit la réaction suivante, catalysée par la galactokinase :



La variation d'enthalpie libre standard à pH = 7 de cette réaction est :

$$\Delta G^{\circ} = -8\,400 \text{ J. mol}^{-1}$$

- I.2.1 Cette réaction permet-elle de former du galactose-1-phosphate dans la cellule ? Pourquoi ?
- I.2.2 La variation d'enthalpie libre standard à pH = 7 de la réaction d'hydrolyse du galactose-1-phosphate :



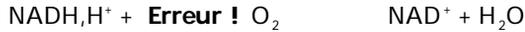
Déduire des données précédentes la variation d'enthalpie libre standard à pH = 7 de la réaction d'hydrolyse de l'ATP.



Le galactose peut être utilisé par un processus schématisé dans le document 1.

- I.2.3 Le document 2 présente quelques réactions de la glycolyse. Compléter ce document (à remettre avec la copie).
- I.2.4 Faire le bilan moléculaire de la transformation d'une mole de glucose-6-phosphate en acide pyruvique.
- I.2.5 Donner la localisation cytotologique de la glycolyse.
- I.2.6 Comment appelle-t-on la voie métabolique qui permet la dégradation de l'acétylCoA en  $\text{CO}_2$  ?
- I.2.7 Les coenzymes réduits produits par certaines réactions sont réoxydés au niveau des crêtes mitochondriales. Le bilan de la réoxydation du

NADH, H<sup>+</sup> peut être représenté par :



I.2.7.1 Comment appelle-t-on la voie métabolique dont la réaction ci-dessus représente le bilan ?

I.2.7.2 Calculer la variation d'enthalpie libre standard à pH = 7 de cette réaction.

Données :

constante de Faraday  $F = 96\,500 \text{ J.V}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

potentiel standard à pH = 7 du couple  $\text{NAD}^+/\text{NADH, H}^+$  :  $E_0' = -0,32 \text{ V}$

potentiel standard à pH = 7 du couple **Erreur !**  $\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$  :  $E_0' = +0,81 \text{ V}$

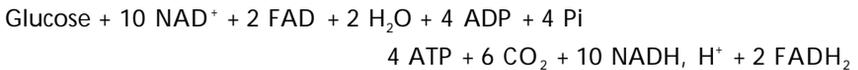
$$G_0' = -n F E_0'$$

I.2.7.3 Que représente le quotient de phosphorylation P/O? Pour la réoxydation du NADH, H<sup>+</sup>, P/O = 3. Qu'est-ce que cela signifie, pour la cellule, d'un point de vue énergétique ?

I.2.7.4 Pour la réoxydation du FADH<sub>2</sub>, P/O = 2. A partir des documents fournis, dresser le bilan énergétique de la dégradation d'une mole de galactose en aérobiose.

### I.3 Dégradation du lactose : bilan énergétique.

Le glucose est dégradé selon un processus dont le bilan moléculaire s'écrit :



I.3.1 Déterminer le bilan énergétique de la dégradation, en aérobiose, d'une molécule de glucose.

I.3.2 Déterminer le bilan énergétique global de la dégradation d'une molécule de lactose en aérobiose.

## II. BIOLOGIE HUMAINE : le message hormonal (6 points)

L'insuline est une hormone composée de 2 chaînes constituées respectivement de 21 et 30 acides aminés réunies par des ponts disulfures. Cette hormone est sécrétée par les cellules des îlots de Langerhans du pancréas dont la structure est schématisée dans le document 3.

### II.1 Caractéristiques histologiques du pancréas.

II.1.1 Annoter le schéma (document 3).

II.1.2 Comment peut-on classer le pancréas, au vu de son organisation histologique ?

### II.2 Caractéristiques et propriétés de l'insuline.

II.2.1 Définir le mot « hormone ». Du point de vue chimique, à quelle catégorie d'hormone appartient l'insuline ?

II.2.2 L'insuline est-elle sécrétée par les cellules A ou B du document 3 ? Justifier la réponse.

II.2.3 Indiquer par une flèche, sur ce document, le devenir de l'insuline libérée par les cellules sécrétrices.

II.3 Rôle du pancréas. On réalise les expériences suivantes sur 2 chiens :

Expériences	Chien 1 : ablation du pancréas	Chien 2 : ablation suivie d'une greffe (au niveau du cou) du pancréas
Observations	<ul style="list-style-type: none"><li>• troubles digestifs</li><li>• hyperglycémie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• troubles digestifs</li><li>• glycémie normale</li></ul>

Interpréter les résultats de ces expériences.

II.4 Rôle de l'insuline.

Au chien 1 (pancréatectomisé) gardé au repos, on injecte par voie intraveineuse de l'insuline radioactive (la radioactivité permet de suivre facilement la localisation de l'hormone dans l'organisme). On constate que :

- l'hyperglycémie disparaît,
- les troubles digestifs persistent,
- la radioactivité est rapidement retrouvée au niveau de la membrane plasmique des cellules du foie, des muscles et accessoirement des cellules adipeuses du tissu conjonctif. La radioactivité n'est pas décelée au niveau du cytoplasme ou du noyau de ces cellules,
- la quantité de glycogène augmente dans les cellules hépatiques et musculaires.

II.4.1 Comment peut-on qualifier les cellules hépatiques, musculaires ou adipeuses vis-à-vis de l'insuline ?

II.4.2 Pourquoi l'hormone n'est retrouvée que sur ces 3 types de cellules ?

II.4.3 Que prouve le fait que la radioactivité ne soit retrouvée qu'à la surface de ces cellules et pas dans le cytoplasme ?

II.4.4 Existe-t-il un lien entre la diminution de la glycémie et l'augmentation du glycogène hépatique et musculaire ? Développer la réponse.

II.4.5 Rappeler le principal paramètre physiologique responsable d'une augmentation du taux d'insuline dans le sang.

II.4.6 Citer le nom de la principale pathologie liée à une déficience de sécrétion en insuline du pancréas.

### III. MICROBIOLOGIE : *Yersinia pestis* (6 points)

III.1 Étude du comportement nutritionnel de *Yersinia pestis*.

III.1.1 *Yersinia pestis* est une bactérie chimio-organotrophe et hétérotrophe. Définir ces termes.

III.1.2 La culture de cette bactérie nécessite la présence de nicotinamide dans le milieu. Comment appelle-t-on une telle bactérie ?

III.2 Étude du pouvoir pathogène de *Yersinia pestis*.

III.2.1 On prélève à différents temps notés  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  et  $t_4$ , 1 cm<sup>3</sup> d'une culture en milieu liquide de *Yersinia pestis*. Soit :  
 $t_1$  en phase de latence

$t_2$  en phase exponentielle  
 $t_3$  en phase stationnaire  
 $t_4$  en phase de déclin

III.2.1.1 Schématiser l'allure d'une courbe de croissance en milieu liquide non renouvelé, en précisant les paramètres portés en abscisse et en ordonnée.

III.2.1.2 Sur la courbe précédente, localiser les temps  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  et  $t_4$ .

III.2.2 Le pouvoir pathogène de *Yersinia pestis* est dû en partie à 2 types de toxines mortelles :

- une toxine protéique (toxine pesteuse) à localisation cytoplasmique et non sécrétée par la bactérie,
- une toxine lipopolysaccharidique (LPS).

III.2.2.1 Qu'est-ce qu'une toxine ?

III.2.2.2 On procède aux expériences suivantes:

- a) On prélève une partie de la culture au temps  $t_2$  on filtre ; on injecte le filtrat à des rats.
- b) On prélève une partie de la culture au temps  $t_2$  on lyse les bactéries ; on filtre ; on injecte le filtrat à un deuxième lot de rats.
- c) On prélève une partie de la culture au temps  $t_2$  ; on réalise un extrait de paroi purifié ; on injecte cet extrait à un troisième lot de rats.

Quel est le résultat obtenu pour chaque expérience ? Justifier.

III.2.3 Des prélèvements de la culture effectués à  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  sont inoculés à d'autres lots de rats.

Les animaux meurent d'autant plus tardivement que le prélèvement a été plus précoce.

Dans tous les cas l'autopsie montre la présence de bactéries dans tous les tissus.

Proposer une interprétation des résultats.

### III.3 Étude de l'action d'un antibiotique.

Afin d'étudier l'action de la streptomycine sur *Yersinia pestis*, on ensemence, avec un inoculum de  $10^3$  bactéries, une série de milieux de culture liquides contenant des concentrations croissantes en streptomycine. Après incubation, on dénombre les bactéries vivantes dans chaque milieu. Les résultats sont représentés dans le document 4.

III.3.1 Donner la définition d'un antibiotique.

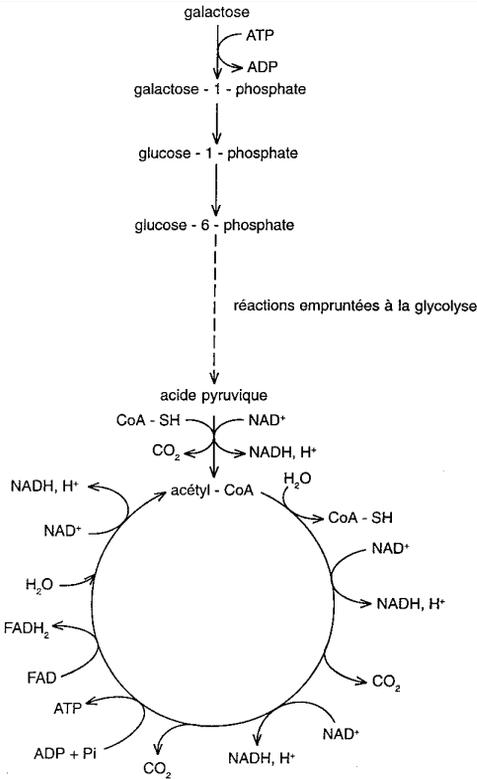
III.3.2 Définir puis déterminer graphiquement la CMI en justifiant la démarche.

III.3.3 Quel serait l'effet de cet antibiotique utilisé à la concentration de  $12 \text{ g.cm}^{-3}$  sur la croissance de *Yersinia pestis* ?

III.3.4 L'épidémie qui sévit dans certaines zones géographiques aujourd'hui s'explique par la résistance à la streptomycine ainsi qu'à un autre antibiotique. Quelle peut-être l'origine de l'acquisition de ces résistances ?

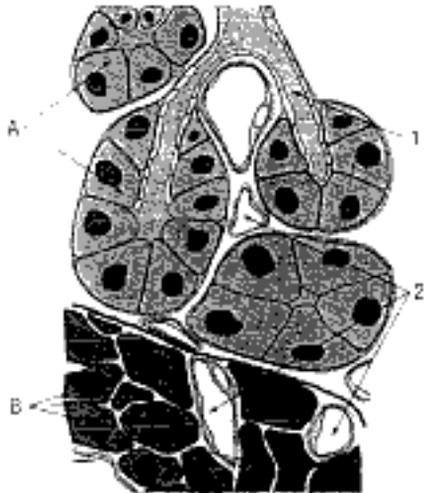
## **Documents**

**Document 1**

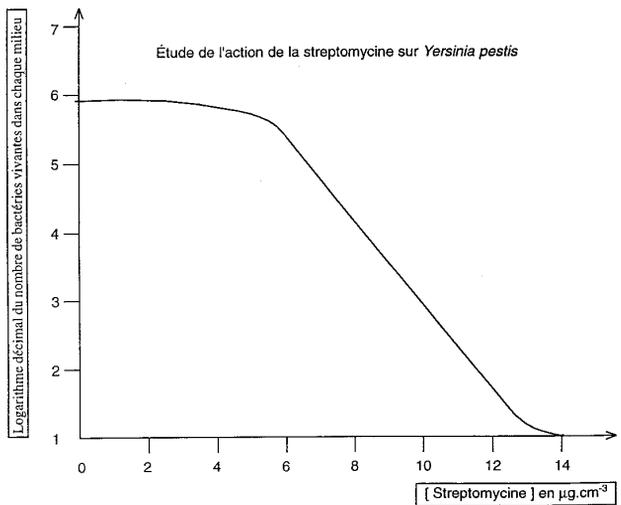


**Document 3**

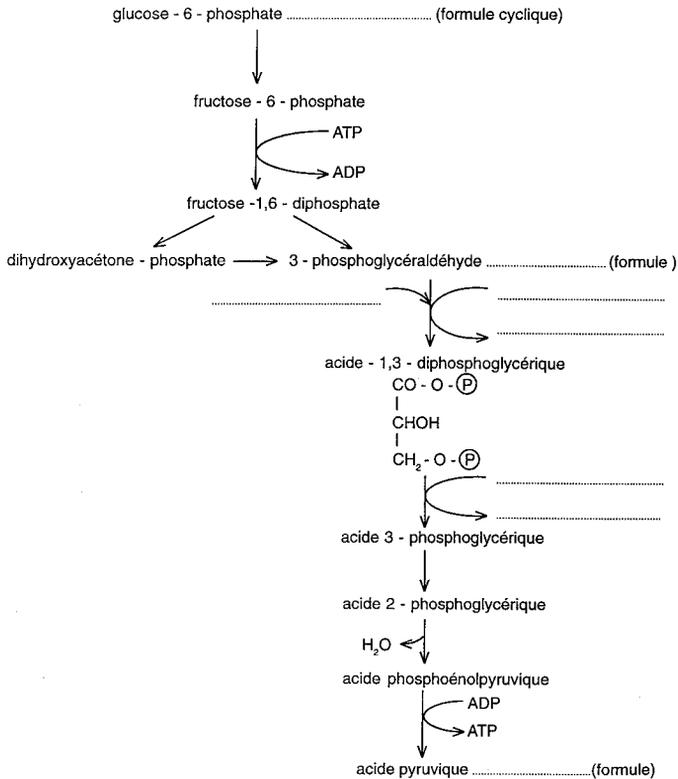
**Histologie du pancréas**



**Document 4**



## Document 2



# BIOCHIMIE - BIOLOGIE 99 - ANTILLES

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

LES TROIS PARTIES DU SUJET SONT INDÉPENDANTES

La calculatrice est autorisée.

## I. BIOCHIMIE (7 points)

Le lait maternisé reconstitué est un aliment complet. Il constitue pour le nouveau-né une source de lipides, protéines (caséine et protéines solubles), glucides (lactose), sels minéraux, vitamines et eau.

### I.1 Les lipides.

Parmi les lipides présents dans le lait, on peut citer des acides gras essentiels : l'acide linoléique ( $C_{18}H_{32}O_2$ ) et l'acide linoléique ( $C_{18}H_{30}O_2$ ), ainsi que des phospholipides comme la lécithine.

- 1.1.1 Définir le terme acide gras essentiel.
- 1.1.2 Représenter, de façon schématique, une molécule de phospholipide. Indiquer son pôle hydrophile et son pôle hydrophobe.

Après absorption intestinale, les acides gras sont distribués aux cellules. Certains interviennent dans la synthèse des triglycérides qui constituent une réserve énergétique pour l'organisme.

En fonction des besoins cellulaires, ces réserves peuvent être mobilisées pour produire une grande quantité d'ATP :

Triglycéride + 3 H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{lipase du tissu adipeux}}$  glycérol + 3 acides gras

Les acides gras libérés subissent alors la  $\beta$ -oxydation schématisée par l'hélice de Lynen. Le document 1 correspond à une spire de l'hélice (pour le stéaryl CoA).

- 1.1.3 Indiquer dans quel compartiment cellulaire se déroule la  $\beta$ -oxydation
- 1.1.4 Compléter le document 1.
- 1.1.5 Indiquer, pour un tour de spire, le nombre d'ATP produits lors de la réoxydation des coenzymes réduits.

#### Données :

- \* La réoxydation de FADH<sub>2</sub> par la chaîne respiratoire produit 2 ATP.
- \* La réoxydation de NADH, H<sup>+</sup> par la chaîne respiratoire produit 3 ATP.

- 1.1.6 Indiquer le nombre de tours de spire nécessaires à la dégradation totale de l'acide stéarique par le mécanisme de la  $\beta$ -oxydation.  
En déduire le nombre total d'ATP produits lors de l'oxydation totale de l'acide stéarique.

#### Données :

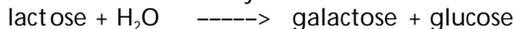
- \* L'activation de l'acide gras consomme 1 ATP.
- \* L'oxydation de l'acétylcoenzyme A par le cycle de Krebs produit 12 ATP.

### I.2 Les glucides.

Le lactose, glucide prépondérant dans le lait, répond à la nomenclature  $\beta$ -D-galactopyranosyl 1  $\rightarrow$  4 D-glucofuranose.

- 1.2.1 Écrire la formule chimique développée du lactose (structure cyclique de Haworth).

La lactase intestinale catalyse la réaction :



- 1.2.2 À quelle classe d'enzymes appartient-elle ?  
Après absorption intestinale et transport dans le sang, quels sont les devenir possibles du glucose ?

- 1.2.3 La lactase est une enzyme à cinétique Michaelienne.  
Tracer la courbe  $v_i = f([S])$  pour ce type d'enzyme.  
Commenter l'allure de cette courbe.

- 1.2.4 Situer  $K_M$  et  $V_{max}$  sur la courbe précédente et donner la signification précise de chacune de ces constantes.

## II. BIOLOGIE HUMAINE (7 points)

### II.1 Immunologie : lyse de bactéries.

Un cobaye A reçoit par injection sous-cutanée une suspension de *Vibrio cholerae*. Deux semaines plus tard, son sérum est prélevé : (sérum A). Un cobaye B, non traité, sert de témoin : (sérum B),

Les expériences résumées ci-dessous correspondent aux travaux de Bordet (1895).

1	2	3	4
V. cholerae + sérum A	V. cholerae + sérum A chauffé à 56°C pendant 30 min	V. cholerae + sérum B	V. cholerae + sérum A chauffé à 56°C pendant 30 min + sérum B
LYSE	PAS DE LYSE	PAS DE LYSE	LYSE

II.1.1 Les résultats des expériences 1 et 3 permettent de mettre en évidence une substance présente dans le sérum A et intervenant dans la lyse des vibrions. Analyser ces expériences et préciser la nature de cette substance.

II.1.2 Quel est l'effet du chauffage du sérum A pendant 30 minutes à 56 °C ? Interpréter le résultat de l'expérience 2.

II.1.3 Récapituler les résultats obtenus en indiquant quels sont les éléments présents dans le sérum A nécessaires à la lyse des vibrions.

II.1.4 Quel renseignement complémentaire le résultat de l'expérience 4 apporte-t-il ?

II.1.5 Élaborer un schéma concis, légendé et annoté permettant de justifier la lyse observée dans l'expérience 4. Préciser l'origine de chacun des éléments mis en jeu.

II.1.6 Élaborer un schéma concis, légendé et annoté justifiant l'absence de lyse dans les expériences 2 et 3.

## II.2 Structure fonctionnelle des immunoglobulines.

II.2.1 Titrer et légender précisément le schéma du document 2, en indiquant le nom et la nature des éléments structuraux.

II.2.2 Préciser quelle région de cette molécule est impliquée dans la reconnaissance des antigènes. Comment est appelée cette région ?

II.2.3 Préciser quelle région de la molécule est impliquée dans la reconnaissance par les récepteurs cellulaires.

## II.3 Un exemple de pathologie.

Les mécanismes immunitaires étudiés ci-dessus interviennent dans certaines pathologies.

Après la naissance d'un premier enfant Rh<sup>+</sup>, une femme de groupe A<sup>-</sup> attend un second enfant. Le sang de ce second enfant présente une hémolyse partielle *in utero* ; les analyses montrent qu'il est Rh<sup>+</sup>.

II.3.1 Comment s'appelle ce type de pathologie fœto-maternelle ?

II.3.2 Expliquer l'hémolyse en précisant l'origine de chacun des éléments mis en jeu.

### III. MICROBIOLOGIE (6 points)

*Lactobacillus plantarum* est utilisé comme complément alimentaire pour stabiliser la flore intestinale de l'animal et diminuer les risques d'infection microbienne.

On étudie :

- son écologie,
- ses exigences culturales,
- son métabolisme,
- sa croissance.

#### III.1 Étude d'un caractère écologique de *Lactobacillus plantarum*.

*Lactobacillus plantarum* est un micro-organisme saprophyte.  
Définir le terme saprophyte.

III.1.2 Montrer le rôle écologique de ce mode de vie.

III.1.3 Citer et définir les différents modes de relation hôte - micro-organisme.

#### III.2 Étude des exigences culturales.

*Lactobacillus plantarum* est ensemencé sur deux milieux 1 et 2, dont la composition est définie dans le tableau ci-dessous pour un litre de milieu.

Ingrédients	Milieu 1	Milieu 2
Extrait de levure		5 g
Glucose	5 g	5 g
NH <sub>4</sub> Cl	1 g	1 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1 g	1 g
MgSO <sub>4</sub> , 7 H <sub>2</sub> O	200 mg	200 mg
FeSO <sub>4</sub> , 7 H <sub>2</sub> O	10 mg	10 mg
CaCl <sub>2</sub>	10 mg	10 mg
Mn,Mo,Cu,Co,Zn	0,02 à 0,05 mg de chaque	0,02 à 0,05 mg de chaque

III.2.1 Après incubation, seul le milieu 2 présente une culture.

Commenter ce résultat.

En déduire le type de besoins nutritifs de *Lactobacillus plantarum*.

III.2.2. Préciser le type trophique de cette souche vis-à-vis de la source de carbone.

Quelle expérience complémentaire faudrait-il faire pour le confirmer ?

#### III.3 Étude du métabolisme.

*Lactobacillus plantarum* est une bactérie qui catabolise le lactose par fermentation homolactique ou hétérolactique.

III.3.1 Indiquer les produits des fermentations homolactique et hétérolactique.

III.3.2 Décrire une application des fermentations dans le domaine agroalimentaire.

#### III.4 Étude de la croissance.

On cultive *Lactobacillus plantarum* dans le milieu 2 non renouvelé durant 24 heures pour établir la courbe de croissance.

III.4.1 Présenter le principe d'une méthode permettant de suivre une croissance bactérienne.

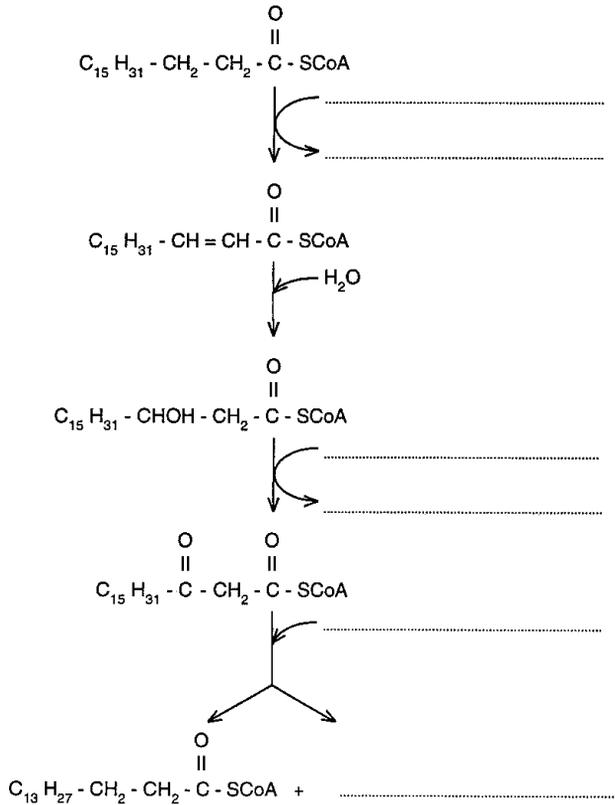
III.4.2 Sur la courbe fournie dans le document 3, localiser les différentes phases de la croissance.

III.4.3 Définir et déterminer les paramètres de la croissance (temps de génération G et taux de croissance népérien).

## Documents

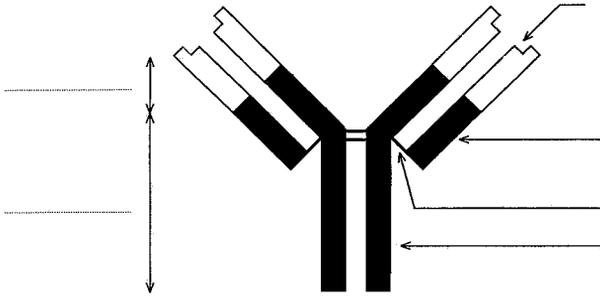
### Document 1

#### **β - OXYDATION DES ACIDES GRAS**



Noms : .....

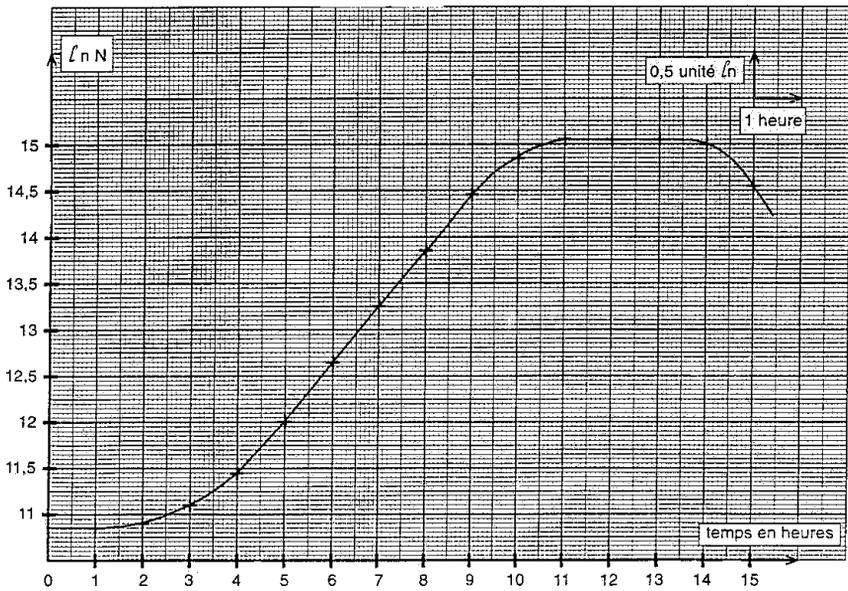
Document 2



Document 3

$\ln$  = logarithme népérien

Courbe de croissance de *Lactobacillus plantarum*



# TECHNOLOGIES BIOCHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

---

---

Durée 7 heures

Coefficient 12

## *Fautes sanctionnées*

À titre informatif, nous avons reproduit ci-dessous les différentes 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 paillasse, papier souillé sur la paillasse, 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° 1 (SESSION 97)

Sujet N° 1	TP de biochimie et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	12 points - Coefficient 9

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

## A - BIOCHIMIE (8 points)

### I. Dosage du sodium

- I.1 Préparer 200 mL d'une solution mère à 20,0 mmol.L<sup>-1</sup> par pesée d'une masse  $m = 234,0$  mg de NaCl pur et anhydre.
- I.2 Préparer 100 mL d'une solution fille par dilution au 1/20 de la solution mère.
- I.3 Préparer 10 mL d'une dilution au 1/20 du sérum.
- I.4 Réaliser la gamme suivante:

Tube	0	1	2	3	4	5	S1	S2
Solution fille (mL)	0	2	4	6	3	10		
eau distillée (mL)	10	8	6	4	2	0	9	9
sérum dilué au 1/20 (mL)								

Homogénéiser.

- I.5 Régler le photomètre de flamme en respectant le mode d'emploi fourni.
- I.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.
- I.7 Lire les deux essais, noter les valeurs obtenues.  
Rincer l'appareil à l'eau bidistillée.
- I.8 Compléter la feuille de résultats.

### II. Détermination de la concentration catalytique de l'ALAT

Le candidat ne disposera que d'un essai.

#### II.1 Réactifs:

Réactif 1 (R <sub>1</sub> )	tampon tris pH 7,5 L-alanine azoture de sodium	100 mmol/L 500 mmol/L 1 g/L
Réactif 2 (R <sub>2</sub> )	NADH LDH Pyridoxal-5' phosphate	0,18 mmol/L > 20 $\mu$ kat/L 0,1 mmol/L
Réactif 3 (R <sub>3</sub> )	2-oxo-glutarate azoture de sodium	15 mmol/L 1 g/L

#### II.2 Mode opératoire

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

Introduire dans un tube à hémolyse (ou une cuve de mesure) :

- mélange  $R_1 + R_2$  : 1000  $\mu\text{L}$
- échantillon : 100  $\mu\text{L}$ .

Mélanger, incuber 10 min en bain thermostaté à 30 °C puis ajouter :

- $R_3$  : 100  $\mu\text{L}$ .

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

### II.3 Compléter la feuille de résultats.

## B - BIOLOGIE HUMAINE (4 points)

### Sérodiagnostic de la toxoplasmose par hémagglutination passive

#### I. Principe

La détection d'anticorps agglutinants anti-toxoplasme est réalisée grâce à l'utilisation d'hématies de mouton sensibilisées par un antigène toxoplasmique total mixte.

Avec cet antigène, il est possible de déceler aussi bien les anticorps de type IgM que ceux de type IgG et ainsi d'établir un diagnostic précoce de toxoplasmose, ou de contrôler l'immunité antitoxoplasmique d'un sujet.

#### II. Mode opératoire

Pour réaliser ce sérodiagnostic, on a dilué au 1/40 le sérum à tester.

##### II.1 Titrage en microméthode selon les indications du tableau suivant:

cupules n°	1	2	3	4	5	6	TS	TR
tampon ( $\mu\text{L}$ )	50	50	50	50	50	50	50	50
sérum au 1/40 ( $\mu\text{L}$ )	50						50	
redistribuer ( $\mu\text{L}$ )		50	50	50	50	50		
hématies sensibilisées (gouttes)	1	1	1	1	1	1		1
hématies non sensibilisées (gouttes)							1	

50 à jeter

Homogénéiser soigneusement le contenu des cupules. Laisser la plaque immobile, à l'abri de toutes vibrations.

Lire les résultats deux heures plus tard.

##### II.2 Lecture des résultats (effectuer la lecture en présence d'un examinateur)

Réaction NÉGATIVE = Absence d'hémagglutination, présence d'un anneau plus ou moins large au fond de la cupule.

Réaction POSITIVE = Présence d'hémagglutination, absence d'anneau au fond de la cupule, parfois présence d'un fin liseré périphérique.

Le titre est donné par l'inverse de la plus grande dilution présentant une agglutination.

### II.3 Interprétation des résultats:

Si le titre est  $< 80$ , la réaction est négative.

- Absence d'anticorps anti-toxoplasme ou taux non décelable.
- Absence d'immunité probable entraînant une surveillance sérologique et des mesures prophylactiques chez la femme enceinte.

Si le titre est  $\geq 80$ , la réaction est positive.

- Titre = 80: anticorps vraisemblablement résiduels témoignant d'une infection ancienne, immunité probable,
- Titre = 160 ou 320 soit anticorps résiduels et immunité probable, soit suspicion de toxoplasmose débutante,
- Titre  $> 640$ : probabilité de toxoplasmose évolutive.

---

## FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOCHIMIE

---

### I. Dosage du sodium

- Compléter le tableau suivant :

Tube	0	1	2	3	4	5	S1	S2
concentration en sodium (mmol.L <sup>-1</sup> )							X	X
déviaton (ou valeur affichée)								

- Tracer sur papier millimétré le graphique: déviaton (ou valeur affichée) = f (concentration en sodium).
- Calculer la concentration du sérum en sodium.  
Exprimer le résultat à 1 mmol.L<sup>-1</sup> près (en valeur absolue).

### II 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 = **Erreur !** en min<sup>-1</sup>
- Déduire la concentration catalytique sérique à partir de la relation :  
concentration catalytique = n x 31,75  $\mu$ kat.L<sup>-1</sup>.

---

## FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOLOGIE HUMAINE

---

### Lecture de la microplaque

Compléter le tableau ci-dessous :

cupules n°	1	2	3	4	5	6	TS	TR
tampon (µL)	50	50	50	50	50	50	50	50
sérum au 1/40 (µL)	50						50	
redistribuer (µL)		50	50	50	50	50		
dilution du sérum								
hématies sensibilisées (gouttes)	1	1	1	1	1	1	0	1
hématies non sensibilisées (gouttes)	0	0	0	0	0	0	1	0
schéma du fond des cupules								
résultats (+ ou -)								

50 à jeter

Interpréter les résultats obtenus

<b>Sujet N° 1</b>	<b>Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE</b>
<b>Durée : 30 minutes</b>	<b>Coefficient 1,5</b>

*Calculatrice interdite*

### *Recherche et dénombrement de staphylocoques entérotoxiques en microbiologie alimentaire*

À partir d'une dilution du produit analysé, on effectue un dénombrement sur milieu sélectif de Baird Parker.

Si des colonies suspectes sont repérées, on réalise leur identification par les tests de la coagulase et de la thermonucléase.

- 1) Ce milieu contient un inhibiteur. Lequel ?
- 2) Quel est l'aspect des colonies suspectes sur ce milieu ? Justifier cet aspect.
- 3) Donner le principe de la recherche de la coagulase libre.
- 4) Décrire la technique de mise en évidence de la thermonucléase (milieu utilisé, mode opératoire, lecture).

Donnée : composition du milieu de Baird Parker.

- peptone tryptique de caséine 10 g
- extrait de viande 5 g
- extrait de levure 2 g
- pyruvate de sodium 10 g
- glycolle 12 g
- chlorure de lithium 5 g
- agar 14 g
- tellurite de potassium 10 mL
- émulsion de jaune d'œuf 50 mL
- eau distillée qsp 1000 mL

Sujet N° 1	Travaux Pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 3 heures	8 points - Coefficient 9

---

PREMIER JOUR

DURÉE : 1 heure 30

---

**I. Contrôle bactériologique d'un plat cuisiné: quenelles fraîches**

Un prélèvement aseptique de 10 g a été introduit dans 90 cm<sup>3</sup> d'eau peptonée. La suspension obtenue après broyage représente la dilution 10<sup>-1</sup> du plat cuisiné. Un dénombrement de germes mésophiles aérobies totaux est entrepris.

- I.1 Effectuer une série de dilutions jusqu'à 10<sup>-4</sup> en eau physiologique stérile.
- I.2 Incorporer dans la masse des géloses PCA 1 cm<sup>3</sup> des dilutions 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup> et 10<sup>-4</sup>. Couvrir d'une couche de gélose blanche. Effectuer 2 boîtes par dilution.
- I.3 Incuber 24 h.

**II. Recherche de staphylocoques entérotoxiques dans un dessert lacté**

À partir d'une colonie suspecte isolée sur milieu de Baird-Parker, une gélose nutritive inclinée et un bouillon cœur - cervelle ont été ensemencés.

- II.1 Réaliser une coloration de Gram et le test confirmant l'orientation du diagnostic vers le genre Staphylococcus.
- II.2 Procéder à l'identification de ce germe en réalisant la recherche de la coagulase libre et celle de la DNase thermorésistante.

Tubes et boîtes seront laissés sur la paillasse en fin de séance avec indication des températures d'incubation.

---

SECOND JOUR

DURÉE : 1 heure 30

---

**I. Contrôle bactériologique d'un plat cuisiné . quenelles fraîches**

Procéder à la lecture et calculer le nombre de germes mésophiles aérobies par gramme de plat cuisiné.

**II. Recherche de staphylocoques entérotoxiques dans un dessert lacté**

Effectuer la lecture des recherches enzymatiques. Conclure.

**III. Étude d'un frottis vaginal coloré par la méthode de Gram**

Décrire les principales caractéristiques de la préparation proposée et conclure.

# TBB - N° 3 (SESSION DE REMPLACEMENT 98)

Sujet N° 3	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*L'usage de la calculatrice est autorisé*

## Détermination de la glycémie - méthode à la glucose-oxydase

### 1. On dispose d'une solution mère de glucose à 1 g.L<sup>-1</sup>.

On veut préparer une série de solutions étalons en fioles jaugées de 20 mL. correspondant aux concentrations massiques :

	F1	F2	F3	F4
g.L <sup>-1</sup>	0,1	0,2	0,3	0,4

Donner, sous forme de tableau, la préparation des différentes solutions, en justifiant le raisonnement sur un exemple.

### 2. Mode opératoire.

La réaction colorée est réalisée comme suit :

- 200 µL de solution glucosée
- 2 mL de réactif de travail.

On mélange, on incube 10 minutes à 37 °C et on mesure l'absorbance à 505 nm contre un témoin.

2.1 Donner la composition du tube témoin. Expliquer son rôle.

2.2 On obtient la courbe ci-jointe (voir document annexe). La limite de linéarité de la méthode est de 0,4 g.L<sup>-1</sup>.  
Schématiser l'allure de la courbe  $A = f(p)$  au delà de cette limite.

2.3 La fiche technique propose une variante, dans laquelle la température d'incubation est voisine de 20 °C pour une durée de 20 min.  
Pourquoi la durée d'incubation est-elle modifiée par rapport au mode opératoire initial ?

### 3. On prépare 3 dilutions du même plasma.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
Facteur de dilution	5	10	100

Le dosage est réalisé sur chacune des dilutions selon le même mode opératoire :

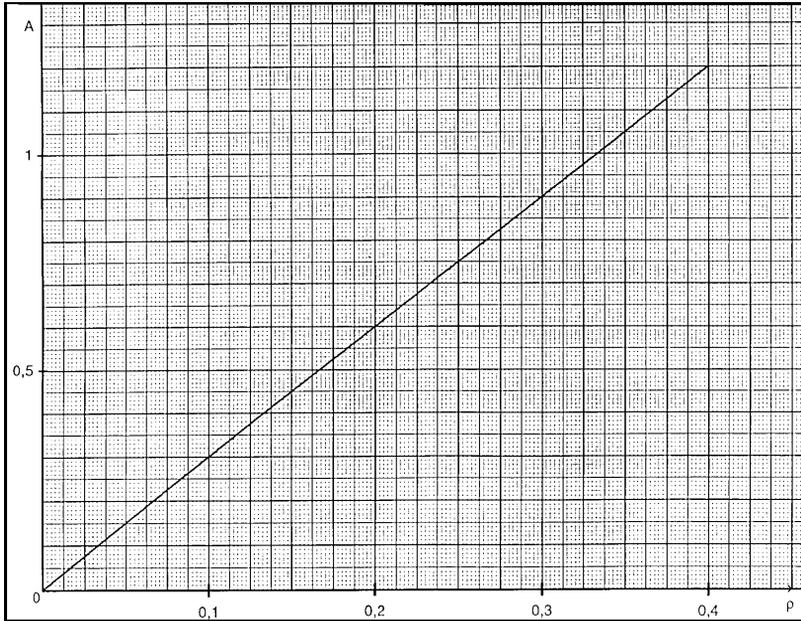
- 200 µL de plasma dilué
- 2 mL de réactif de travail.

On mélange, on incube 10 min à 37 °C et on mesure l'absorbance à 505 nm contre le témoin.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
A lue à 505 nm	1,370	0,750	0,070

- Deux essais ne sont pas exploitables. Lesquels et pourquoi ?
- Calculer la concentration du plasma à partir de l'essai retenu.

**DOCUMENT ANNEXE :**



Sujet N° 3	Travaux pratiques de biochimie
Durée : 3 heures	10 points - Coefficient 9

*Dosage du glucose plasmatique. Méthode à la glucose oxydase*

*La gamme d'étalonnage et les dosages seront traités en parallèle.*

**I. Étalonnage du spectrophotomètre**

**I.1 Dilutions**

À partir de la solution étalon de glucose à  $1,00 \text{ g.L}^{-1}$  fournie, préparer les dilutions suivantes :

N° tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon de glucose	0	1	2	3	4
Eau physiologique (mL)	10	9	8	7	6

**I.2 Réaction colorée**

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

N° tubes	0'	1'	2'	3'	4'
Dilutions précédentes (mL)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Solution réactionnelle (mL)	2	2	2	2	2

Mélanger. Laisser la coloration se développer 10 min à 37°C ou 30 min à température ambiante.

La coloration est stable 1 heure.

Lire l'absorbance à 505 nm.

## II. Dosage d'une solution de glucose de contrôle C

- II.1** Préparer, par pesée exacte, 100 mL d'une solution C à 4,00 g.L<sup>-1</sup> de glucose.
- II.2** Diluer la solution C au 1/20 avec de l'eau physiologique, dans un tube à essai.
- II.3** Réaction colorée

Dans 2 tubes à hémolyse effectuer la réaction colorée :

Tubes	C1	C2
Solution C diluée (mL)	0,2	0,2
Solution réactionnelle (mL)	2	2

Lire l'absorbance à 505 nm.

## III. Dosage du glucose plasmatique

### III.1 Dilution du plasma

Diluer le plasma en tube à hémolyse :

- prise d'essai 0,9 mL
- eau physiologique 0,8 mL

### III.2 Réaction colorée

Dans 2 tubes à hémolyse, réaliser la réaction colorée :

Tubes	P1	P2
Plasma dilué (mL)	0,2	0,2
Solution réactionnelle (mL)	2	2

Lire l'absorbance à 505 nm.

## Résultats

- Compléter la feuille de résultats.
- Tracer sur papier millimétré la courbe d'étalonnage du spectrophotomètre.
- Calculer la glycémie en g.L<sup>-1</sup> et en mmol.L<sup>-1</sup>.
- Calculer la concentration en glucose de la solution C et en déduire le pourcentage d'inexactitude.

$$\text{Pourcentage d'inexactitude} = \left| \frac{\text{Valeur théorique} - \text{Valeur expérimentale}}{\text{Valeur théorique}} \right| \times 100$$

Donnée : masse molaire du glucose = 180 g.mol<sup>-1</sup>

---

## FEUILLE DE RÉSULTATS - Biochimie

---

### *Dosage du glucose du plasma et de la solution C.*

#### Préparation de la gamme d'étalonnage

N° tubes	0	1	2	3	4
Solution étalon de glucose	0	1	2	3	4
Eau physiologique (mL)	10	9	8	7	6
Concentration en glucose en mg.L <sup>-1</sup>					

#### Résultats

Tubes	1'	2'	3'	4'	P1	P2	C1	C2
Absorbance								

#### Calcul de la glycémie :

#### Calcul de la concentration en glucose de la solution C :

#### Calcul du pourcentage d'inexactitude :

Sujet N° 3	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice interdite*

### *Dénombrement des coliformes totaux d'un lait sur milieu solide.*

On utilise une gélose au désoxycholate à 0,1 % qui répond à la composition suivante

- peptones	10 g
- lactose	10 g
- citrate de sodium	1 g
- citrate de fer III	1 g
- désoxycholate de sodium	1 g
- rouge neutre	30 mg
- chlorure de sodium	5 g
- monohydrogénophosphate de potassium	2 g
- agar	15 g
- eau distillée	qsp 1 L

- 1) Donner le rôle des constituants du milieu.
- 2) Décrire la technique d'ensemencement.
- 3) Définir les coliformes totaux. Comment les met-on en évidence sur ce milieu ?
- 4) Quel est l'intérêt de ce dénombrement ?

- 5) Quelle distinction fait-on entre coliformes totaux et coliformes thermotolérants ? En pratique, comment peut-on les différencier à partir du milieu précédent ?

## TBB N° 3 - LA RÉUNION

Sujet N° 8	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice interdite*

### Méthodes de séparation d'un mélange d'acides aminés

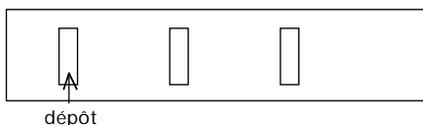
#### 1) Technique chromatographique

- 1.1) On effectue une chromatographie d'adsorption sur couche mince. Indiquer les deux phénomènes physico-chimiques qui interviennent dans la séparation des composés.
- 1.2) Citer les différents temps de la manipulation.
- 1.3) Comment cette méthode permet-elle d'identifier les acides aminés ?

#### 2) Technique électrophorétique

- 2.1) Donner le principe de l'électrophorèse.
- 2.2) On réalise l'électrophorèse à  $pH = 9,8$  d'un mélange de trois acides aminés alanine ( $pI = 6,0$ ), acide aspartique ( $pI = 3$ ), lysine ( $pI = 9,7$ ).

L'électrophorégramme a l'aspect suivant :



- 2.2.1) Donner la charge de chaque acide aminé. Justifier la réponse.
- 2.2.2) Reproduire ce résultat sur la copie en y indiquant :
  - la position des pôles + et -
  - le nom des acides aminés correspondant aux taches.

Sujet N° 8	Travaux pratiques de biochimie
Durée : 3 heures	9 points - Coefficient 9

#### I. DOSAGE DES PROTEINES SÉRIQUES (méthode du biuret).

Le sérum à doser est une dilution au 1/10 en eau physiologique du sérum du patient.

### I.1 Étalonnage

On dispose d'un sérum étalon à  $10 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ .  
Préparer une gamme d'étalonnage selon le tableau ci-dessous.

### I.2 Essais (2 essais)

Réaliser les essais dans les mêmes conditions que la gamme, selon le tableau ci-dessous.

Tubes	0	1	2	3	4	5	Essai 1	Essai 2
Sérum étalon (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1		
Eau physiologique (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0	0
Sérum à doser (mL)							1	1
Réactif de Gornall (mL)	4	4	4	4	4	4	4	4

Homogénéiser.

Lire l'absorbance à 540 nm après un délai de 30 minutes.

### I.3 Résultats

Compléter la fiche de résultats.

## II. DÉTERMINATION DE LA COMPOSITION D'UN TRIPEPTIDE PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE.

### II.1 Réactifs

- Solution témoins d'acides aminés :  
Glycine (G), Leucine (L), Alanine (A),  
Lysine (K), Tyrosine (T)
- Solution à étudier (H) : hydrolysate de la solution de tripeptide.
- Solvant de chromatographie (S) :  
Butanol 2 volumes  
Acide éthanoïque 1 volume  
Eau 1 volume
- Plaque de gel de silice.
- Réactif de révélation à la ninhydrine.

### II.2 Mode opératoire

#### II.2.1 Préparation de la plaque.

À 2 cm du bord inférieur tracer finement, au crayon, une ligne. Y indiquer les points de dépôt qui seront espacés régulièrement.

#### II.2.2 Dépôts.

Réaliser les dépôts à l'aide de capillaires (sécher entre chaque dépôt).

#### II.2.3 Migration.

Introduire la plaque dans la cuve saturée de vapeurs de solvants. Refermer la cuve. Laisser migrer la phase mobile jusqu'à 1 cm du haut de la plaque. Sortir la plaque ; indiquer la position du front du solvant.

#### II.2.4 Révélation.

Sécher la plaque.

Pulvériser le réactif à la ninhydrine sous la hotte ventilée.

Placer la plaque à l'étuve réglée à environ 1 00°C pendant quelques minutes.

II.2.5 Compléter la feuille de résultats.

Laisser le chromatogramme sur le poste de travail.

---

## FEUILLE DE RÉSULTATS

---

### I. DOSAGE DES PROTEINES SÉRIQUES.

1.1 Compléter le tableau

Tubes	0	1	2	3	4	5	Essai 1	Essai 2
Masse de protéines par tube (mg)								
Absorbance (A)								

1.2 Tracer, sur papier millimétré, la courbe d'étalonnage

$A = f(\text{masse de protéines par tube})$ .

1.3 Déterminer la concentration massique en protéines du sérum du patient ( $\text{g.L}^{-1}$ )

### II. DÉTERMINATION DE LA COMPOSITION D'UN TRIPEPTIDE PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE.

II.1 Calculer les Rf

	Glycine	Leucine	Alanine	Lysine	Tyrosine	Hydrolysats
Rf						

II.2 Identifier les acides aminés du tripeptide hydrolysé.

Sujet N° 8	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice autorisée*

### *Étude d'un dessert lacté*

#### 1) Dénombrement des coliformes par la méthode du nombre le plus probable (N.P.P.).

Pour dénombrer les coliformes dans un dessert lacté, on ensemence un tube de bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol muni d'une cloche avec 1 mL des dilutions suivantes (trois essais sont réalisés par dilution).

1.1 Donner la définition des coliformes.

- 1.2 À l'aide de schémas, illustrer la technique des dilutions en précisant
  - le volume de diluant,
  - le volume de l'inoculum.
- 1.3 Indiquer la température et la durée d'incubation.
- 1.4 Les résultats obtenus après incubation figurent dans le tableau ci-dessous :

	dilutions	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$
- résultat négatif	groupement des résultats	+++	+ - +	- - -
+ résultat positif				

- 1.4.1 Indiquer les critères qui permettent de conclure à un résultat positif.
- 1.4.2 A l'aide d'un extrait de la table de Mac Grady proposé ci-jointe, calculer le nombre de coliformes par mL de dessert lacté.

## 2) Recherche des *Escherichia coli*

Pour mettre en évidence la présence d'*Escherichia coli*, on réalise le test de Mac-kensie. Pour cela, on ensemence un tube de bouillon lactosé bilié au vert brillant muni d'une cloche et un tube d'eau peptonée.

- 2.1 Préciser et justifier la température d'incubation.
- 2.2 Indiquer sur quels tubes de bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol précédents la recherche doit être effectuée.
- 2.3 Le résultat de la recherche permet de conclure à la présence d'*Escherichia coli* décrire l'aspect des tubes.

Extrait de la table de Mac			
nombre de tubes positifs			NPP
2	0	0	0,9
2	0	1	1,4
2	1	0	1,5
2	1	1	2
2	2	0	2,1
2	2	1	2,8
2	3	0	2,9
3	0	0	2,3
3	0	1	4
3	0	2	6
3	1	0	4
3	1	1	7
3	1	2	12
3	2	0	9
3	2	1	15
3	2	2	21
3	2	3	29
3	3	0	20

Sujet N° 8	TP de MICROBIOLOGIE et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	11 points - Coefficient 9

PREMIER JOUR

DURÉE : 2 heures

### **MICROBIOLOGIE**

(9 points pour les premier et second jours)

#### **I. ÉTUDE D'UNE SOUCHE ISOLÉE D'UNE URINE.**

##### **I.1** Orientation du diagnostic.

Réaliser :

- l'observation macroscopique de la culture,
- les observations microscopiques,
- le test enzymatique adapté.

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

##### **I.2** Réalisation d'un antibiogramme à partir de cette souche.

La même souche a été cultivée en bouillon trypticase soja pendant 24 h, à 37 °C.

**I.2.1** Ensemencer, selon la technique standardisée, le milieu de Mueller Hinton fourni.

**I.2.2** Déposer les 6 disques d'antibiotiques fournis par le centre. Incuber à 37 °C.

#### **II. RECHERCHE D'ESCHERICHIA COLI DANS UN DESSERT LACTÉ.**

Un bouillon lactosé au bromocrésol pourpre ensemencé avec une dilution du produit à analyser a été incubé 24 h, à 37 °C.

**II.1** Réaliser à partir de ce bouillon un test de Mackensie en ensemencant une eau peptonée et un bouillon lactosé bilié au vert brillant (BLBVB). Ensemencer en présence d'un examinateur.

**II.2** Isoler sur gélose éosine-bleu de méthylène (EMB).

Les boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur le poste de travail avec indication des températures d'incubation.

SECOND JOUR

Durée : 2 heures

### **MICROBIOLOGIE**

#### **I. ÉTUDE D'UNE SOUCHE ISOLÉE D'UNE URINE.**

Réalisation de l'antibiogramme de cette souche. Procéder à la lecture qualitative des résultats à l'aide de l'abaque mis à disposition. Présenter les résultats sous

forme de tableau (nom de l'antibiotique, diamètre de la zone d'inhibition, conclusion).

## II. RECHERCHE D'ESCHERICHIA COLI DANS UN DESSERT LACTÉ.

II.1 Lire et exprimer le résultat du test de Mackensie.

II.2 Décrire les colonies obtenues sur gélose EMB. Conclure.

## III. ÉTUDE D'UN FROTTIS VAGINAL COLORÉ PAR LA METHODE DE GRAM.

Décrire les principales caractéristiques de la préparation proposée et conclure.

### **BIOLOGIE HUMAINE - IMMUNOLOGIE (2 points)**

#### ***Recherche des anticorps antistreptolysine O dans un sérum X. Test qualitatif sur lame.***

### I. PRINCIPE.

Mise en évidence des anticorps antistreptolysine O (ASL) par réaction d'agglutination sur lame de particules de latex sensibilisées par de la streptolysine O stabilisée. Le réactif est standardisé par rapport à l'étalon de l'O.M.S.

### II. MODE OPERATOIRE (à réaliser devant l'examineur).

- Déposer successivement sur la carte :
  - 30 L de sérum témoin positif,
  - 30 L de sérum X à tester,
  - 30 L de sérum témoin négatif.
- A côté de chaque dépôt, ajouter, à l'aide du compte-gouttes tenu verticalement, 1 goutte (30 L) de réactif latex ASL (particules de latex sensibilisées) bien homogénéisé.
- Mélanger à l'aide d'un agitateur.
- Imprimer à la carte un lent mouvement de rotation. Noter l'apparition d'une agglutination en 2 minutes exactement (ne pas lire au delà de cette limite).

### III. LECTURE.

- Données :
  - Réaction positive (agglutination) : présence d'anticorps antistreptolysine O à un taux supérieur à 200 U/mL.
  - Réaction négative (suspension homogène) : absence d'anticorps antistreptolysine O ou présence à un taux inférieur à 200 U/mL.
- Résultat et conclusion.
  - Compléter la feuille de résultats jointe.

---

### FEUILLE DE RÉSULTATS - Biologie humaine

---

## TEST QUALITATIF SUR LAME

Témoin positif	Sérum X	Témoin négatif

### TBB N° 10

Sujet N° 10	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice interdite*

#### *Détermination de l'indice d'iode d'un corps gras*

1. Définir, en précisant les unités, les indices d'acide, de saponification et d'iode.

2. La détermination de l'indice d'iode est effectuée selon le protocole suivant

- dans une fiole d'Erlenmeyer rodée et bouchée, introduire :  
 $E_1 = 10$  mL de solution de corps gras dans le cyclohexane,  
 $E_2 = 20$  mL de réactif de Wijs.
- boucher, agiter, laisser 30 min à l'obscurité.
- ajouter dans la fiole :  
100 mL d'eau distillée,  
20 mL de solution d'iodure de potassium à  $100 \text{ g.L}^{-1}$
- agiter ; doser par une solution de thiosulfate de sodium de concentration molaire C. Soit V mL le volume versé à l'équivalence.

**2.1** D'après le protocole, donner le principe de la détermination de l'indice d'iode. Écrire les équations de réactions.

**2.2** Le corps gras dosé est un triglycéride (triacylglycérol) homogène (à 3 acides gras identiques).  
À partir de son indice de saponification  $I_s$ , établir une relation littérale permettant de calculer sa masse molaire M.

À partir de son indice d'iode  $I_i$  et de sa masse molaire M, établir une relation littérale permettant de calculer son nombre de doubles liaisons par mole d'acide gras.

**Données :** KOH:  $56,1 \text{ g.mol}^{-1}$        $I_2 = 254 \text{ g.mol}^{-1}$

Sujet N° 10	Travaux pratiques de biochimie
Durée : 3 heures 30	10 points - Coefficient 9

I. Étalonnage d'une solution de thiosulfate de sodium à environ  $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$  par pesée d'iodate de potassium pur et anhydre (masse molaire =  $214,0 \text{ g.mol}^{-1}$ ). (2 essais à partir de 2 pesées différentes).

- Peser exactement une masse voisine de  $0,12 \text{ g}$  d'iodate de potassium.
- Transvaser dans une fiole d'Erlenmeyer.
- Dissoudre dans  $50 \text{ mL}$  d'eau distillée.
- Ajouter :
  - $10 \text{ mL}$  de solution d'iodure de potassium à  $100 \text{ g.L}^{-1}$
  - $10 \text{ mL}$  d'acide sulfurique au  $1/10$ .
- Attendre  $2$  à  $3$  minutes.
- Verser à la burette la solution de thiosulfate de sodium :  $V \text{ mL}$  (ajouter de l'empois d'amidon ou du thiodène® en fin de dosage).

Résultat : calculer la concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium.

II. Détermination de l'indice d'iode d'un corps gras par la méthode de Wijs (deux essais).

Le cyclohexane et le réactif de Wijs sont des poisons.

### II.1 Fixation du diiode.

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant à l'émeri, introduire

- $E_1 = 10 \text{ mL}$  de solution de corps gras dans le cyclohexane (concentration sur le flacon),
- $E_2 = 20 \text{ mL}$  de réactif de Wijs.

Boucher, agiter, laisser  $30 \text{ min}$  à l'obscurité en agitant de temps à autre.

### II.2 Dosage du diiode en excès.

Ajouter successivement dans la fiole :

- $100 \text{ mL}$  d'eau distillée,
- $20 \text{ mL}$  de solution d'iodure de potassium à  $100 \text{ g.L}^{-1}$ .

Agiter.

Doser le diiode en excès par la solution de thiosulfate de sodium précédemment étalonnée à l'approche de l'équivalence, après chaque addition de thiosulfate, boucher la fiole d'Erlenmeyer et agiter vigoureusement. Lorsque la solution est jaune pâle, ajouter un indicateur de diiode. Soit  $V_1 \text{ mL}$  le volume de solution de thiosulfate versé.

### II.3 Témoin.

Dans une fiole d'Erlenmeyer bouchant à l'émeri, introduire successivement :

- $E_3 = 20 \text{ mL}$  de réactif de Wijs,
- $10 \text{ mL}$  de cyclohexane.

Boucher, agiter, laisser  $15 \text{ min}$  à l'obscurité.

Ajouter :

- $100 \text{ mL}$  d'eau distillée,
- $20 \text{ mL}$  de solution d'iodure de potassium à  $100 \text{ g.L}^{-1}$

Doser le diiode comme précédemment.

Soit  $V_2 \text{ mL}$  le volume de solution de thiosulfate versé.

Résultat : calculer l'indice d'iode de ce corps gras.

---

**FEUILLE DE RÉSULTATS - Biochimie**

---

**I. Étalonnage de la solution de thiosulfate de sodium**

	Masse pesée d'iodate de potassium (g)	Volume de thiosulfate de sodium (mL)	Concentration en thiosulfate de sodium (mol.L <sup>-1</sup> )
1er essai			
2ème essai			

Valeur retenue :

**II. Indice d'iode**

	Témoin V2 (mL)	Solution de corps gras V1 (mL)	Indice d' iode
1er essai			
2ème essai			

Valeur retenue :

Sujet N° 10	<b>Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE</b>
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice autorisée*

***Dénombrement d'une suspension de levures en cellule de malassez***

Afin de suivre une fermentation alcoolique en fermenteur, on effectue des prélèvements à différents temps.

Le laboratoire de microbiologie est chargé :

- de vérifier la pureté de la souche utilisée (*Saccharomyces cerevisiae*),
- de déterminer la biomasse par numération en hématimètre de Malassez.

1. Quelles sont les précautions à prendre lors des prélèvements ?
2. Citer un milieu classiquement utilisé pour l'isolement et la culture des levures.
3. Doit-on, dans le cas présent, ajouter au milieu du chloramphénicol ? Justifier la réponse.
4. Sur un prélèvement réalisé au temps t, une estimation opacimétrique de la biomasse donne le résultat suivant :

absorbance : 0,33

Sachant qu'une unité d'absorbance correspond à  $3.10^7$  UFC par mL, en déduire la densité cellulaire du prélèvement.

5. L'estimation opacimétrique permet de vérifier s'il faut diluer ou non la suspension avant numération en hématimètre.

On compte le nombre de cellules déposées sur un rectangle. Le volume correspondant à un rectangle est de  $0,01 \text{ mm}^3$

Sachant qu'une numération est fiable pour un nombre de levures compris entre 30 et 50 par rectangle, doit-on, dans le cas présent, procéder à une dilution préliminaire ?

Si oui laquelle ?

Sujet N° 10	Travaux pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 3 heures 30	10 points - Coefficient 9

---

PREMIER JOUR

DURÉE : 2 heures 30

---

### I. Analyse bactériologique d'une viande hachée.

A la suite d'un dénombrement des coliformes fécaux totaux, on a obtenu des tubes de B.L.B.V.B. positifs.

Rechercher la présence d'*E. coli* par le test d'Eijkman Mackensie à partir d'un tube de B.L.B.V.B. positif en ensemencant une eau peptonée et un B.L.B.V.B. Ensemencer en présence d'un examinateur.

### II. Étude d'une souche bactérienne isolée d'une urine. (présentée sur gélose nutritive inclinée)

Identification de la souche :

- II.1 Réaliser la coloration de Gram et le test enzymatique adapté.
- II.2 Proposer une orientation du diagnostic.
- II.3 Ensemencer la galerie d'identification fournie par le centre.

### III. 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 =  $1 \text{ mm}^3$ .

Les boîtes et les tubes seront laissés en fin d'épreuve sur le poste de travail avec indication de la température d'incubation.

---

SECOND JOUR

Durée: 1 heure

---

### I. Analyse bactériologique d'une viande hachée

- Lecture des résultats.
- Conclusion.

## II. Étude d'une souche bactérienne isolée d'une urine

- Lecture et interprétation de la galerie d'identification.
- Raisonnement et conclusion.

### TBB N° 15

Sujet N° 15	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice autorisée*

#### *Dosage des protéines sériques par la méthode du biuret*

1. À l'aide de l'annexe 1, donner le principe du dosage colorimétrique des protéines par la méthode du biuret.
2. Indiquer la loi de Beer-Lambert. Préciser la signification des différentes grandeurs et leurs unités.
3. A l'aide des spectres d'absorption de l'annexe 2, déterminer la longueur d'onde à laquelle s'effectue le dosage. Justifier.
4. On prépare 50 mL d'une solution mère de sérum albumine (SAB) à  $10 \text{ g.L}^{-1}$ . Déterminer la masse de SAB à peser.
5. À l'aide de cette solution mère, on prépare 3 solutions filles de la façon suivante :

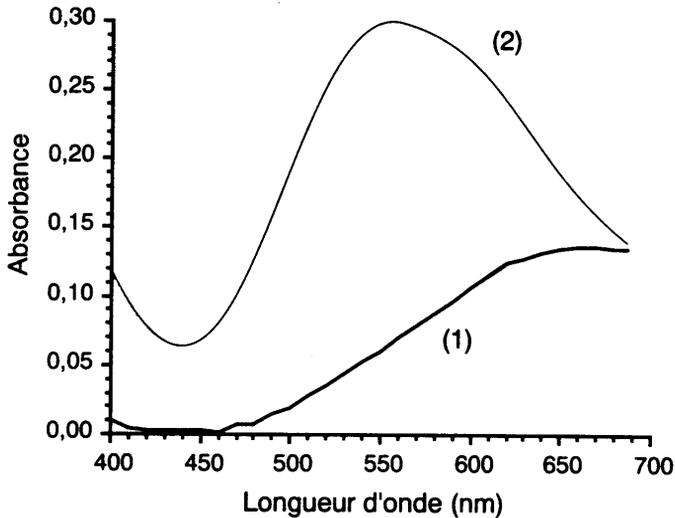
	F1	F2	F3
Solution mère (mL)	2,5	5,0	7,5
Solution de chlorure de sodium (mL)	7,5	5,0	2,5

- 5.1. Proposer le matériel utilisé pour ces dilutions.
- 5.2. Déterminer les concentrations massiques (en  $\text{g.L}^{-1}$ ) des solutions filles. Expliquer le calcul sur un exemple.
6. Sachant que la concentration normale en protéines sériques est de l'ordre de  $70 \text{ g.L}^{-1}$ , quelle dilution doit-on réaliser pour ce dosage ? Justifier.

#### **Annexe 1. Réactif de Gornall**

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$  1,5 g
- NaOH en pastilles 30 g
- KI 1 g
- tartrate double de sodium et potassium 6 g
- q.s.p. 1 L

## Annexe 2



La courbe 1 correspond au spectre d'absorption du témoin réactif.  
La courbe 2 correspond au spectre d'absorption du tube dosage.

Sujet N° 15	Travaux pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures 30	10 points - Coefficient 9

### I. Dosage des protéines totales du sérum par la méthode du biuret.

#### I.1 Préparation de la gamme d'étalonnage d'albumine.

À partir d'une solution mère d'albumine bovine de concentration massique =  $10 \text{ g.L}^{-1}$ , préparer les solutions filles suivantes :

	F1	F2	F3	F4
Solution mère (mL)	2,5	5,0	7,5	10,0
Solution de chlorure de sodium (mL)	7,5	5,0	2,5	0

#### I.2 Dilution du sérum.

Préparer 10 mL de sérum dilué au 1/10 dans la solution de chlorure de sodium.

#### I.3 Dosage colorimétrique.

Tubes	0	1	2	3	4	E1	E2
Solution F1 (mL)		1					
Solution F2 (mL)			1				
Solution F3 (mL)				1			

Solution F4 (mL)					1		
Sérum dilué au 1/10 (mL)						1	1
Solution de NaCl (mL)	1						
Réactif de GORNALL (mL)	<— 5 —>						

Agiter. Attendre 30 minutes à l'obscurité. Mesurer l'absorbance A à 540 nm.

#### I.4 Résultats.

Remplir les tableaux de résultats.

Tracer sur papier millimétré la courbe  $A = f(\text{mg.L}^{-1} \text{ des solutions F(1 à 5)})$ .

Calculer la concentration massique en protéines du sérum ( $\text{g.L}^{-1}$ ).

## II. Dosage d'une solution de vitamine C.

### II.1 Étalonnage d'une solution de 2-6-dichlorophénol- indophénol (DCPIP) par préparation d'une solution de vitamine C.

II.1.1 Préparer 50 mL d'une solution de vitamine C par pesée exacte d'environ 110 mg. La dissolution est réalisée dans une solution d'acide métaphosphorique.

II.1.2 Diluer la solution précédente au 1/10 (diluant: solution d'acide métaphosphorique).

II.1.3 Dans une fiole d'Erlenmeyer de 150 mL, introduire 5 mL de la solution diluée précédente et 20 mL d'eau distillée bouillie froide. Verser la solution de DCPIP jusqu'au virage (coloration rose persistant 30 secondes).

**Remarque :** Réaliser 2 essais à partir de la même solution diluée de vitamine C préparée en II.1.2

### II.2 Dosage de la solution inconnue de vitamine C (2 essais).

Faire une prise d'essai de 5 mL de la solution inconnue et procéder comme au II.1.3.

### II.3 Résultats.

Compléter la feuille de résultats.

## FEUILLE DE RÉSULTATS - Biochimie

### I. Dosage des protéines totales du sérum.

Solutions	F1	F2	F3	F4
Concentration massique en protéines ( $\text{mg.L}^{-1}$ )				

Tubes	1	2	3	4	E1	E2
A lue à 540 nm						

Calcul de la concentration massique en protéines du sérum (g.L<sup>-1</sup>): (pourcentage d'erreur admis : 3 %)

## II. Dosage d'une solution de vitamine C.

### II.1 Étalonnage de la solution de DCPIP

Vitamine C pesée : m =

	V <sub>DCPIP</sub> (mL)
Essai 1	
Essai 2	

Calcul de la concentration molaire en DCPIP (pourcentage d'erreur admis : 3 %) :

Donnée : masse molaire de la vitamine C = 176,1 g.mol<sup>-1</sup>

Valeur de la concentration molaire en DCPIP retenue :

### II.2 Dosage de la solution inconnue de vitamine C

	V <sub>DCPIP</sub> (mL)
Essai 1	
Essai 2	

Calcul de la concentration molaire en vitamine C (pourcentage d'erreur admis : 2 %) :

Sujet N° 15	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée: 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice interdite*

### *Recherche de salmonelles dans une selle*

On effectue en parallèle :

- un isolement sur gélose SS dont la composition est donnée ci-dessous
- un ensemencement en bouillon au sélénite.

1. Préciser l'intérêt de l'utilisation du bouillon au sélénite.
2. Décrire l'aspect des colonies suspectes isolées sur gélose SS. Justifier la réponse.
3. On poursuit la recherche des salmonelles en ensemencant 5 milieux urée-tryptophane avec 5 colonies suspectes (test rapide).
  - 3.1 Indiquer le caractère biochimique recherché sur ce milieu.  
Donner le principe de sa lecture.
  - 3.2 Expliquer l'intérêt de ce test rapide.
4. L'identification complète d'une salmonelle nécessite un sérotypage.
  - 4.1 Définir le terme sérotypage.
  - 4.2 Préciser les antigènes recherchés chez les salmonelles.

### 4.3 Indiquer le type de réaction immunologique mise en jeu.

Composition de la Gélose SS :

- peptone
- extrait de viande
- lactose
- citrate de sodium
- citrate de fer III
- désoxycholate de sodium
- vert brillant
- rouge neutre
- thiosulfate de sodium
- eau
- agar

Sujet N° 15	Travaux pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 3 heures 30	10 points - Coefficient 9

PREMIER JOUR

Durée: 1 heure 30

#### PREMIÈRE PARTIE

À la suite d'une épidémie collective de toxi-infection alimentaire, une recherche de *Salmonella* est effectuée dans des selles diarrhéiques de malades et dans l'aliment suspect.

##### I.1 Analyse d'une selle.

Une gélose S.S. a étéensemencée avec une suspension de selle de malade. Après incubation, 5 colonies suspectes ont étéensemencées dans 5 milieux urée-tryptophane.

Après incubation 4 h à 37 °C, un de ces tubes (noté S) est distribué.

- Lire le caractère uréase (par comparaison avec un témoin *Proteus* incubé dans les mêmes conditions) et proposer une orientation.
- Ensemencer la galerie distribuée par le centre, avec le contenu du tube (S).

##### 1.2 Analyse de l'aliment suspect.

Un enrichissement en bouillon sélénite a été effectué à partir de l'aliment suspect.

Poursuivre l'analyse par un isolement sur les 2 milieux suivants : gélose Hektoen et gélose au vert brillant et au rouge de phénol (V. B et R.P.).

#### DEUXIÈME PARTIE

Pour contrôler la propreté microbiologique d'une surface, on dénombre la flore totale et *Pseudomonas aeruginosa*. Les micro-organismes présents sur 100 cm<sup>2</sup> de cette surface ont été prélevés par écouvillonnage. Après prélèvement, l'écouvillon est plongé dans 5 mL de diluant (= tube A).

Réaliser une dilution au 1/10 de la suspension contenue dans le tube A.

Ensemencer :

- dans la masse, deux géloses pour dénombrement avec 1 mL du contenu du tube A et 1 mL de dilution 1/10 (technique de la double couche),
- en surface, deux géloses au cétrimide avec 0,1 mL du contenu du tube A et 0,1 mL de dilution 1/10.

Remarque : boîtes et tubes seront laissés sur la paillasse en fin de séance.

---

SECOND JOUR

Durée : 2 heures

---

### PREMIÈRE PARTIE

#### I.1 Analyse d'une selle.

Lire la galerie et interpréter les résultats.

En cas de présence de *Salmonella*, procéder à un sérotypage (seuls les antigènes O seront recherchés).

#### I.2 Analyse de l'aliment.

Observer les isolements et conclure.

### DEUXIÈME PARTIE

Dénombrer les colonies.

Déterminer le nombre de micro-organismes et le nombre de *Pseudomonas aeruginosa* présents sur la surface de 100 cm<sup>2</sup>.

## **TBB N° 18**

Sujet N° 18	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice autorisée*

### *Détermination de l'acidité totale d'un vin*

#### I. Étalonnage d'une solution d'hydroxyde de sodium par pesée d'un monoacide

- I.1 La solution d'hydroxyde de sodium est à environ 0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Quelle masse de monoacide doit-on peser pour obtenir une chute de burette voisine de 10 mL, sachant que la masse molaire du monoacide est de 204,22 g.mol<sup>-1</sup> ?
- I.2 La chute de burette obtenue est de 9,8 mL pour une pesée de monoacide de 192 mg. Déterminer la concentration molaire de la solution d'hydroxyde de sodium.

#### II. Dosage pH-métrique

Le dosage est réalisé sur une prise d'essai de E mL de vin. Il est terminé lorsque le vin est amené à pH = 7 par addition de V mL d'une solution d'hydroxyde de so-

dium de concentration molaire  $C$ . Le résultat s'exprime en grammes d'acide sulfurique par litre de vin.

II.1 Établir les formules littérales permettant de déterminer:

II.1.1 le nombre de moles d'hydroxyde de sodium contenu dans le volume versé.

II.1.2 le nombre de moles d'acide sulfurique correspondant .

II.1.3 l'acidité totale du vin.

Donnée: masse molaire  $H_2SO_4 = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Sujet N° 18	TP de BIOCHIMIE et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 4 heures	11 points - Coefficient 9

A. BIOCHIMIE (7 points)

### Détermination de l'acidité totale d'un vin par pH-métrie

L'acidité totale ne prend pas en compte les acides volatils ( $CO_2$ ,  $SO_2$ ) qu'on élimine avant dosage.

Le résultat s'exprime en g d'acide sulfurique par L de vin lorsque ce dernier est amené à  $pH = 7$  par addition d'une solution d'hydroxyde de sodium.

La manipulation comporte deux étapes :

- étalonnage de la solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire voisine de  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,
- détermination de l'acidité totale du vin par pH-métrie.

#### I. Étalonnage de la solution d'hydroxyde de sodium par pesées d'hydrogénophthalate de potassium (2 essais).

I.1 Mode opératoire.

Peser exactement (à  $0,1 \text{ mg}$  près) une masse  $m$  d'hydrogénophthalate de potassium voisine de  $0,4 \text{ g}$ .

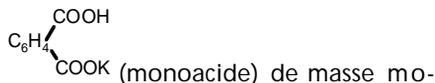
Transvaser quantitativement la masse pesée dans une fiole d'Erlenmeyer. Dissoudre dans un volume d'eau distillée voisin de  $20 \text{ mL}$ . Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine. Verser à la burette la solution d'hydroxyde de sodium jusqu'au virage de l'indicateur. Soit  $V \text{ mL}$  le volume versé.

I.2 Résultats.

Remplir la feuille de résultats.

Donnée : Hydrogénophthalate de potassium

laire  $M = 204,22 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$



#### II. Détermination de l'acidité totale du vin par pH-métrie.

II.1 Mode opératoire.

II.1.1 Élimination des gaz dissous par agitation sous pression réduite.

Introduire dans une fiole à vide le vin fourni.

Boucher la fiole et mettre en route l'aspiration.

Agiter doucement jusqu'à l'apparition de mousse, puis attendre la disparition des bulles.

Débrancher la fiole en évitant les reflux.

### II.1.2 Détermination de l'acidité totale.

- Étalonner le pH-mètre (voir notice d'emploi).
- Opérer en bécber sur une prise d'essai de 20 mL de vin traité préalablement. Introduire les électrodes du pH-mètre. Verser, sous agitation magnétique, la solution d'hydroxyde de sodium étalonnée en relevant le pH.

Deux essais seront effectués :

- un essai rapide pour déterminer approximativement le volume versé à pH voisin de 7,
- un essai précis et conduit jusqu'à ce que le pH mesuré atteigne environ 7,5 à température ambiante.

### II.2 Résultats.

- Remplir la feuille de résultats.
- Tracer sur papier millimétré la courbe  $\text{pH} = f(V_{\text{NaOH}})$  pour l'essai précis.
- Déterminer graphiquement le volume nécessaire pour amener le vin à pH 7.

**Données :** - masse molaire  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  
- le vin est considéré comme un monoacide.

---

## FEUILLE DE RÉSULTATS BIOCHIMIE

---

### I. Étalonnage de la solution d'hydroxyde de sodium

	Masse pesée d'hydrogénéophtalate de potassium (g)	Volume d'hydroxyde de sodium (mL)	Concentration molaire volumique ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )
1 <sup>er</sup> essai			
2 <sup>ème</sup> essai			

Expliciter le calcul de la concentration molaire volumique de la solution d'hydroxyde de sodium sur un essai.

Concentration molaire volumique retenue :  
(pourcentage d'erreur admis : 2 %)

### II. Détermination de l'acidité totale du vin

Essai rapide. Volume de NaOH versé à pH 7 = \_\_\_\_\_ mL

Essai précis

V NaOH (mL)	
pH	
V NaOH (mL)	
pH	

Volume de NaOH nécessaire pour amener le vin à pH 7 = \_\_\_\_\_ mL

Acidité totale du vin :

- en mol d'ions  $H^+ \cdot L^{-1}$  (expliciter le calcul).
- en g d' $H_2SO_4 \cdot L^{-1}$

B - BIOLOGIE HUMAINE (4 points)

**Sérodiagnostic de la toxoplasmose par hémagglutination passive**

**I. Principe.**

La détection d'anticorps agglutinants anti-toxoplasme est réalisée grâce à l'utilisation d'hématies de mouton sensibilisées par un antigène toxoplasmique total mixte.

Avec cet antigène, il est possible de déceler aussi bien les anticorps de type IgM que ceux de type IgG et ainsi d'établir un diagnostic précoce de toxoplasmose, ou de contrôler l'immunité antitoxoplasmique d'un sujet.

**II. Mode opératoire.**

Pour réaliser ce sérodiagnostic, on a dilué au 1/40 le sérum à tester.

**II.1** Titrage en microméthode selon les indications du tableau suivant

cupules n°	1	2	3	4	5	6	TS	TR
tampon ( L )	50	50	50	50	50	50	50	50
sérum au 1/40 ( L )	50						50	
redistribuer ( L )		50	50	50	50	50		
hématies sensibilisées (gouttes)	1	1	1	1	1	1		1
hématies non sensibilisées (gouttes)							1	

50 à jeter      50 à jeter

Homogénéiser soigneusement le contenu des cupules.

Couvrir la plaque.

Laisser la plaque immobile, à l'abri de toutes vibrations.

Lire les résultats deux heures plus tard.

**II.2** Lecture des résultats (effectuer la lecture en présence d'un examinateur).

Réaction **NÉGATIVE** = absence d'hémagglutination,

présence d'un anneau plus ou moins large au fond de la cupule.

Réaction **POSITIVE** = présence d'hémagglutination,

absence d'anneau au fond de la cupule, parfois présence d'un fin liseré périphérique.

Le titre est donné par l'inverse de la plus grande dilution présentant une agglutination.

### II.3 Interprétation des résultats :

Si le titre est  $< 80$ , la réaction est négative.

- Absence d'anticorps anti-toxoplasme ou taux non décelable.
- Absence d'immunité probable entraînant une surveillance sérologique et des mesures prophylactiques chez la femme enceinte.

Si le titre est  $\geq 80$ , la réaction est positive.

- Titre = 80 : anticorps vraisemblablement résiduels témoignant d'une infection ancienne, immunité probable.
- Titre = 160 ou 320 : soit anticorps résiduels et immunité probable, soit suspicion de toxoplasmose débutante.
- Titre  $\geq 640$  : probabilité de toxoplasmose évolutive.

## FEUILLE DE RÉSULTATS - BIOLOGIE HUMAINE

Lecture de la microplaque

Compléter le tableau ci-dessous

cupules n°	1	2	3	4	5	6	TS	TR
tampon L	50	50	50	50	50	50	50	50
sérum au 1/40 L	50	0	0	0	0	0	50	0
redistribuer L		50	50	50	50	50		-
dilution du sérum								
hématies sensibilisées (gouttes)	1	1	1	1	1	1	0	1
hématies non sensibilisées (gouttes)	0	0	0	0	0	0	1	0
schéma du fond des cupules								
résultats (+ ou -)								

50 à jeter    50 à jeter

Interpréter les résultats obtenus.

<b>Sujet N° 18</b>	<b>Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE</b>
<b>Durée : 30 minutes</b>	<b>Coefficient 1,5</b>

*Calculatrice interdite*

### I. Dénombrement des coliformes thermotolérants dans un lait cru.

#### I.1 Définir un coliforme thermotolérant.

- I.2** On utilise une technique en double couche nutritive. Justifier l'intérêt de la double couche.
- I.3** Le milieu utilisé contient
- une base nutritive,
  - du lactose,
  - du désoxycholate de sodium,
  - du rouge neutre.
- I.3.1** Expliquer le rôle du désoxycholate de sodium.
- I.3.2** Décrire et justifier l'aspect des colonies de coliformes thermotolérants sur ce milieu.

**II. L'antibiogramme: technique de diffusion par la méthode des disques.**

- II.1** Citer le milieu utilisé.
- II.2** Indiquer les caractéristiques principales de l'inoculum. Justifier la réponse.
- II.3** Préciser une technique d'ensemencement.
- II.4** Expliquer la formation des zones d'inhibition de culture autour des disques d'antibiotiques.

Sujet N° 18	Travaux pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 2 heures	9 points - Coefficient 9

**PREMIER JOUR**

**Durée : 2 heures**

**Première épreuve. Contrôle bactériologique d'un lait cru :**

dénombrement des coliformes thermotolérants par la méthode en milieu solide, en double couche de même milieu (gélose au désoxycholate).

- Réaliser des dilutions jusqu'à  $10^{-3}$  en eau physiologique stérile.
- Procéder au dénombrement en ensemençant  $1 \text{ cm}^3$  des dilutions  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ . Effectuer 2 essais.

**Deuxième épreuve . Orientation de l'identification d'une bactérie isolée d'une selle et antibiogramme.**

À partir d'une culture sur gélose nutritive inclinée d'une souche isolée d'une selle, réaliser :

- une coloration de Gram et le test enzymatique approprié en vue d'une orientation ;
- un antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé.  
La gélose fournie a été séchée.  
La liste des antibiotiques sera donnée au moment de l'épreuve.

Les milieux ensemencés seront laissés sur le poste de travail en fin d'épreuve avec l'indication des températures d'incubation qui seront également notées sur le compte rendu

**Première épreuve. Contrôle bactériologique d'un lait cru.**

- Déterminer le nombre de coliformes thermotolérants par  $\text{cm}^3$  de lait cru.
- Sachant que la norme tolérée est de 10 par  $\text{cm}^3$ , conclure quant à la qualité bactériologique du lait cru.

**Deuxième épreuve. Antibiogramme d'une bactérie isolée d'une selle.**

- Réaliser la lecture qualitative à l'aide de l'abaque fourni.
- Présenter les résultats sous forme d'un tableau (nom de l'antibiotique, mesure diamètre de la zone d'inhibition, conclusion).

**TBB N° 23**

Sujet N° 23	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice autorisée

**Détermination de l'indice d'acide d'un acide gras pur****I. Protocole****Essai :**

Dans une fiole d'Erlenmeyer de 100 mL, introduire

- 10 mL d'une solution d'acide gras à 40 g/L dans du solvant,
- 20 mL d'une solution de potasse alcoolique.

Doser par une solution d'acide chlorhydrique à 0,279 mol/L.

Soit  $V_E = 10,5$  mL.

**Témoin :**

Opérer dans des conditions identiques en remplaçant la solution d'acide gras par du solvant. Soit  $V_T = 16,1$  mL.

**II. Questions**

- II.1** Donner la définition de l'indice d'acide.
- II.2** Écrire les équations du dosage.
- II.3** Donner le rôle du témoin.
- II.4** Quelle est la masse d'acide gras dans le milieu réactionnel ?
- II.5** Calculer l'indice d'acide.
- II.6** Quelle serait la valeur de l'indice de saponification ? Justifier.

**II.7** Déterminer la masse molaire de cet acide gras, sachant que son indice d'iode est égal à 0.

$$M_{\text{KOH}} = 56,1 \text{ g.mol}^{-1}$$

Sujet N° 23	Travaux pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	8 points - Coefficient 9

### I. Dosage des nitrites d'une eau polluée.

La gamme d'étalonnage et les dosages seront traités en parallèle.

#### **I.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.

#### **I.2** Courbe d'étalonnage.

Dans une série de tubes à essai, 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.

#### **I.3** Dosage.

Dans 2 tubes à essai, réaliser la réaction colorée

tubes	X1	X2
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.

$$\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1} \quad \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

### II. Détermination de l'indice d'acide d'un corps gras.

La concentration molaire de la solution d'acide sulfurique sera fournie par le centre d'examen.

#### **II.1** Essais (faire 2 essais).

Dans une fiole d'Erlenmeyer de 100 mL, posée sur le plateau de la balance, introduire directement une masse de corps gras exactement connue voisine de 0,50 g.

Ajouter :

- 10 mL de solvant butanol-éthanol (sous la hotte)
- Dissoudre en agitant
- 10 mL de solution alcoolique d'hydroxyde de potassium à environ  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Agiter pour homogénéiser.

Doser à la burette par une solution d'acide sulfurique à environ  $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de phénolphthaléine. Soient  $V_{E1}$  et  $V_{E2}$  (mL) les volumes versés d'acide sulfurique.

## II.2 Témoins (faire 2 témoins).

Introduire dans une fiole d'Erlenmeyer de 100 mL

- 10 mL de solvant butanol-éthanol (sous la hotte)
- 10 mL de solution alcoolique d'hydroxyde de potassium à environ  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Agiter pour homogénéiser.

Doser à la burette par la solution d'acide sulfurique à environ  $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de phénolphthaléine. Soient  $V_{T1}$  et  $V_{T2}$  (mL) les volumes versés d'acide sulfurique.

## II.3 Résultats.

- Compléter la feuille de résultats.
- Calculer l'indice d'acide du corps gras.

### Données :

- Concentration molaire de la solution d'acide sulfurique :  $C = \dots \text{ mol.L}^{-1}$
- Masse molaire de l'hydroxyde de potassium  $M_{\text{KOH}} = 56,1 \text{ g.mol}^{-1}$

---

## FEUILLE DE RESULTATS - biochimie

---

### I. 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 g par tube						
absorbance à 537 nm						

### Dosage

tubes	X1	X2
absorbance à 537 nm		
quantité d'ions nitrites en g par tube		

Calcul de la concentration massique en ions nitrites dans l'eau polluée en mg/L :

## II. Détermination de l'indice d'acide d'un corps gras.

**II.1** Résultats.

### **Dosage des témoins**

$V_{T1} =$  mL

$V_{T2} =$  mL       $V_{T\text{moyen}} =$  mL

### **Dosage des essais**

Masse de corps gras       $m_1 =$  g       $V_{E1} =$  mL

$m_2 =$  g       $V_{E2} =$  mL

**II.2** Calcul de l'indice d'acide (IA).

$$IA = \frac{2 \cdot C}{m} \cdot (V_T - V_E) \cdot M_{KOH} \quad (\text{mg/g})$$

Sujet N° 23	Interrogation préliminaire de MICROBIOLOGIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice interdite*

## *Analyse cyto bactériologique d'une urine*

### I. Dénombrement des leucocytes et des bactéries

- I.1** La numération des leucocytes est effectuée en cellule de Malassez (le volume total de la cellule est de  $1 \text{ mm}^3$ , elle est divisée en 10 bandes).  
On compte 200 leucocytes dans une bande.  
Calculer la leucocyturie.
- I.2** En parallèle, on effectue la numération des bactéries urinaires.  
Indiquer les précautions à prendre au moment du prélèvement et de l'analyse de l'urine Pour obtenir un résultat fiable.
- I.3** La feuille d'analyse des résultats indique une bactériurie de  $10^6$  bactéries par  $\text{cm}^3$  d'urine. Conclure.
- I.4** Interpréter l'ensemble des résultats.

### II Identification d'une souche bactérienne isolée d'une urine

La souche isolée est un bacille Gram<sup>-</sup>, oxydase -.

Elle est ensemencée sur :

- gélose nutritive coulée en boîte de Pétri
- gélose viande-foie (V.F.),
- deux milieux de Hugh-Leifson glucosés,
- une galerie API 20E.

**II.1** Préciser l'intérêt de l'ensemencement de la gélose nutritive.

- II.2** Indiquer les caractères lus sur gélose V.F. et sur les milieux Hugh-Leifson glucosés.
- II.3** Justifier l'addition d'huile de paraffine dans certaines cupules de la galerie API 20E.
- II.4** L'analyse des résultats aboutit à l'identification d'un *Escherichia coli*.
- Décrire l'aspect du tube correspondant au test O.N.P.G. (ortho-nitrophényl -galactoside).
  - Donner le principe de ce test.

Sujet N° 23	Travaux pratiques de MICROBIOLOGIE
Durée : 2 heures	7 points - Coefficient 9

**PREMIER JOUR**

**Durée : 2 heures**

**I. Contrôle d'une eau destinée à la consommation.**

Recherche et dénombrement des streptocoques fécaux par filtration sur membrane.

- Un échantillon de 100 mL d'eau à analyser est distribué.
- Humidifier la membrane avec un peu d'eau stérile.
- Réaliser la filtration de la totalité de l'échantillon.
- Rincer avec 20 mL d'eau stérile.
- Sécher la membrane en effectuant plusieurs dépressions.
- Déposer la membrane au centre d'une gélose de Slanetz.

**II. Identification d'un germe isolé d'une urine.**

Une urine entière a étéensemencée sur milieu CLED.

- II.1** Procéder à l'examen macroscopique et microscopique des colonies.
- II.2** Effectuer le test enzymatique adapté.
- II.3** Conclure et proposer une orientation du diagnostic.
- II.4** Ensemencer la galerie d'identification fournie par le centre.

**Remarque** : boîtes et tubes seront laissés en fin d'épreuve sur la paillasse, avec indication des températures d'incubation.

**SECOND JOUR**

MICROBIOLOGIE (7 points)

**Durée : 2 heures**

BIOLOGIE HUMAINE (5 points)

*MICROBIOLOGIE*

- I.** Contrôle d'une eau destinée à la consommation. Lire le milieu de Slanetz. Dénombrer les streptocoques fécaux (exprimer le résultat par 100 mL d'eau).
- II.** Identification d'un germe isolé d'une urine. Procéder aux tests complémentaires. Lire les résultats de la galerie. Conclure.

Sur le frottis sanguin distribué, coloré par la méthode de May-Grünwald Giemsa

I. Établir la formule leucocytaire.

II. Présenter à l'examineur :

- un granulocyte éosinophile,
- un monocyte.

III. Compléter la feuille de résultats.

Remarque : le résultat de la numération des leucocytes sera indiqué au début de l'épreuve.

**FEUILLE DE RESULTATS**

Formule leucocytaire

	%	valeur absolue
Granulocytes neutrophiles	.....	.....
Granulocytes éosinophiles	.....	.....
Granulocytes basophiles	.....	.....
Lymphocytes	.....	.....
Monocytes	.....	.....

Morphologie

Hématies :
Plaquettes :

**TBB N° 31**

Sujet N° 31	Interrogation préliminaire de BIOCHIMIE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

*Calculatrice autorisée*

***Dosage du fructose par le-3.5-dinitrosalicylate***

1. Donner le principe général de la méthode de dosage.
2. Cette méthode est-elle applicable au saccharose, au lactose ? Justifier.

### 3. Compléter le tableau ci-dessous

Tubes	0	1	2	3	4	5
Solution étalon de fructose (mL)	0					1
Eau distillée (mL)	1					
Réactif (mL)	2					
Boucher les tubes. Les porter 5 min au bain-marie						
Eau distillée (mL)	7					
Masse de fructose par tube (mg)	0					0,45

Les masses par tube seront choisies en progression arithmétique (= à intervalles réguliers).

4. Comment peut-on préparer 100 mL de solution étalon de fructose par pesée ?  
5. Faut-il respecter précisément les conditions de chauffage ? Justifier.

**Donnée** :  $M_{\text{fructose}} = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

Sujet N° 31	Travaux pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 2 heures 15	6 points - Coefficient 9

### *Dosage colorimétrique du fructose par la méthode au 3,5-dinitrosalicylate*

On dispose :

- d'une solution de réactif au 3,5-dinitrosalicylate,
- d'une solution étalon de fructose à  $2,50 \text{ mmol.L}^{-1}$ ,
- d'une solution S à doser.

#### I. Gamme d'étalonnage (voir tableau de la feuille de résultats).

Dans une série de 6 tubes :

- on introduit 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1 mL de solution étalon,
- on complète à 1 mL avec de l'eau distillée,
- on ajoute 2 mL de réactif au 3,5-dinitrosalicylate.

Tous les tubes, bouchés, sont portés au bain-marie bouillant en même temps exactement 5 minutes. Puis ils sont refroidis dans un bain d'eau glacée.

On complète chaque tube à 10 mL avec de l'eau distillée. On homogénéise et on laisse reposer 15 min à température ambiante.

Les lectures sont réalisées à 540 nm contre le blanc réactif.

#### II. Dosage de la solution inconnue (2 essais S1 et S2)

Le dosage est réalisé sur 0,5 mL de la solution S à doser. Ces tubes  $S_1$  et  $S_2$  sont traités dans les mêmes conditions et en même temps que la gamme d'étalonnage.

#### III. Résultats et calculs.

Compléter la feuille de résultats.

Tracer la courbe  $A = f$  (quantité de fructose en mol par tube).

Remarque : la courbe d'étalonnage ne passe pas obligatoirement par l'origine.

Déterminer les valeurs de concentration molaire et de concentration massique de la solution S.

**Donnée :**  $M_{\text{fructose}} : 180 \text{ g.mol}^{-1}$

### FEUILLE DE RÉSULTATS - Biochimie

#### Calculs pour la préparation de la gamme d'étalonnage :

- Expliciter sur un exemple le calcul de la quantité de fructose en mol/tube.
- Remplir les deux dernières lignes du tableau.

Numéro des tubes	0	1	2	3	4	5	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
Solution étalon de fructose (mL)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1		
Solution S (mL)							0,5	0,5
Eau distillée (mL)	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0,5	0,5
Réactif (mL)	2	2	2	2	2	2	2	2
Boucher les tubes. Les porter 5 min au bain-marie. Refroidir.								
Eau distillée (mL)	7	7	7	7	7	7	7	7
Absorbance (A)								
Quantité de fructose par tube ( mol)								

<b>Sujet N° 31</b>	<b>Interrogation préliminaire de BIOLOGIE HUMAINE</b>
<b>Durée : 30 minutes</b>	<b>Coefficient 1,5</b>

*Calculatrice autorisée*

### L'hémogramme

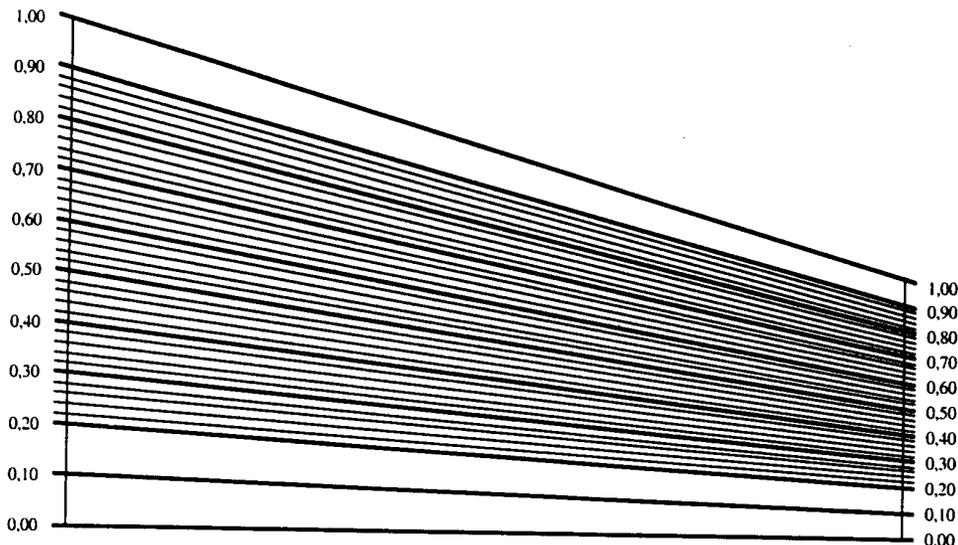
On obtient, chez un homme adulte, les résultats suivants

- hématocrite : 0,30 L/L
- hémoglobine : 80 g/L ;
- érythrocytes :  $3,7 \cdot 10^{12}/L$

#### 1. L'hématocrite

**1.1** Définir l'hématocrite.

**1.2** Représenter en tenant compte d'une donnée précédente, le capillaire hématocrite sur l'abaque de lecture ci-dessous (à rendre avec la copie). Donner toutes les indications utiles permettant de réaliser la lecture.



## 2. Numération des érythrocytes

On utilise un automate à détection volumétrique (type Coulter).

2.1 Expliquer succinctement le principe de mesure de cet appareil.

2.2 Interpréter le résultat de la numération des érythrocytes (par comparaison à la zone des valeurs physiologiques normales).

## 3. Les indices érythrocytaires

3.1 Définir, puis calculer:

- le volume globulaire moyen (VGM) ;
- la teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH).

3.2 Conclure.

**Données** : valeurs normales chez l'homme adulte.

- VGM: 80 à 100 fL
- TCMH: 27 à 32 pg
- Hémoglobine: 140 à 180 g/L

Sujet N° 31	TP de MICROBIOLOGIE et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 2 heures 45	14 points - Coefficient 9

PREMIER JOUR

Durée : 2 heures 45

## MICROBIOLOGIE

(8 points pour les premier et second jours)

### I. Recherche de salmonella dans une selle

A partir d'un bouillon d'enrichissement, réaliser un isolement sur milieu sélectif (gélose *Salmonella-Shigella*).

### II. Dénombrement des coliformes totaux dans un lait cru

Dénombrer les coliformes totaux d'un lait cru par la méthode en milieu liquide utilisant le bouillon lactosé bilié au vert brillant (BLBVB). Réaliser deux essais par dilution.

Les dilutions testées sont :  $10^0$ ,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ .

### III. Observation microscopique d'un prélèvement génital

- Un frottis vaginal a été coloré par la coloration de Gram.
  - Réaliser l'observation microscopique du frottis.
  - Faire un compte rendu de l'observation.
  - Conclure.
- Réaliser une coloration de Gram sur un frottis vaginal fixé.

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 (6 points)**

Réaliser, sur le sang prélevé sur E.D.T.A distribué, un hémocrite et une numération des hématies

### I. Réalisation de l'hématocrite.

Remplir le microtube de sang et le boucher.

Déposer le microtube sur le plateau de la centrifugeuse, devant un examinateur.

Après centrifugation, lire la valeur de l'hématocrite à l'aide de l'abaque distribuée par le centre d'examen.

### II. Numération des hématies.

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 hématies sera ensuite réalisée à l'objectif x 40 dans un volume de comptage convenable.

### III. Résultats.

À l'aide des résultats obtenus, calculer le volume globulaire moyen.

Compléter la feuille de résultats jointe.

---

FEUILLE DE RÉSULTAT À COMPLÉTER

---

RÉSULTATS	CONCLUSION
hématocrite :	
numération hématies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• nombre d'unités de comptage étudiées :</li> <li>• localisation des unités de comptage dans le quadrillage :</li> <li>• nombre de cellules comptées dans chaque unité :</li> <li>• nombre total de cellules comptées :</li> <li>• résultat de la numération</li> </ul>	
valeur du volume globulaire moyen :	

## **MICROBIOLOGIE**

*(8 points pour les premier et second jours)*

---

### **SECOND JOUR**

**Durée : 2 heures**

---

#### I. Recherche de salmonella dans une selle.

- Procéder à l'examen macroscopique des colonies suspectes repérées sur le milieu d'isolement.
- A partir de 5 colonies suspectes, mettre en œuvre un test de discrimination rapide (technique de l'uréase rapide).
- Réaliser un témoin *Proteus* en parallèle.
- Après un temps d'incubation suffisant, lire les tests de discrimination rapide.
- Conclure.

#### II. Dénombrement des coliformes totaux dans un lait cru.

Évaluer le nombre de coliformes totaux par  $\text{cm}^3$  de lait en utilisant la table de Mac Grady.

Conclure quant à la qualité bactériologique du lait cru.

Norme : lot satisfaisant si le nombre par  $\text{cm}^3$  est inférieur ou égal à 100.

#### III. Étude d'une moisissure.

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.

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		

## TBB - N° 33

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

*Calculatrice interdite*

### *Détermination de la glycémie d'un patient par la méthode à la glucose oxydase.*

On réalise le dosage selon les indications de la fiche ci-dessous.

#### Fiche technique

##### A- Réactifs

1. Étalon de glucose à  $11,1 \text{ mmol.L}^{-1}$
2. Monoréactif contenant :
  - tampon phosphate,
  - glucose oxydase,
  - peroxydase,
  - chromogène (incolore) réduit.

##### B- Technique

Cuves	Blanc réactif	Étalon	Dosage
Étalon glucose ( L )	-	10	
Échantillon ( L )	-	-	10
Réactif (mL)	1	1	1

Mélanger et incuber 10 min à 37 °C ou 20 min à 20-25 °C. Mesurer l'absorbance à 505 mn contre le blanc réactif.

### Questions.

- 1) Exposer le principe de la méthode à la glucose oxydase. Écrire les équations de réactions catalysées par les enzymes (sans formules chimiques). Indiquer la réaction principale et la réaction indicatrice.
- 2) Justifier l'emploi du tampon.
- 3) Cette méthode est dite " dosage en point final ". Justifier cette appellation.  
Expliquer la relation entre la durée d'incubation et la température d'incubation.
- 4) Quelles sont les précautions à prendre dans la manipulation du plasma sanguin ?
- 5) Soient :  $A_{\text{étalon}}$  l'absorbance lue dans la cuve étalon  
 $A_{\text{dosage}}$  l'absorbance lue dans la cuve dosage.  
Donner l'expression littérale de la glycémie du patient en précisant l'unité employée.

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

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

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

#### I. Préparation des solutions étalons.

Préparer 100 mL d'une solution étalon mère à 2,50 g.L<sup>-1</sup> par pesée de 250,0 mg de glucose anhydre.

Réaliser les solutions filles suivantes :

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
Solution mère (mL)	1	2	4
Eau déminéralisée (mL)	4	3	1

#### II. Dosage colorimétrique

Préparer les tubes suivants :

Tube	0	1	2	3	4	E1	E2
Eau distillée ( L)	20						
Solution F1 ( L)		20					
Solution F2 ( L)			20				
Solution F3 ( L)				20			
Solution mère ( L)					20		
Plasma à doser ( L)						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 RESULTATS - Biochimie

---

### Détermination de la glycémie (méthode à la glucose oxydase)

#### 1. Remplir le tableau suivant

Tube	0	1	2	3	4	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>
Masse de glucose ( g/tube)							
Absorbance (A)							

#### 2. Tracer sur papier millimétré le graphique

A = f (quantité de glucose par tube).

#### 3. En déduire la glycémie du patient

- en g.L<sup>-1</sup>
- en mmol.L<sup>-1</sup>

#### Donnée :

glucose = 180 g.mol<sup>-1</sup>

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

*Calculatrice autorisée*

### La numération des hématies

On effectue la numération manuelle des hématies d'un sang humain (femme adulte) à l'aide d'un flacon diluteur dont les caractéristiques sont les suivantes :

- diluant : solution de chlorure de sodium à 8,5 g.L<sup>-1</sup>.
- volume de diluant : 1,99 mL
- capacité du tube capillaire : 10 L

- 1) Quelle est la propriété du diluant utilisé vis-à-vis des hématies ? Justifier.
- 2) Quelle est la dilution réalisée ?
- 3) On dénombre  $N = 4,2 \cdot 10^{12}$  hématies par litre de sang.
  - 3.1 Quel est le nombre moyen d'hématies dénombré par rectangle de l'hématimètre de Malassez ? Justifier le calcul.
  - 3.2 La valeur N est-elle normale ?
- 4) D'autres analyses sur le même prélèvement ont donné les résultats suivants :
  - hématocrite : 0,32 L/L
  - hémoglobine : 105 g/L
 Définir et calculer les indices érythrocytaires. Conclure.
- 5) Quelles sont les précautions à prendre lors de la manipulation du sang ?

**Données :**

Indices érythrocytaires chez la femme

VGM (fl)	:	80 à 100
TCMH (pg)	:	27 à 32
CCMH (g.L <sup>-1</sup> )	:	300 à 360.

Sujet N° 33	TP de MICROBIOLOGIE et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 3 heures 30	14 points - Coefficient 9

Premier jour

Durée : 3 heures 30

**MICROBIOLOGIE : 9 points**

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

A 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.

**II. 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.

### III. ÉTUDE D'UNE MOISSURE.

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 : 5 points**

### I. 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.

### II. Compléter la feuille de résultats jointe.

---

#### FEUILLE DE RÉSULTATS

---

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.
Conclusion.

---

**SECOND JOUR**

**Durée : 1 heure 30**

---

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

Conclure sur la qualité de l'eau de captage. La concentration admise est de 10 spores par mL.

### II. RECHERCHE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS DANS UN LAIT PASTEURISÉ

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

Mettre en œuvre 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 interdite*

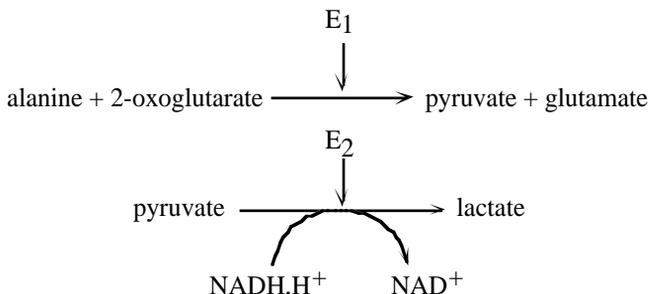
### Détermination de la concentration d'activité catalytique de l'alanine aminotransférase (ALAT) d'un sérum

#### 1) Écrire l'équation générale d'une réaction de transamination.

#### 2) Pour déterminer la concentration d'activité catalytique de l'ALAT d'un sérum, on dispose de 3 réactifs :

- R1 : tampon tris pH 7,5 ; L-alanine ; azoture de sodium (conservateur),
- R2 : NADH; LDH; pyridoxal-5'phosphate,
- R3 : 2-oxoglutarate ( -cétoglutarate) ; azoture de sodium (conservateur).

Les équations de réactions sont les suivantes :



Donner le rôle du tampon tris pH 7,5.  
Préciser quelle est la réaction indicatrice.

#### 3) On lit les absorbances à 340 nm toutes les 30 s pendant 2 min.

A partir des propriétés spectrales du  $\text{NAD}^+$  et du  $\text{NADH}$ , justifier la lecture à 340 nm. Expliquer l'évolution de l'absorbance au cours du temps.

#### 4) Sachant que :

- le volume total dans la cuve de mesure est :  $V_T$  mL
- le volume d'échantillon (sérum) est :  $V_E$  mL
- le coefficient d'extinction molaire du produit qui absorbe à 340 nm est :  
(en  $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ )
- le trajet optique de la cuve est : 1 cm
- la variation d'absorbance par minute est : / t

Établir la relation littérale donnant la concentration d'activité catalytique de l'ALAT dans le sérum en mol de substrat disparu par minute et par litre (U/L).

Sujet N° 36	Travaux pratiques de BIOCHIMIE
Durée : 3 heures	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 <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
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

- 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  $20 \text{ g.L}^{-1}$ ) de concentration =  $0,5 \text{ g.L}^{-1}$
- solution de 2,6-dichlorophénolindophénol (2,6 DCPIP)
- solution d'acide métaphosphorique à  $20 \text{ g.L}^{-1}$

### 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

- $V_3 = 5 \text{ mL}$  de la solution vitaminée

- 5 mL de solution d'acide métaphosphorique à 20 g.L<sup>-1</sup>
- 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 RESULTATS - Biochimie

### 1. DOSAGE DU SODIUM

Compléter le tableau suivant :

Tube	0	1	2	3	4	5	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>
concentration en sodium (mmol.L <sup>-1</sup> )							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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup>, g.L<sup>-1</sup> et U.I.L<sup>-1</sup>

**Données :**

- Masse molaire de la vitamine C : 176 g.mol<sup>-1</sup>
- 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 BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 30 minutes	Coefficient 1,5

Calculatrice interdite

**Le groupage A B O**

- 1) Présenter le principe de la détermination des groupes sanguins A B O.
- 2) Présenter l'aspect des plaques pour un sujet de groupe B : compléter le document ci-dessous (à rendre avec la copie) en utilisant la légende suivante :

○ : résultat négatif      ● : résultat positif

Epreuve..... Hématies à tester +.....			Epreuve..... ..... +.....		Témoin "allo" Sérum à tester + hématies O
anti A	anti B	anti A + anti B	A	B	○
○	○	○	○	○	

Justifier le résultat à partir des alloantigènes (agglutinogènes) et des anticorps (agglutinines) présents (ou absents) chez ce sujet.

- 3) Préciser l'intérêt du témoin "allo".
- 4) Citer les autres témoins à réaliser.  
Expliquer leur réalisation et leur intérêt.
- 5) Quelles sont les précautions à prendre lors de la manipulation du sang ?

Sujet N° 36	TP de MICROBIOLOGIE et BIOLOGIE HUMAINE
Durée : 2 heures 45	12 points - Coefficient 9

PREMIER JOUR

Durée : 2 heures

**MICROBIOLOGIE (8 points)**

**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  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  en ensemençant  $1 \text{ cm}^3$  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  $37^\circ\text{C}$ .

Procéder, à partir de ce bouillon, à un isolement sur une gélose Hektoen. Incuber à  $37^\circ\text{C}$ .

## 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 pailleasse en fin d'épreuve avec indication des températures d'incubation.

## **BIOLOGIE HUMAINE (4 points)**

### IMMUNOLOGIE

Détermination du groupe A, B, 0 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.

---

### FEUILLE DE RÉSULTATS - biologie humaine immunologie

---

	Témoins auto	Témoins "allo"	Témoins "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'antigènes 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 cm<sup>3</sup> 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).

### III. 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 mm<sup>3</sup>.

# SUJETS D'ORAUX

Les différentes questions d'oraux que vous trouverez ci-dessous ont été réellement posées lors de la session 97 ou 98 du bac STL-BGB. Nous les avons séparé par disciplines MAIS, pour la partie biologique, l'interrogation a porté sur **deux disciplines au moins** : ces questions sont donc associées par deux au moins.

Ces questions n'ont pour but, dans ces annales, que de montrer les différents types d'interrogations possibles et de servir de révision aux lecteurs, tant d'ailleurs pour l'écrit que pour l'oral.

## Mathématiques

### Sujet 1

Résoudre les équations suivantes :

$$e^x = 1$$

$$e^x - 3 = 0$$

$$3 - \ln x = 0$$

$$\ln(x-1) = \ln 2$$

Déterminer les dérivées de :

$$f(x) = 2x - \ln x + e^x$$

$$g(x) = x \cdot \ln x$$

$$h(x) = \ln(3x + 2)$$

### Sujet 2

Résoudre les équations suivantes :

$$e^x = 3$$

$$e^x + 1 = 0$$

$$2 - \ln x = 0$$

$$\ln(x-3) = \ln 2$$

Déterminer les dérivées de :

$$f(x) = e^x + e^{-x}$$

$$g(x) = e^{2x} - 4e^x + 3$$

$$h(x) = x \cdot \ln x$$

## Microbiologie

### Sujet 1- Les besoins nutritionnels

Deux souches bactériennes A et B sont ensemencées sur quatre milieux :

Σ M1 : milieu minimum

Σ M2 : milieu minimum + 0,1 mg d'acide nicotinique

Σ M3 : milieu minimum + 5 g d'extrait de levure

Σ M4 : milieu minimum + 0,005 g de cristal violet + 5 g d'extrait de levure

Composition du milieu minimum (en  $\text{g.dm}^{-3}$ ) : glucose (1),  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (3,5),  $\text{MgSO}_4$  (0,05),  $\text{FeSO}_4$  (0,005),  $\text{CINH}_4$  (0,5),  $\text{NaCl}$  (0,05),  $\text{MnCl}_2$  (0,005), Agar,  $\text{H}_2\text{O}$  qsp 1 L.

B cultive sur M1, M2 et M3. A cultive sur M2, M3 et M4.

- 1) Donnez succinctement le rôle des composants de M1.
- 2) Quel est le rôle de l'acide nicotinique pour A ?
- 3) Comment désigne-t-on le comportement de A et B par rapport à l'acide nicotinique ? Donnez les définitions précises des termes employés.
- 4) Quel est le rôle de l'extrait de levure ?
- 5) Quel est le rôle du cristal violet ?
- 6) À quels types de milieux appartient M1, M2, M3 et M4 ? Justifier.

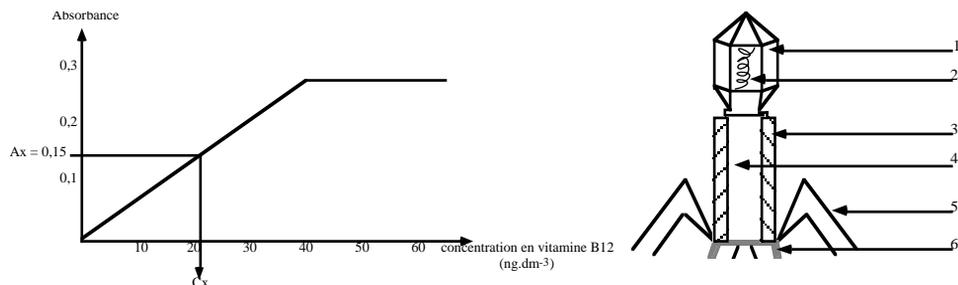
## Sujet 2- Les facteurs de croissance

- 1) Donner la définition et les propriétés d'un facteur de croissance.
- 2) Donner quelques exemples de facteurs de croissance.
- 3) Quel type trophique donne-t-on à une bactérie exigeant un ou plusieurs facteurs de croissance ?
- 4) On utilise cette particularité pour doser le facteur de croissance : il s'agit d'un dosage microbiologique.

La courbe ci-dessous présente le dosage de la vitamine B12 sérique par utilisation d'une souche bactérienne.

4-1) Quel est le principe de ce dosage ? Quels en sont les avantages ?

4-2) Faire la lecture de la courbe en précisant la zone utilisable.



## Sujet 3- Le bactériophage T2

- 1) Définir un virion.
- 2) Légender le schéma du bactériophage T2 proposé ci-dessus.
- 3) Présenter les étapes de multiplication du phage.
- 4) Donner la définition de la lysogénie et préciser ses conséquences.

# Biochimie

## Sujet 1- Étude de la L-thréonine désaminase de *Escherichia coli*

On étudie les paramètres cinétiques de la L thréonine désaminase de *E. coli*. L'étude cinétique donne les résultats suivants :

Paramètres	$K_M$ en mmol.L <sup>-1</sup>	$V_{max}$ en mmol.min <sup>-1</sup>
en présence de L thréonine seule	2,96	500
en présence de L et de D thréonine	6,33	498

- 1) Écrire la formule de la thréonine (acide aminé dont le radical est :  $H_3C-CHOH$ ).
- 2) Expliquer ce que doit réaliser l'expérimentateur au laboratoire pour déterminer les paramètres  $K_M$  et  $V_{max}$ .
- 3) En utilisant la représentation de Michaelis placer, sur le même graphe, les paramètres  $K_M$  et  $V_{max}$  en présence et en absence de D thréonine.
- 4) En déduire le rôle et le nom donné à la D thréonine.
- 5) En utilisant la représentation des inverses placer, sur le même graphe, les paramètres  $K_M$  et  $V_{max}$  en présence et en absence de D thréonine.

## Sujet 2- ATP - LDH

- 1) Donner la structure schématique de l'ATP en précisant la nature des liaisons.
- 2) Donner un exemple au choix pris dans le métabolisme d'une réaction utilisant l'ATP. Expliquer son rôle.
- 3) La lactate déshydrogénase (LDH) catalyse la réaction de réduction de l'acide pyruvique (acide 2 céto propanoïque) en acide lactique (acide 2 hydroxy propanoïque) selon la réaction :



On introduit dans une cuve une solution de pyruvate et de  $\text{NADH}, \text{H}^+$  et on suit la réaction à 340 nm.

Au temps  $t = 0$  on introduit l'enzyme.

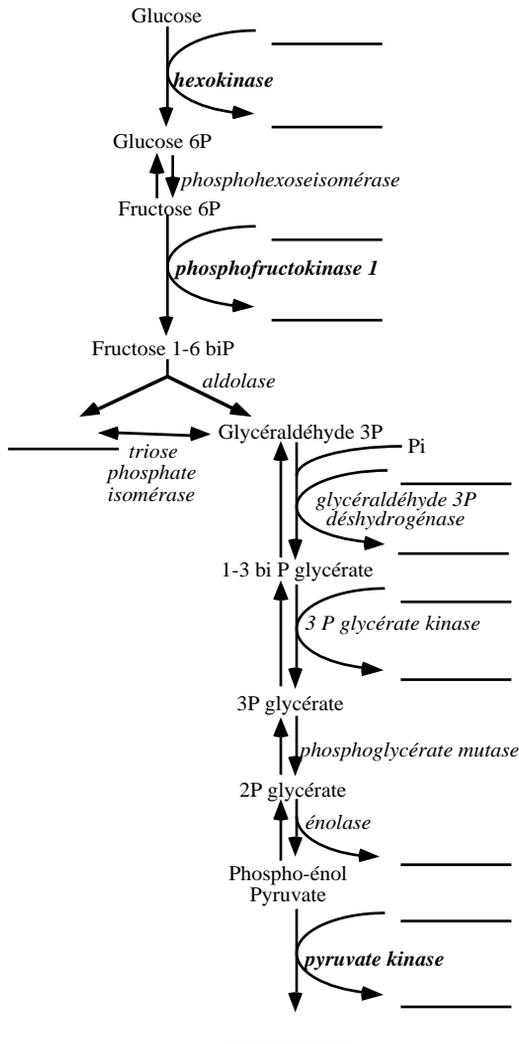
Avant addition de l'enzyme, l'absorbance lue est égale à 0,395.

À l'issue de la réaction il n'y a plus d'absorbance décelable.

- 3-1) Écrire la formule simplifiée du coenzyme utilisé en précisant ses constituants.
- 3-2) Préciser son rôle en écrivant les deux demi équations de la réaction.
- 3-3) Quelle est la propriété du coenzyme qui permet de suivre la réaction ? Expliquer.
- 3-4) À quoi correspond l'absorbance lue à  $t = 0$  ?

### Sujet 3- glucides

- 1) Écrire la structure de l' D-glucopyrannose et expliquer la mutarotation.
- 2) Définir et écrire une liaison osidique.
- 3) Le glucose est dégradé par la voie de la glycolyse représentée ci-dessous :
  - compléter cette voie
  - en déduire l'équation bilan
  - en déduire le bilan en ATP produit par la transformation d'une molécule de glucose en pyruvate, en considérant que les coenzymes réduits produits se réoxydent dans la chaîne respiratoire.



# Biologie Humaine

## Sujet 1- génétique

### Exercice 1

Le père est du groupe O, la mère est du groupe A.

- 1) Quel est le génotype du père ? Quel est le génotype de la mère ?
- 2) Quels sont les génotypes et les phénotypes probables des enfants de ce couple ?

### Exercice 2

Paul est du groupe AB, son frère Antoine est du groupe O, sa sœur Hélène est du groupe B. Sachant que leur père est du groupe B, quel est le génotype et le phénotype probable de la mère.

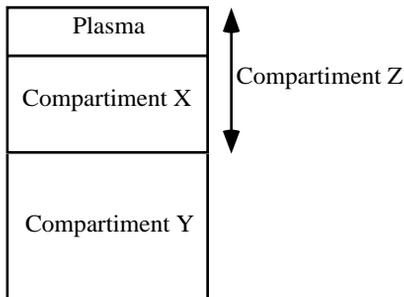
### Exercice 3

Un homme daltonien (A) épouse une femme normale (B). Ils ont trois enfants : un garçon normal, une fille et un garçon daltoniens. La femme (B) a deux frères dont un daltonien et une sœur normale. Cette sœur, ayant épousé un homme non daltonien, a deux fils daltoniens et une fille normale.

- 1) Reconstituer l'arbre généalogique de cette famille.
- 2) Sachant que le caractère daltonien est récessif et lié au sexe, par quel chromosome sexuel est-il porté . Justifier la réponse.
- 3) Quel est le génotype de l'homme (A), de la femme (B) ? Donnez une interprétation chromosomique de la naissance de leurs trois enfants.
- 4) En vous fondant sur un raisonnement rigoureux, déterminez les génotypes possibles des parents de la femme (B).

## Sujet 2- Le milieu intérieur et sa compartimentation

- 1) Le schéma de Gamble représente les principaux compartiments liquidiens de l'organisme :



- 1-1) Nommer les compartiments X, Y et Z.

- 1-2) On a analysé la composition de chacun des trois milieux : plasma, compartiment X et compartiment Y. Retrouver, en le justifiant, à quel compartiment correspond chacune des colonnes.

Composés	Milieu A	Milieu B	Milieu C
Na <sup>+</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	140	40	140
K <sup>+</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	5	141	4,8
Ca <sup>2+</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	2,5	0,4	2,5
Mg <sup>2+</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	1,5	29	0,9
Cl <sup>-</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	103	4	101
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol.dm <sup>-3</sup> )	28	10	25
Phosphates (mmol.dm <sup>-3</sup> )	4	75	4
Glucose (mmol.dm <sup>-3</sup> )	5	1,1	5,1
Protéines (g.dm <sup>-3</sup> )	4	200	70

- 2) Indiquer à quel(s) compartiment(s) correspond le milieu intérieur.

### L'hématie

- 1) Où sont élaborées les hématies ? Quelle est leur durée de vie moyenne ?
- 2) Quelles sont les principales caractéristiques morphologiques des hématies ?
- 3) L'hématie est saturée en une protéine : l'hémoglobine.
  - 3-1) Décrire la structure de l'hémoglobine.
  - 3-2) Il existe différents types d'hémoglobine : quelles ressemblances y a-t-il entre ces différentes hémoglobines ? Certaines hémoglobines sont normales, d'autres anormales. Donner deux exemples d'hémoglobine normale et un exemple d'hémoglobine anormale.
  - 3-3) L'hémoglobine est capable de transporter le dioxygène. Écrire l'équation de fixation du dioxygène sur l'hémoglobine. Préciser comment s'établit la liaison entre l'hémoglobine et le dioxygène.

## Sujet 4- Éléments de physiologie nerveuse

### Le potentiel de repos

On se propose de mettre en évidence le potentiel de repos de l'axone géant de Calmar.

- 1) Réaliser un schéma annoté du montage permettant de déterminer le potentiel de repos.
- 2) Pour l'axone de Calmar au repos, les résultats expérimentaux suivants sont obtenus :
  - Σ La valeur du potentiel de repos est de - 70 mV.
  - Σ La membrane est perméable aux ions sodium (Na<sup>+</sup>) et potassium (K<sup>+</sup>). La membrane plasmique contient soixante fois plus de canaux K<sup>+</sup> ouverts que de canaux Na<sup>+</sup> ouverts.
  - Σ La répartition de ces ions est la suivante :

	Concentration à l'extérieur de l'axone	Concentration à l'intérieur de l'axone
Ions $\text{Na}^+$	$440 \text{ mmol.dm}^{-3}$	$50 \text{ mmol.dm}^{-3}$
Ions $\text{K}^+$	$20 \text{ mmol.dm}^{-3}$	$400 \text{ mmol.dm}^{-3}$

2-1) Expliquer l'origine du potentiel de repos.

2-2) Quelle hypothèse peut-on formuler quant à la nature du mécanisme maintenant l'état stationnaire figuré dans le tableau ?

### Le potentiel d'action

On réalise le montage représenté sur le schéma 1 (électrodes stimulatrices : S1 et S2; électrode réceptrices : E1 microélectrode intracellulaire et E2 électrode de surface). Une stimulation efficace permet d'enregistrer sur l'oscilloscope le potentiel d'action présenté sur le schéma 2.

- Nommer les quatre phases (AB, BC, CD, DE).
- Interpréter les phases BC, CD et DE en précisant les mouvements ioniques et les mécanismes mis en jeu.

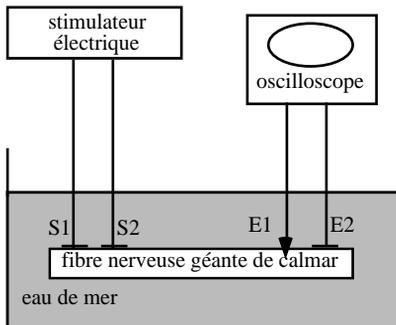


Schéma 1

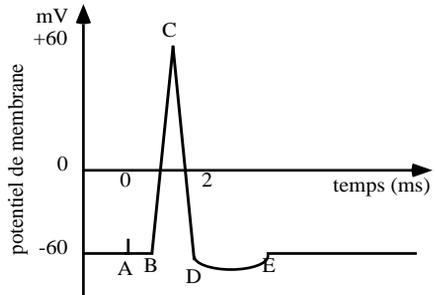


Schéma 2

### Sujet 5- La régulation de la glycémie

1) Rôle du foie

1-1) Le document 1 représente l'évolution moyen du taux de glycogène hépatique d'un individu normal soumis à différents régimes alimentaires. Analyser ce tracé et conclure.

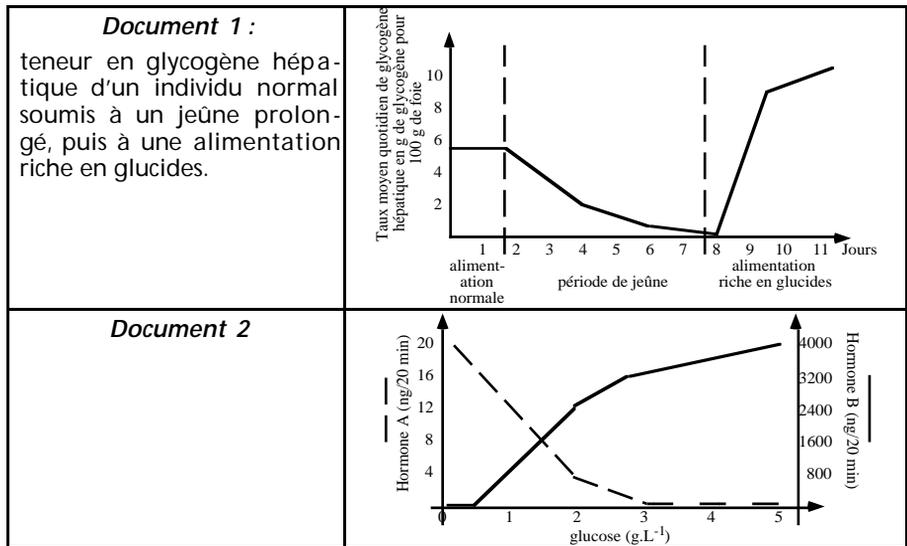
1-2) Chez un chien soumis à une alimentation normale, l'ablation du foie entraîne une diminution progressive de la glycémie provoquant des troubles de gravité croissante conduisant à la mort en quelques jours. Ces troubles sont supprimés, momentanément, par injection de glucose dans le sang, mais réapparaissent dès que le glucose est épuisé. Interpréter cette expérience.

1-3) Expliquer comment le foie participe à la régulation de la glycémie.

## 2) Rôle du pancréas

2-1) Certaines cellules pancréatiques sont isolées et placées dans un milieu d'incubation dont on fait varier la concentration en glucose. On mesure au bout de vingt minutes la concentration de deux hormones A et B présentes dans le milieu d'incubation : les résultats sont présentés dans le document 2. Analyser cette expérience et identifier les hormones A et B. Préciser par quelles cellules pancréatiques A et B sont sécrétées.

2-2) Expliquer succinctement comment le pancréas participe à la régulation de la glycémie.



## Sujet 6- le sexe mâle

1) Définir les termes suivants :

Spermatogenèse, Gamète, Spermiogenèse

2) Donner un titre puis légender le schéma suivant, et préciser le nombre de chromosomes présents dans chacune des cellules représentées.

3) Le tissu interstitiel présent entre les tubes séminifères contient des cellules endocrines.

3-1) Donner le nom de ces cellules.

3-2) Que produisent-elles ?

3-3) Quelle est la nature chimique de leur production ?

4) Résultats d'expériences :

Σ L'ablation des testicules chez un poulet entraîne l'absence d'apparition des caractères sexuels secondaires.

Σ Un poulet castré ayant subi une greffe de testicules dans la région du cou présente des caractères sexuels secondaires normaux.

- Σ L'injection d'extraits testiculaires à un poulet castré a le même effet.
- 4-1) Dédurre la fonction des testicules mise en évidence par ces expériences, justifier votre réponse.
- 4-2) Les testicules possèdent-ils une autre fonction ? Préciser laquelle.
- Σ L'ablation du lobe antérieur de l'hypophyse d'un rat pubère entraîne l'atrophie des cellules interstitielles des testicules et l'absence de spermatogenèse.
- Σ L'injection d'extraits hypophysaires rétablit un fonctionnement normal des testicules.
- 4-3) Expliquer le rôle de l'hypophyse antérieure sur le fonctionnement des testicules.

# PUBLICATIONS DE L'UPBM

L'UPBM édite d'autres annales et documents pédagogiques :

- ANNALES BAC STL  
STL 1998 - 1999  
BAC F7 (82 - 84) et F7bis (82 - 84) et (89 - 92)
- ANNALES BTS Biochimiste et BTS Biotechnologique  
Années (95 - 96) et (97 - 98)
- ANNALES BTS Analyses biologiques  
Années (96 - 97) et (98 - 99)
- ANNALES BTS QIAB  
Années (95 - 97) et (98 - 99)
- ANNALES BTS Diététique  
Années (89 - 95) (96 - 99) en préparation
- Le prélèvement sanguin (préparation au Certificat de Préleveur)
- PLANCHES sur le sang, la moelle, ...
- CASSETTE VHS : Fermenteur, comment faire ?
- DIAPOSITIVES d'hématologie, microbiologie, ...

## **INFORMATIONS - CATALOGUE :**

UPBM - ÉDILION :

Jean-Noël JOFFIN 9, allée Pablo Picasso 95460 EZANVILLE

Site Internet :

<http://www.cegetel.edu/projets/microbio/>