

ACADEMIE : NICE SESSION : 2007
CONCOURS : EXTERNE ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL DE LABORATOIRE
Option : _____ N° du candidat : _____
NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____
Né(e) le : _____

**Il est interdit de dégrafer le fascicule
Répondre directement sur le sujet dans les places prévues à cet effet**

**CONCOURS DE RECRUTEMENT EXTERNE
D'ADJOINT TECHNIQUE PRINCIPAL DE LABORATOIRE**

SESSION 2007

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Le mercredi 23 mai 2007 de 14 heures à 16 heures

Durée : 2 heures

**Option A : sciences de la vie et de la Terre
Option B : sciences physiques et chimiques
Option C : biotechnologie (biochimie et microbiologie)**

Le candidat traite obligatoirement :

- **la première partie commune aux trois options, notée sur 13 points : pages 2 à 13**
- **l'un des trois exercices de la deuxième partie, noté sur 7, correspondant à l'option qu'il choisit au moment de l'épreuve :**
 - **option A : pages 14 à 22**
 - **option B : pages 23 à 27**
 - **option C : pages 28 à 35**

Le sujet comporte 35 pages numérotées de 1 à 35.
Vérifiez si ce sujet est complet. Dans le cas contraire, demandez un autre exemplaire aux surveillants de la salle.

**L'usage de la calculatrice est autorisé.
Aucun document n'est autorisé.**

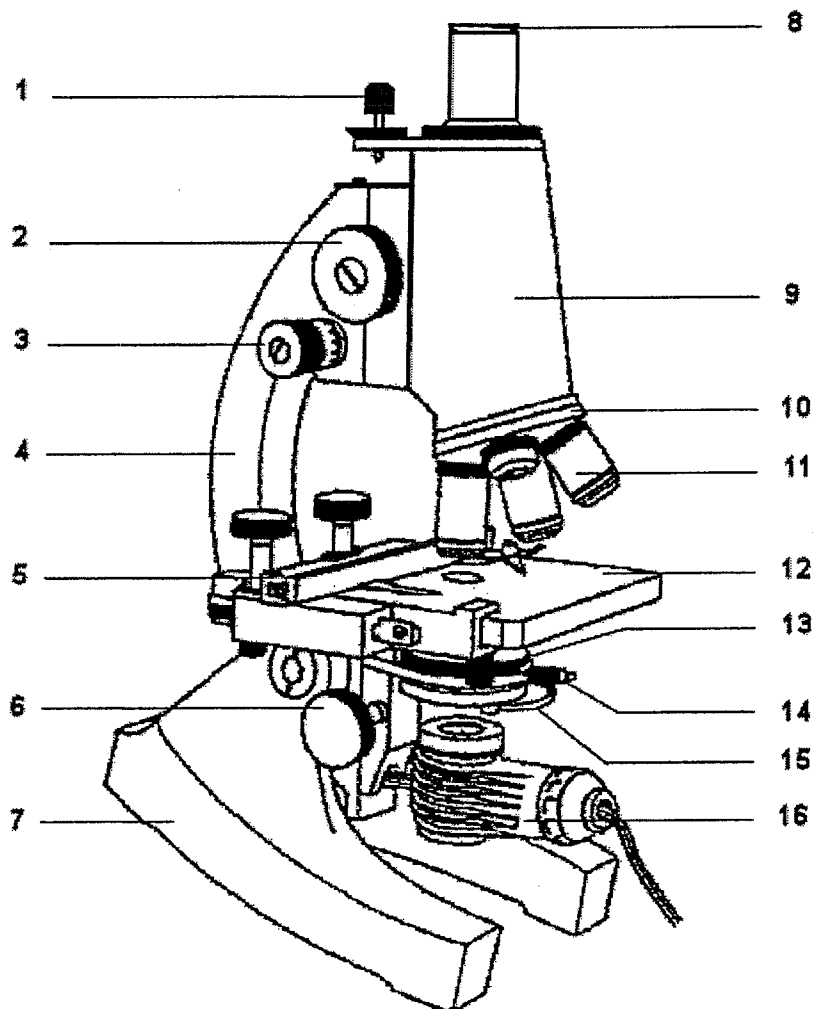
NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

PREMIERE PARTIE COMMUNE AUX TROIS OPTIONS

Question 1 :

1. Compléter le schéma ci-dessous : 16 noms



NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 2 :

Cocher la ou les propositions correctes :

1. Lors d'une expérimentation assistée par ordinateur :
 - L'interface ExAO transforme des signaux numériques en signaux analogiques.
 - L'ordinateur remplit un tableau de mesures au fur et à mesure que s'écoule le temps d'expérimentation.
 - Toutes les interfaces ExAO ne peuvent être reliées à l'ordinateur qu'après installation d'une carte spécifique dans l'unité centrale.
 - Les données saisies avec un système ExAO peuvent être récupérées et utilisées sur un logiciel tableur.

2. Un microscope comporte un objectif et un oculaire. On assimilera chacun à une lentille.
 - L'objectif est une lentille convergente.
 - L'oculaire est une lentille divergente.
 - Le diaphragme modifie la puissance de l'objectif, donc le grossissement.
 - Sur un microscope ordinaire, il est possible de régler la distance entre l'oculaire et l'objectif par la vis micrométrique.
 - Pour mettre au point un microscope, on ajuste la distance entre la préparation et l'objectif.

3. La spectrophotométrie d'absorption moléculaire est basée sur la loi de Beer Lambert.
 - Cette méthode peut s'appliquer au dosage de solutions troubles.
 - Cette méthode s'applique aux solutions concentrées.
 - Cette méthode nécessite une lampe au deutérium pour mesurer l'absorbance à 620 nm.
 - Cette méthode nécessite l'utilisation d'une source de lumière monochromatique.
 - Cette méthode ne permet pas de faire de mesures à 340 nm.

4. Evaluation des risques au laboratoire :
 - Le pictogramme Xi peut être utilisé pour l'étiquetage d'une substance cancérigène.
 - Le pictogramme Xn informe sur la dangerosité du produit pour l'environnement.
 - Acides et bases sont étiquetés avec des pictogrammes spécifiques différents.
 - Les panneaux d'obligation sont de formes rondes et présentent un pictogramme sur fond bleu.
 - Les panneaux d'interdiction sont triangulaires avec un pictogramme sur fond jaune.

5. Le lavage des mains au laboratoire de microbiologie :
 - S'effectue avant la manipulation.
 - S'effectue après la manipulation.
 - Elimine totalement les microorganismes.
 - Ne s'effectue qu'en cas de contamination.
 - S'effectue avec un désinfectant normalisé.

6. Mesures en électricité
 - Un ampèremètre doit être placé en dérivation.
 - Un voltmètre doit être placé en dérivation.
 - Pour utiliser un multimètre on choisit d'abord le plus petit calibre.
 - Un ohmmètre possède nécessairement une source d'énergie interne.
 - On choisit la fonction AC pour réaliser une mesure en courant continu.

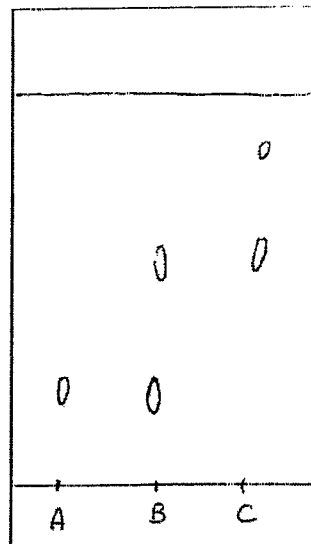
NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

7. Voici une plaque de chromatographie (ci-joint) :

- L'échantillon déposé en B est un corps pur.
- L'échantillon déposé en A est un corps pur.
- Le produit déposé en A est contenu dans le produit déposé en B.
- B et C correspondent au même produit.
- B et C ont un constituant commun.



8. Pour préparer 100 mL de solution de soude de concentration $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ à partir d'une solution de soude de concentration $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ il faut utiliser :

- Une éprouvette graduée de 100 mL.
- Une pipette jaugée de 100 mL.
- Une fiole jaugée de 100 mL.
- Une pipette jaugée de 10 mL.
- Une éprouvette graduée de 10mL.

Question 3 :

Mettez en relation les listes 1 et 2 ci-dessous en complétant le tableau du centre (une même lettre peut être utilisée plusieurs fois)

Liste 1	
1	Windows XP
2	Clé USB
3	Excel
4	.jpg
5	Bureau
6	.doc

J'associe :	
1	à
2	à
3	à
4	à
5	à
6	à

Liste 2	
A	périphérique de stockage des informations.
B	symbole affiché à l'écran qui représente un programme, une commande.
C	police de caractères.
D	extension qui termine le nom d'un fichier image.
E	emplacement d'une disquette, d'un disque dur, ..., destiné à ranger des fichiers.
F	logiciel de traitement de texte.
G	écran qui s'affiche au lancement de Windows.
H	système d'exploitation.
I	extension qui termine le nom d'un fichier fait et enregistré sous Word.
J	logiciel de calcul, tableur.

NOM :
Prénom :

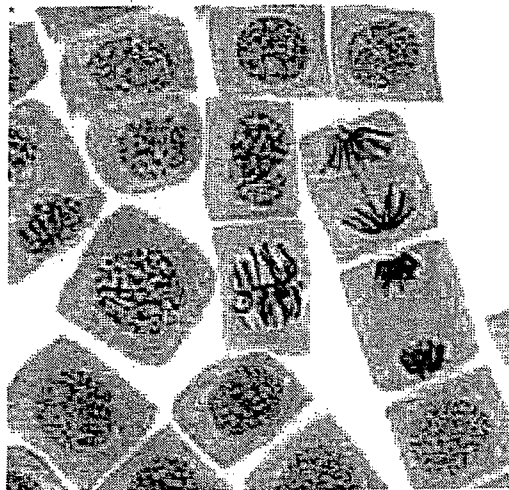
NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 4 :

1. Le document ci-dessous est la photographie d'une préparation microscopique d'extrémité de racine de Liliacée observée au moyen grossissement du microscope. Elle présente différentes phases de mitose.

a) Définissez la mitose.

b) Sur la photographie, indiquez par une légende les différentes phases de la mitose.



http://www.refer.sn/sciences/experimentations/Observ_mitveg.htm

2. Le professeur souhaite que ses élèves réalisent eux-mêmes cette observation au niveau des racines d'un bulbe de Liliacées.

a) Indiquez ce que vous allez préalablement préparer au laboratoire (illustrez votre réponse d'un schéma légendé précisément ; dites à quel moment vous mettez ce protocole en route).

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

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

- b) Déroulement de la séance :
- la coloration sera faite en classe par le professeur ;
 - les élèves, en binômes, réaliseront la préparation microscopique et son observation.

Quel matériel allez-vous mettre en classe pour que la séance se déroule dans les meilleures conditions ? Répondez en complétant le tableau ci-après en suivant le modèle des deux premières lignes. Certains éléments ne seront pas utilisés dans cette séance : dans ce cas, ne cochez aucune case de la ligne.

Le matériel suivant :	sera mis en classe pour le professeur	sera mis en classe pour les élèves	sera utilisé pour :
Microscope		X	observer la préparation microscopique
Verre de montre	X	X	Pour distribuer 2 ou 3 racines colorées par binôme d'élèves
ciseaux fins ou lame de rasoir			
Rouge neutre			
Bécher ou capsule pyrex			
Lames et lamelles			
Carmin acétique			
Bulbe de Liliacée avec jeunes racines			
Carmin aluné			
Plaque chauffante			
Hotte mobile			
Pince en bois			
Pince fine			

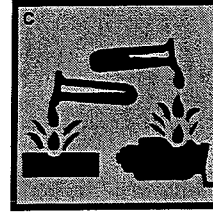
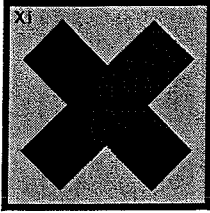
NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Sur l'un des flacons que vous allez mettre en classe sont collés les pictogrammes A et B suivants :

a) Ecrivez sous chacun d'eux ce qu'il signifie.



b) Quels éléments de sécurité rajoutez-vous à la liste précédente ?

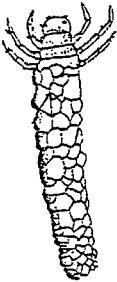
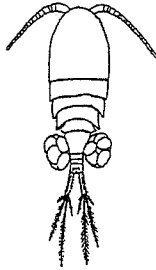
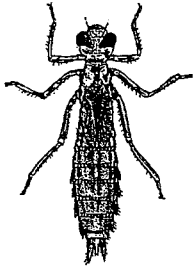
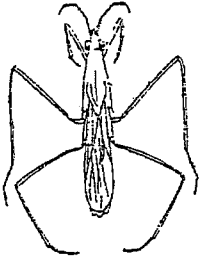


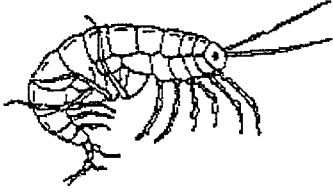

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 5 :

Identifier ces différentes espèces rencontrées dans un milieu aquatique et les replacer dans la classification :

 1 22 mm	 2 2 mm	 3 4 cm
 4 15 mm	 5 10 mm	 6 6 mm
 7 5 mm	 8 10 mm	Tous ces animaux sont des arthropodes

numéro	nom	classe	larve ou adulte
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. On utilise une cuve à onde, associée à un stroboscope.

a) Le stroboscope est réglé sur 10 Hz. Quelle grandeur représente cette valeur ?

b) Quelle est la durée séparant chaque éclair émis par cet appareil ?

c) Les ondes observées à la surface de l'eau ont une fréquence de 10Hz. Quelle sera la valeur de la vitesse apparente de ces ondes, observées par un dispositif approprié.

4. Dans un circuit électrique, on utilise un condensateur, une bobine et une résistance.

a) Quelle est l'unité qui caractérise le condensateur ?

b) Quelle est celle qui caractérise la bobine ?

c) Quelle est celle qui caractérise la résistance ?

Question 7 :

1. Calculer la masse molaire de l'éthanol de formule C_2H_6O

Masses molaires en $g.mol^{-1}$: C : 12 ; O : 16 ; H : 1

2. Citer trois indicateurs colorés utilisés pour faire des dosages acido basiques.

-
-
-

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Citer un test pour caractériser :

- le dihydrogène

- le dioxygène

- le dioxyde de carbone

4. Donner les formules des ions suivants et indiquer un test pour les caractériser :

- ion cuivre (II) :

- ion chlorure :

- ion carbonate :

Question 8 : Préparation de milieu de culture au laboratoire de microbiologie :

1. Dans la composition d'un milieu de culture, citer le constituant responsable de sa consistance.

2. La gélose nutritive (milieu de base) est autoclavée. Justifier et indiquer les conditions opératoires de l'autoclavage (durée, température et conditionnement du milieu). Proposer un dispositif de contrôle de la température effective obtenue dans l'autoclave lors de la stérilisation.

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Indiquer l'intérêt de l'étape de régénération de certains milieux de culture. Préciser la réalisation pratique de la régénération.

4. Indiquer les conditions de stockage des milieux de culture en boîtes de Pétri. Citer les utilisations possibles de ces boîtes de Pétri au laboratoire de bactériologie.

Question 9 : Dosage des protéines d'un sérum humain commercialisé sous forme lyophilisée

1. Justifier la reconstitution du sérum avec de l'eau désionisée.

2. Justifier l'utilisation d'eau physiologique lors des dilutions de ce sérum.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Nommer le risque associé à l'utilisation du sérum. Préciser les précautions à prendre lors de son utilisation.

Question 10 : Contrôle de qualité d'une pipette à piston

1. Enoncer le principe du contrôle de qualité d'une pipette à piston par méthode gravimétrique.

2. Lors d'un contrôle de qualité d'une pipette à piston, deux paramètres sont étudiés : la fidélité en condition de répétabilité (ou précision) et la justesse (ou exactitude). Définir ces deux paramètres et préciser pour chacun le type d'erreur associé.

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

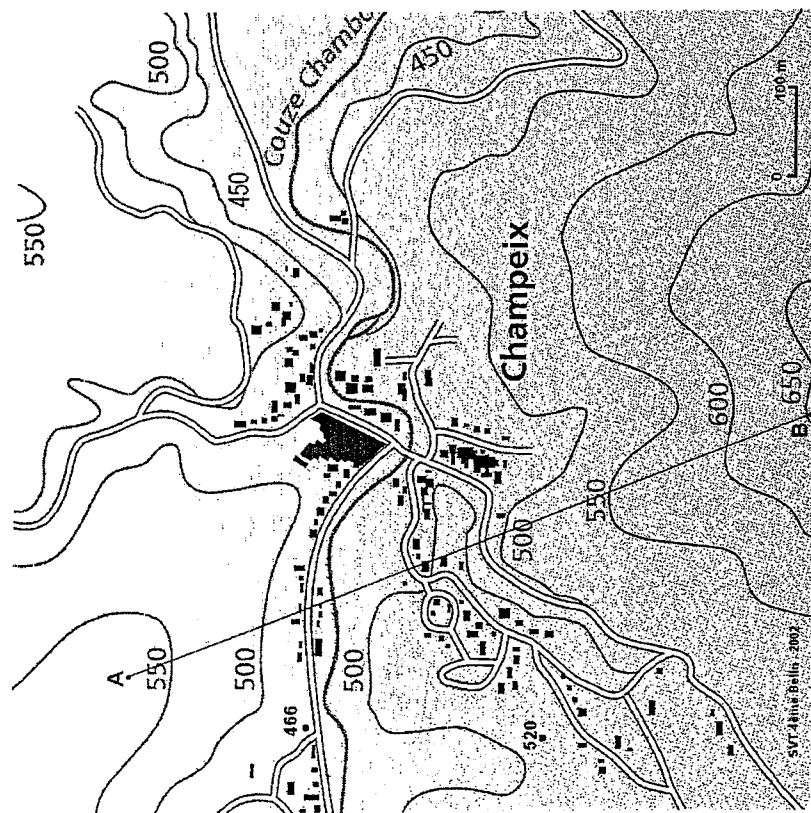
Question 2 :

La mise en page est réalisée de manière à permettre la réalisation de la coupe topographique sans dégrafer les pages.

1. Carte topographique :

Le document ci-dessous est une carte topographique simplifiée de la région de Champeix (Puy de Dôme).

1. Calculez l'échelle de cette carte (en raison des contraintes de tirage, l'échelle de cette carte n'est pas conventionnelle).
2. Sur cette carte :
 - dessiner une flèche orientée vers le Nord.
 - dessiner une croix sur un lieu dont la pente est forte.
 - dessiner des hachures sur un lieu dont la pente est faible.
3. En utilisant la grille fournie à la page précédente, sans dégrafer la liasse de documents, réaliser une coupe topographique selon la ligne A-B.



NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Carte géologique :

Le document de la page suivante est une carte géologique simplifiée de la région de Corneilles en Parisis (Val d'Oise), caractérisée par des terrains sédimentaires.

1. Expliquez comment est réalisée une carte géologique.

2. Indiquez quelle est la roche la plus ancienne répertoriée sur cette carte.

3. Dans le secteur d'Eaubonne se trouvent deux types de terrains ayant, en apparence, une disposition comparable, les marnes à Pholadomyes et les alluvions quaternaires. Montrez que, en réalité, ces deux formations ont des dispositions très différentes.

4. A partir des informations fournies par la carte, expliquez lequel des deux croquis 1 ou 2 correspond à la coupe A-B portée sur la carte. Quelles informations complémentaires pourraient être tirées de la notice pour étayer le choix ?

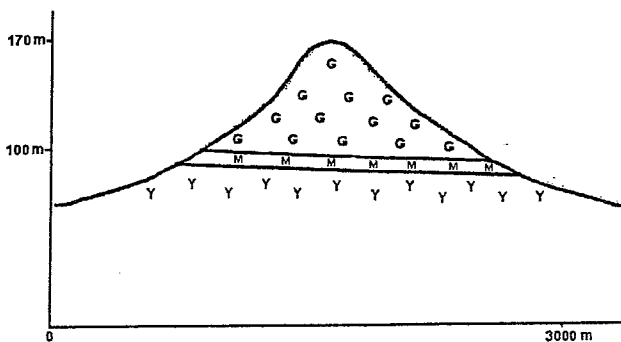
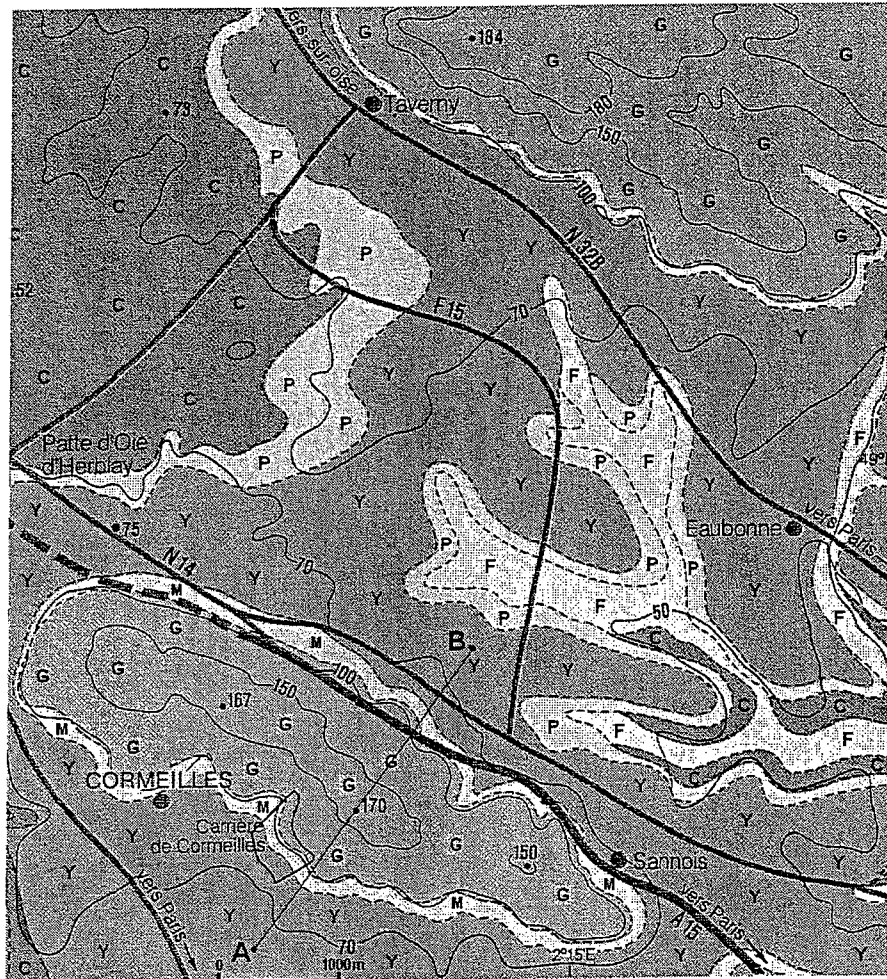
5. A quelle fin le gypse est-il exploité ? lui fait-on subir des transformations ?

NOM :

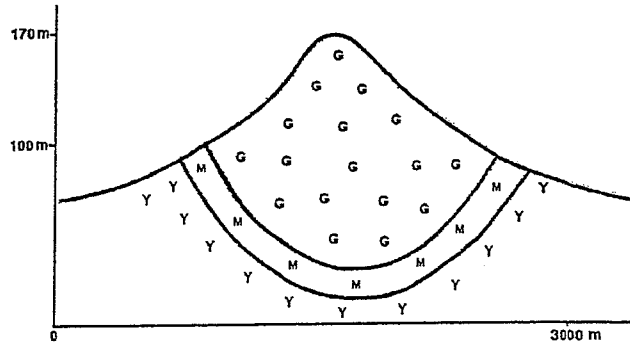
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

- F** Alluvions quaternaires
 - OLIGOCÈNE**
 - G** Calcaires, sables et marnes
 - ÉOCÈNE**
 - M** Marnes supragypseuses
 - Y** Gypse
 - P** Marnes à Pholadomyes
 - C** Calcaires de St-Duen et sables
 - 50 — Courbe de niveau des 50 m
 - 184 Point d'altitude 184 m
 - Sondage
 - ⊙ Centre d'agglomération
 - Route
 - Autoroute en service
 - Autoroute en construction
- SVT 3ème Bellin - 1980



Croquis 1



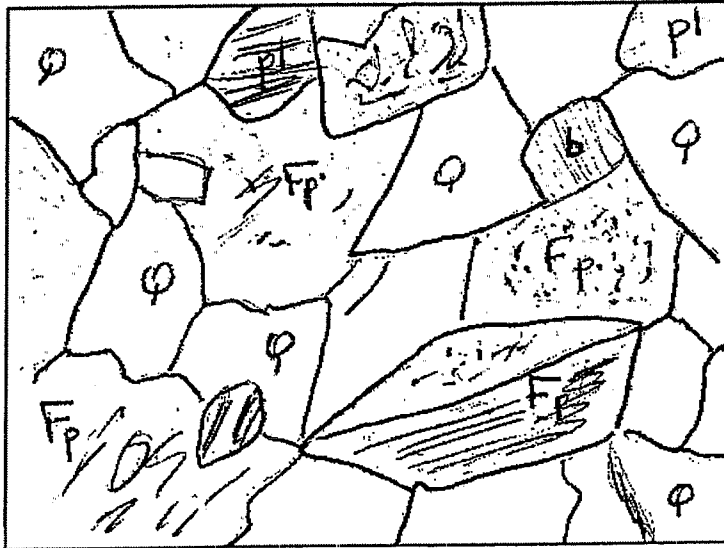
Croquis 2

NOM :
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Travail sur une lame mince de roche :

Le document suivant présente un schéma réalisé à partir d'une microphotographie réalisée en lumière polarisée analysée d'une lame mince d'une roche du même type que celle du massif d'Athis.



Q quartz, Fp feldspath potassique, pl plagioclases, b biotite

a) Identifier la **structure** de la roche après en avoir donné les caractéristiques :

Caractéristiques :

Nom de la structure :

b) Expliquer la genèse de cette roche :

c) Des études quantitatives des principaux minéraux de cette roche ont donné les résultats suivants :
quartz 30 %, feldspath potassique 20 %, plagioclases 30 %, biotite et muscovite 20 % ;
donner alors un nom à cette roche :

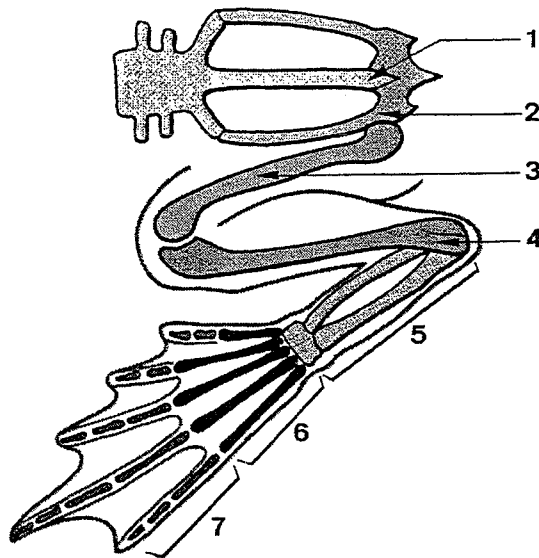
NOM :
 Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 3 :

Le document 1 ci-dessous est le schéma du membre postérieur d'un Vertébré.

Document 1 :



D'après *Biologie 6*, coll. *Ch. Désiré*, 1972 - Ed. Bordas

1. Dans le tableau ci-dessous :

- dans la deuxième colonne, indiquez le nom des os numérotés 2 à 7 sur le squelette du membre de ce vertébré ;
- dans la troisième colonne, indiquez le nom de la partie du membre qui renferme cet (ou ces) os ;

N° de l'os	Nom de l'os	Partie du membre qui renferme cet (ces) os
1	vertèbres rudimentaires soudées	Pas de réponse attendue dans cette case
2		Pas de réponse attendue dans cette case
3		
4		
5		
6		
7		

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Identifiez l'animal auquel appartient ce membre et indiquez son mode de vie.

3. Renseignez le tableau ci-dessous en vous appuyant sur le document 1 complété de vos connaissances.

Les deux milieux de vie de ce vertébré	Mode de déplacement en fonction du milieu	Principales caractéristiques du membre étudié en relation avec le mode de déplacement.

NOM :

Prénom :

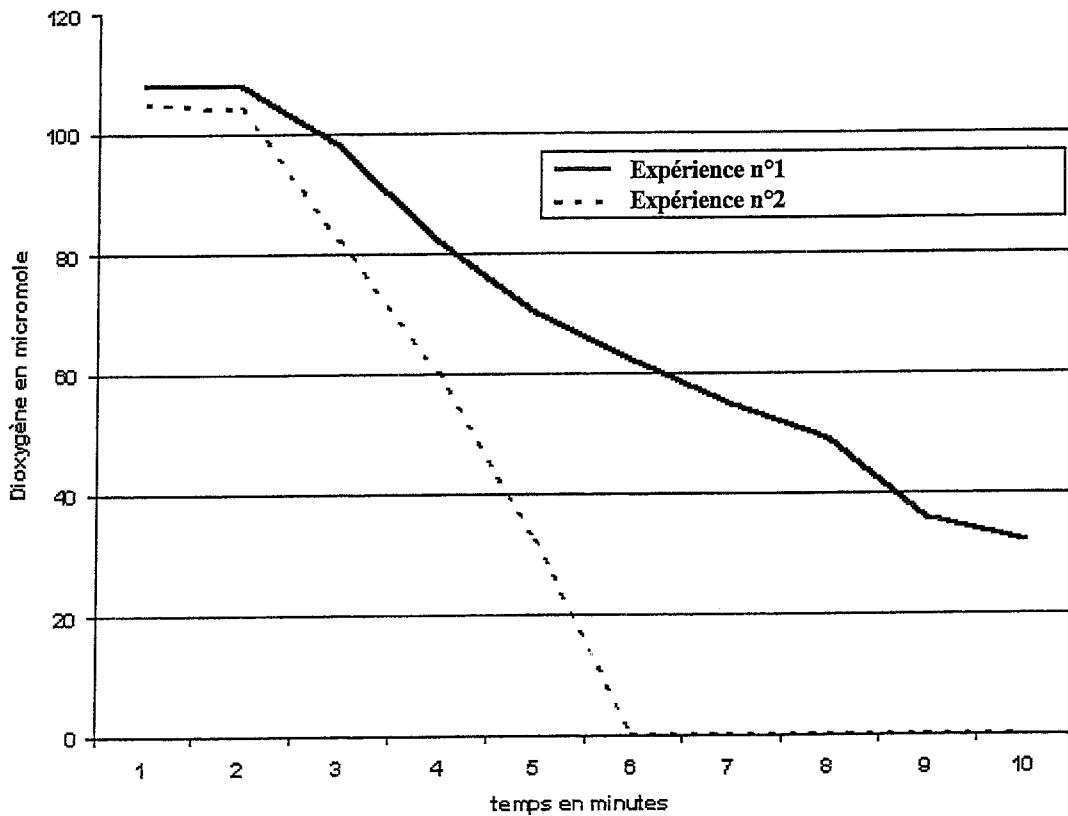
NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 4 :

Etude du métabolisme de levures à l'aide d'une expérimentation assistée par ordinateur :

Pour étudier la respiration, on réalise une expérimentation assistée par ordinateur à l'aide d'une suspension de levures, placée dans un bioréacteur, à laquelle on ajoute (lors de plusieurs manipulations) un même volume de solutions de glucose de concentrations différentes. On obtient les résultats suivants :

Suspension de levure à 10g.L^{-1} ; injections de $0,5\text{ mL}$ de solution de glucose respectivement à $0,55\text{ mmol.L}^{-1}$ (expérience 1) et $1,11\text{ mmol.L}^{-1}$ (expérience 2)



1. Comment les levures doivent-elles être préparées ?

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Précisez le déroulement du protocole permettant d'obtenir ces enregistrements.

3. Expliquez les résultats obtenus.

4. Quel autre capteur pourrait-on utiliser ? Pour ce capteur, compléter le graphique pour indiquer quels résultats on pourrait obtenir.

5. Citer la (ou les) technique(s) que l'on pourrait utiliser pour montrer la relation entre la respiration des levures et la croissance de leur population. En expliquer le principe.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

DEUXIEME PARTIE EXERCICE SPECIFIQUE DE L'OPTION B - SPC

Question 1 :

1. Dans une boîte sont entreposées diverses lentilles. Comment distinguer rapidement les lentilles convergentes des lentilles divergentes.

2. On choisit une lentille convergente. Comment déterminer, très rapidement, l'ordre de grandeur de sa distance focale.

3. Une lentille a une vergence de - 5 dioptries. Est-ce une lentille convergente ou une lentille divergente ? Justifier.

4. Une autre lentille a une vergence de + 20 dioptries. Quelle est sa distance focale ?

f =

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

5. On place un objet de 1,0 cm de hauteur à 2,0 cm d'une lentille convergente de distance focale égale à 5 cm.

- a) Construire un schéma à l'échelle représentant cette situation expérimentale et tracer les rayons qui permettent de trouver l'image de cet objet. Indiquer sur ce schéma la position de l'image.

- b) Cette image est-elle projetable sur un écran ?

- c) Quel nom donne-t-on à ce type d'image ?

Question 2 :

On veut visualiser la tension aux bornes d'une lampe alimentée par un générateur basses fréquences :

1. Représenter le schéma du montage utilisé en indiquant précisément les bornes de l'oscilloscope nécessaire pour visualiser cette tension.

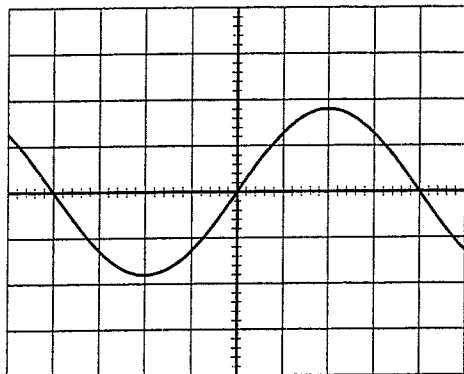
NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. On obtient l'oscillogramme ci - dessous avec les réglages suivants :

- sensibilité verticale : 5 V.div^{-1}
- vitesse de balayage : $0,2 \text{ ms. div}^{-1}$



Préciser les caractéristiques de la tension qui est visualisée : forme, période, fréquence, valeurs maximales et valeur efficace.

- Forme du signal
- Période $T =$
- Fréquence $f =$
- Valeurs maximales : $U_{\max} =$
- Valeur efficace $U_{\text{eff}} =$

$U_{\min} =$

Question 3 :

1. On veut mettre en évidence les produits formés lors de l'électrolyse d'une solution aqueuse d'acide sulfurique diluée.

Schématiser le dispositif que l'on va utiliser en écrivant une légende.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Dilution d'une solution d'acide chlorhydrique :

On souhaite préparer 1,00L de solution d'acide chlorhydrique de concentration $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ à partir d'une solution de concentration égale à 10 mol.L^{-1}

a) Quelles précautions particulières faut-il prendre pour réaliser cette dilution ?

b) Dans la liste proposée, énumérer le matériel nécessaire pour faire cette dilution : pipette jaugée de 10 mL, éprouvette graduée de 10 mL, pipette graduée de 1mL, fiole jaugée de 100 mL, bécher de 1L, fiole jaugée de 1L.

c) Détailler avec précision le mode opératoire à appliquer pour réaliser cette dilution.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Préparation d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre :

Quelle masse de sulfate de cuivre pentahydraté faut-il peser pour préparer 1L d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre de concentration $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$?

Formule du sulfate de cuivre pentahydraté : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Masses molaires en g.mol^{-1} : Cu : 63,5 ; H : 1 ; O : 16 ; S : 32

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

DEUXIEME PARTIE - EXERCICE SPECIFIQUE DE L'OPTION C Biotechnologie

Question 1 :

Dans le cadre d'une séance de travaux pratiques d'analyse microbiologique d'un échantillon d'eau, l'enseignant confie à l'adjoint technique principal de laboratoire la préparation suivante :

- préparation d'un milieu de culture gélosé Slanetz et Bartley,
- préparation et montage en salle de travaux pratiques d'appareils de filtration de l'eau.

La fiche technique du fournisseur de la gélose Slanetz et Bartley indique :

"Préparation :

Dissoudre 41,5 g.L⁻¹, stériliser sous vapeur fluente (marmite à vapeur). Ne pas autoclaver.

Mélanger soigneusement au milieu encore liquide, vers 50°C, 10 mL d'une solution à 1% de TTC.

Couler ensuite en boîtes de Pétri.

pH 7,2+/- 0,1"

1. Milieu de culture : composition, préparation, stérilisation :

a) Indiquer dans le tableau ci-dessous le rôle des différents constituants de ce milieu de culture :

Constituants	(en g.L ⁻¹)	Rôle des constituants
Peptone de caséine	15,0	
Peptone de farine de soja	5,0	
Extrait de levure	5,0	
D(+) glucose	2,0	
Azide de sodium	0,4	
Phosphate dipotassique	4,0	
Agar-agar	10,0	
Triphényl 2,3,5, tétrazolium chlorure (TTC)	0,1	
Eau qsp* 1L		

*qsp : quantité suffisante pour

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

b) Préciser les caractéristiques nutritives et biochimiques de ce milieu :

c) Indiquer les conditions d'hygiène et de sécurité requises pour peser la poudre du milieu de culture et indiquer le(s) constituant(s) justifiant ces conditions :

d) Justifier le mode de stérilisation de cette gélose :

e) Indiquer les conditions techniques requises pour répartir la gélose en boîtes de Pétri :

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Filtration : montage stérilisation, utilisation.

Les appareils de filtration de l'eau sont en plastique rigide thermorésistant.

Les membranes filtrantes stériles à usage unique sont en acétate de cellulose et de porosité de 0,45 µm. Après filtration, les membranes sont déposées à la surface des boîtes de Pétri précédemment préparées, puis incubées.

- a) Indiquer les conditions de préparation avant stérilisation de ces appareils. Justifier le mode de stérilisation choisi.

- b) Donner la signification du terme "porosité". Justifier l'intérêt de la membrane utilisée pour la filtration de l'eau.

- c) Etablir la liste du matériel au poste de travail nécessaire pour la réalisation de la filtration d'un échantillon d'eau de 100 mL.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

3. Culture et identification

Les élèves exploitent leurs boîtes de Pétri de la manière suivante :

- contrôle microscopique des colonies : la coloration de Gram présente des coques à Gram positif ;
- dénombrement des colonies d'entérocoques réduisant le TTC en formazan qui les colorent en rouge.

d) Décrire les étapes techniques de la réalisation et de l'observation microscopique d'une coloration de Gram. Justifier son intérêt dans l'orientation du diagnostic.

e) Citer le réactif à préparer pour réaliser le test catalase. Donner le résultat attendu dans le cas d'un entérocoque.

f) Citer la famille à laquelle appartiennent les entérocoques. Indiquer la signification de leur présence dans l'eau.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

Question 2 :

Fractionnement et dosage des protéines sériques par électrophorèse sur acétate de cellulose

Produits et réactifs

- Sérum
- Tampon Véronal pH = 8,6
 - Véronal acide 1,66 g (acide diéthyl barbiturique)
 - Véronal sodique 12,76 g (sodium barbital ou diéthyl barbiturate de sodium)
 - Eau qsp 1 L
 - Vérifier le pH.
- Rouge Ponceau S
 - Rouge ponceau S 1 g
 - 200 cm³ acide trichloroacétique à 25 g.dm⁻³
- Acide éthanoïque à 5% (pour décoloration)
- Méthanol pur (pour déshydratation)
- Réactif transparisant (à préparer extemporanément) : méthanol pur / acide éthanoïque / glycérol (85 volumes - 14 volumes - 1 volume)
- Bande d'acétate de cellulose 2,5 x 17 cm

Matériel

- Cuve à électrophorèse
- Générateur et fils de connexion
- Applicateur sérum
- Gants latex – pinces
- Poubelle pour déchets à risque infectieux
- Photodensitomètre avec filtre à 525 nm

Mise en œuvre

- préparation de la cuve à électrophorèse
- mise en place de la bande d'acétate de cellulose sur son chevalet support
- dépôt de l'échantillon
- migration
- révélation du protéinogramme : arrêt de la migration, fixation - coloration, décoloration puis transparisation
- lecture densitométrique et exploitation des résultats

1. Préciser la nature chimique des protéines et de la cellulose.

NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

2. Donner le principe de l'électrophorèse.

3. Chaque compartiment de la cuve à électrophorèse est rempli par une quantité égale de tampon Véronal ajusté à pH 8,6.

Préciser le matériel, les réactifs et le mode opératoire pour ajuster le pH de la solution tampon à 8,6.

4. Indiquer les précautions à observer pour déposer le sérum.

5. Calculer la masse à peser pour préparer 200 cm³ d'acide trichloroacétique à 25 g.dm⁻³.

6. Préciser le matériel, les équipements individuels de protection et le mode opératoire pour préparer 500 cm³ d'acide éthanoïque à 5 % à partir d'une solution commerciale pure (ou acide acétique glacial).






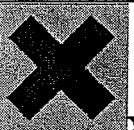
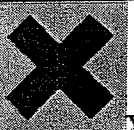



NOM :

Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

7. Cocher le(s) pictogramme(s) pouvant compléter l'étiquette du flacon de méthanol utilisé pour la déshydratation.

Réactifs Chimiques SA 1 rue de la chimie 75 000 Paris	
Méthanol CH₃OH	
Phrases de risque :	R 11 : Facilement inflammable R 23/24/25 : Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion. R 39/23/24/25 : Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
Conseils de prudence :	S 7 : Conserver le récipient bien fermé. S 16 : Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer. S 36/37 : Porter un vêtement de protection approprié et un appareil de protection des yeux / du visage. S 45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).
Numéro CE (EINECS) : 200-659-6 N°CAS : 67-56-1	

 N	 O	 C	 F	 F+
 Xi	 Xn	 T	 T+	 E

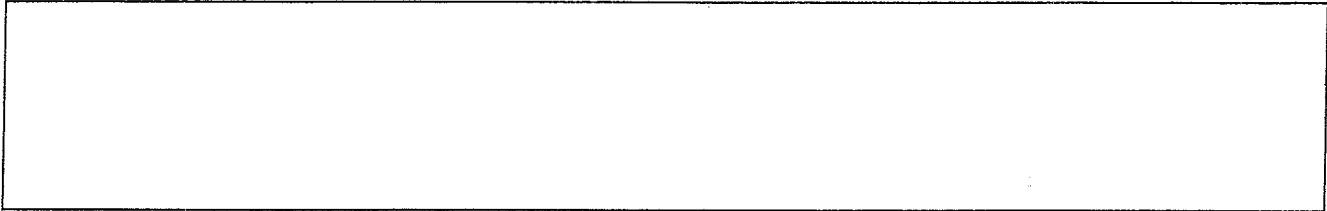
8. Calculer les volumes en cm³ de méthanol pur, d'acide éthanoïque et de glycérol nécessaires pour préparer 500 cm³ de réactif transparent.

NOM :

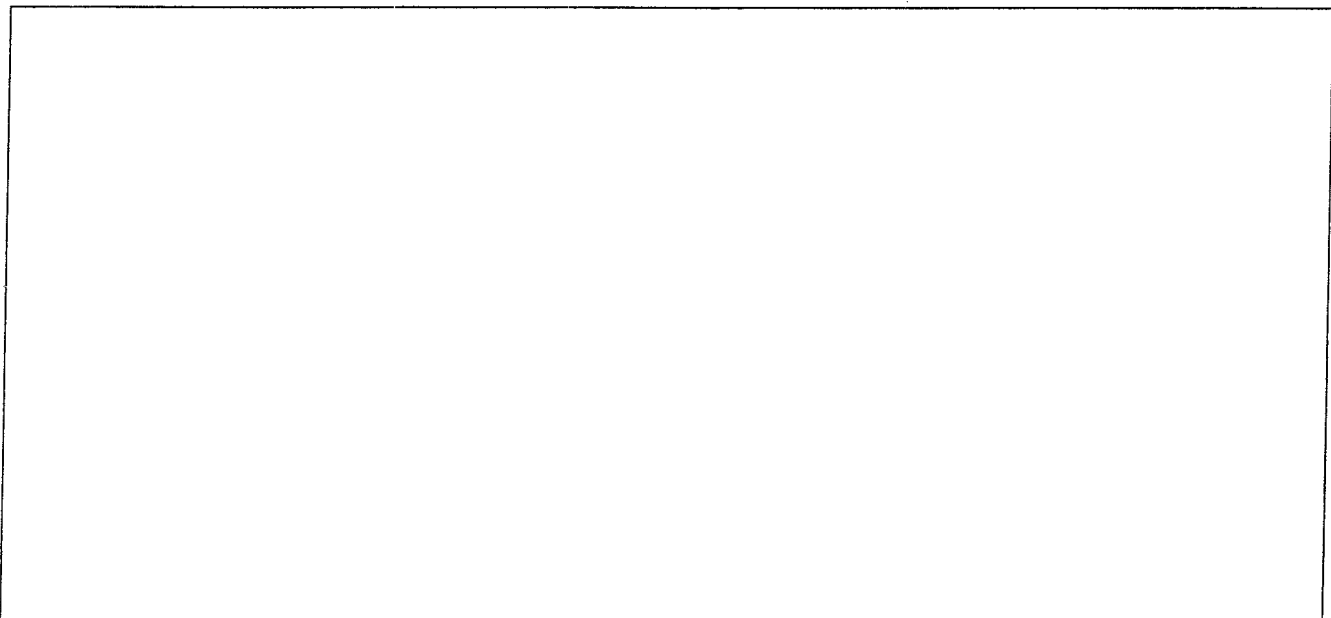
Prénom :

NE RIEN INSCRIRE DANS CETTE PARTIE HORMIS VOTRE NOM ET PRENOM

9. Donner l'aspect de l'électrophorégramme obtenu après coloration et transparence.



10. Schématiser l'électrodensitogramme classiquement obtenu (sérum non pathologique).



CONCOURS ATPL 2007
CORRIGE PREMIERE PARTIE COMMUNE AUX TROIS OPTIONS

Questions 1, 2 et 3 transversales	
Questions 4 et 5 SVT	
Question 6 et 7 SPC	
Questions 8, 9 et 10 biotechnologie	
Total	

Question 1 :

Compléter le schéma ci-dessous : 16 noms

1	Vis de butée
2	Vis rapide de mise au point
3	Vis micrométrique de mise au point
4	Potence
5	Chariot mobile de platine
6	Bouton de mouvement du condenseur
7	Pied
8	Oculaire
9	Tube optique
10	Révolver porte objectifs
11	Objectifs
12	Platine
13	Condenseur
14	Commande de diaphragme
15	Porte-filtre
16	Lampe

Question 2 :

Les points ne sont donnés que si toutes les réponses d'un même item sont correctes
(notations binaire 0 ou 4)

1. Lors d'une expérimentation assistée par ordinateur :
- L'interface ExAO transforme des signaux numériques en signaux analogiques.
 - L'ordinateur remplit un tableau de mesures au fur et à mesure que s'écoule le temps d'expérimentation.
 - Toutes les interfaces ExAO ne peuvent être reliées à l'ordinateur qu'après installation d'une carte spécifique dans l'unité centrale.
 - Les données saisies avec un système ExAO peuvent être récupérées et utilisées sur un logiciel tableur.

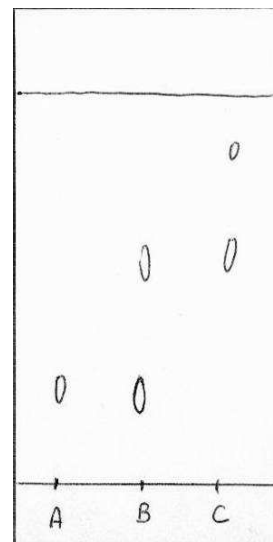
CONCOURS ATPL 2007

2. Un microscope comporte un objectif et un oculaire. On assimilera chacun à une lentille.
- L'objectif est une lentille convergente.**
 - L'oculaire est une lentille divergente.
 - Le diaphragme modifie la puissance de l'objectif, donc le grossissement.
 - Sur un microscope ordinaire, il est possible de régler la distance entre l'oculaire et l'objectif par la vis micrométrique.
 - Pour mettre au point un microscope, on ajuste la distance entre la préparation et l'objectif.**
3. La spectrophotométrie d'absorption moléculaire est basée sur la loi de Beer Lambert.
- Cette méthode peut s'appliquer au dosage de solutions troubles.
 - Cette méthode s'applique aux solutions concentrées.
 - Cette méthode nécessite une lampe au deutérium pour mesurer l'absorbance à 620 nm.
 - Cette méthode nécessite l'utilisation d'une source de lumière monochromatique.**
 - Cette méthode ne permet pas de faire de mesures à 340 nm.
4. Evaluation des risques au laboratoire :
- Le pictogramme Xi peut être utilisé pour l'étiquetage d'une substance cancérigène.
 - Le pictogramme Xn informe sur la dangerosité du produit pour l'environnement.
 - Acides et bases sont étiquetés avec des pictogrammes spécifiques différents.
 - Les panneaux d'obligation sont de formes rondes et présentent un pictogramme sur fond bleu.**
 - Les panneaux d'interdiction sont triangulaires avec un pictogramme sur fond jaune.
5. Le lavage des mains au laboratoire de microbiologie :
- S'effectue avant la manipulation.**
 - S'effectue après la manipulation.**
 - Elimine totalement les microorganismes.
 - Ne s'effectue qu'en cas de contamination.
 - S'effectue avec un désinfectant normalisé.**
6. Mesures en électricité :
- Un ampèremètre doit être placé en dérivation.
 - Un voltmètre doit être placé en dérivation.**
 - Pour utiliser un multimètre on choisit d'abord le plus petit calibre.
 - Un ohmmètre possède nécessairement une source d'énergie interne.**
 - On choisit la fonction AC pour réaliser une mesure en courant continu.

CONCOURS ATPL 2007

7. Voici une plaque de chromatographie (ci-joint) :

- L'échantillon déposé en B est un corps pur.
- L'échantillon déposé en A est un corps pur.
- Le produit déposé en A est contenu dans le produit déposé en B.
- B et C correspondent au même produit.
- B et C ont un constituant commun.



8. Pour préparer 100 mL de solution de soude de concentration $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ à partir d'une solution de soude de concentration $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ il faut utiliser :

- Une éprouvette graduée de 100 mL.
- Une pipette jaugée de 100 mL.
- Une fiole jaugée de 100 mL.
- Une pipette jaugée de 10 mL.
- Une éprouvette graduée de 10mL.

Question 3 :

J'associe :		
1	à	H
2	à	A
3	à	J
4	à	D
5	à	G
6	à	I

Question 4 :

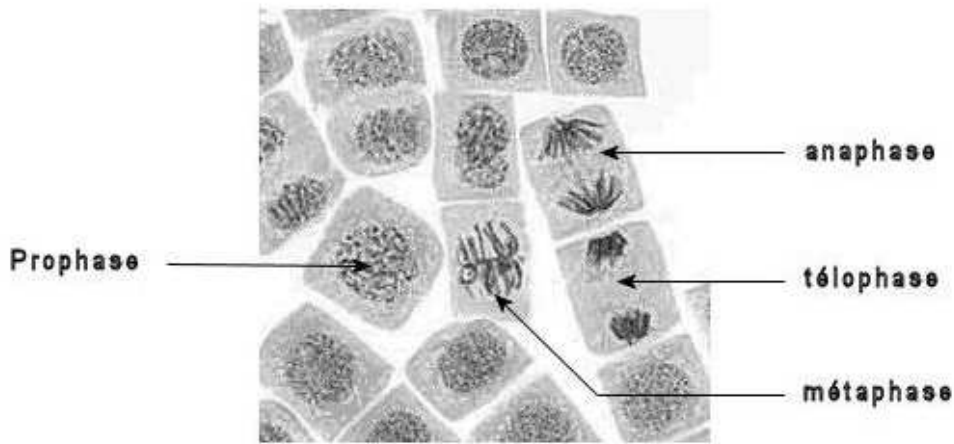
1. Le document ci-dessous est la photographie d'une préparation microscopique d'extrémité de racine de Liliacée observée au moyen grossissement du microscope. Elle présente différentes phases de mitose.

a) Définissez la mitose.

La mitose désigne la division d'une cellule en deux cellules filles, identiques entre elles et à la cellule mère.

CONCOURS ATPL 2007

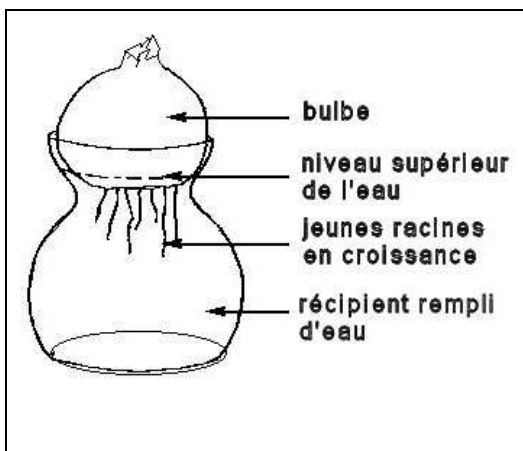
b) Sur la photographie, indiquez par une légende les différentes phases de la mitose.



http://www.refer.sn/sciences/experimentations/Observ_mitveg.htm

2. Le professeur souhaite que ses élèves réalisent eux-mêmes cette observation au niveau des racines d'un bulbe de Liliacées.

a) Indiquez ce que vous allez préalablement préparer au laboratoire (illustrez votre réponse d'un schéma légendé précisément ; dites à quel moment vous mettez ce protocole en route).



Une dizaine de jours avant le Tp :

→ mettre à « germer » un bulbe de Liliacée (jacinthe, oignon, ail) en le posant sur un pot rempli d'eau ;

→ la base du bulbe doit baigner dans l'eau ;

→ changer l'eau régulièrement.

CONCOURS ATPL 2007

b) Déroulement de la séance :

- la coloration sera faite en classe par le professeur ;
- les élèves, en binômes, réaliseront la préparation microscopique et son observation.

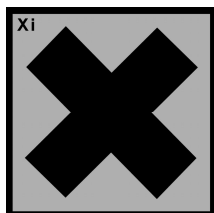
Une ligne n'est validée que si elle est entièrement correcte, y compris les lignes sans coche

Le matériel suivant :	sera mis en classe pour le professeur	sera mis en classe pour les élèves	sera utilisé pour :
Microscope		X	observer la préparation microscopique
Verre de montre	X	X	distribuer 2 ou 3 racines colorées par binôme d'élèves
Ciseaux fins ou lame de rasoir	X		découper les extrémités de racine (1cm environ)
Rouge neutre			
Bécher ou capsule pyrex	X		faire bouillir le carmin acétique où sont plongées les racines
Lames et lamelles		X	réaliser la préparation microscopique à observer
Carmin acétique	X	X	colorer les chromosomes = colorant des acides nucléiques
Bulbe de Liliacée avec jeunes racines	X		avoir des cellules en mitose dans la zone de croissance
Carmin aluné			
Plaque chauffante	X		porter le carmin acétique à ébullition
Hotte mobile	X		absorber les vapeurs du carmin acétique qui bout
Pince en bois	X		saisir le bécher chaud pour l'enlever de la plaque chauffante
Pince fine	X	X	prendre les racines colorées, les distribuer, les mettre sur la lame

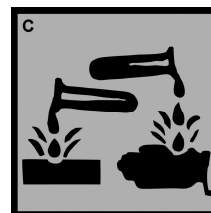
CONCOURS ATPL 2007

3. Sur l'un des flacons que vous allez mettre en classe sont collés les pictogrammes A et B suivants :

a) Ecrivez sous chacun d'eux ce qu'il signifie.



IRRITANT



CORROSIF

b) Quels éléments de sécurité rajoutez-vous à la liste précédente ?

Lunettes et gants (*la blouse est apportée par les élèves*)

Question 5 :

Les espèces animales rencontrées (tous les animaux sont des arthropodes) :

Une ligne ne sera validée que si elle est entièrement correcte.

numéro	nom	classe	larve ou adulte
1	<i>phrygane</i>	<i>insecte</i>	<i>larve</i>
2	<i>copépode</i>	<i>crustacé</i>	<i>adulte</i>
3	<i>aesche</i>	<i>insecte</i>	<i>larve</i>
4	<i>gerris</i>	<i>insecte</i>	<i>adulte</i>
5	<i>éphémère</i>	<i>insecte</i>	<i>larve</i>
6	<i>gyrin</i>	<i>insecte</i>	<i>adulte</i>
7	<i>gammare</i>	<i>crustacé</i>	<i>adulte</i>
8	<i>notonecte</i>	<i>insecte</i>	<i>adulte</i>

Question 6 :

1. Etalonnage d'un ressort :

CONCOURS ATPL 2007

Pour déterminer la constante de raideur k d'un ressort, on mesure sa longueur à vide :

$L_0 = 12$ cm. On le suspend verticalement à un support, on lui accroche à son extrémité inférieure une masse de 100g. On mesure lors sa nouvelle longueur : $L = 16$ cm.

a) Quelle est dans le système international (SI), l'unité de la constante de raideur k ?

N/m ou $N.m^{-1}$ on pourra admettre m/N ou $m.N^{-1}$

b) Quel est l'ordre de grandeur du poids d'une masse de 100g ?

1N

c) Dans le cas ci-dessus, quel est l'allongement du ressort ?

Allongement= 4 cm

d) Dans le cas ci dessus, quelle est la valeur de k ?

On demande uniquement le résultat numérique

$k = P/\Delta L = 0,1/4.10^{-2} = 2,5 N.m^{-1}$ on admettra la réponse $k = \Delta L/P = 0,4 m.N^{-1}$

2. Un enseignant désire montrer à ses élèves le spectre de la lumière blanche.

a) Indiquer deux dispositifs que l'on peut envisager

**-Utilisation d'un prisme
-Utilisation d'un réseau**

b) Quelle est la nature des ondes mises en jeu ?

Ondes lumineuses ou électromagnétiques

c) Décrire le spectre observé.

Couleurs de l'arc en ciel 1pt rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet. (on peut considérer que l'indigo peut ne pas être écrit)

d) Quelle est la grandeur associée à une couleur ?

Longueur d'onde

3. On utilise une cuve à onde, associée à un stroboscope.

a) Le stroboscope est réglé sur 10 Hz. Quelle grandeur représente cette valeur ?

Fréquence

CONCOURS ATPL 2007

b) Quelle est la durée séparant chaque éclair émis par cet appareil ?

$1/10 = 0,10s$

c) Les ondes observées à la surface de l'eau ont une fréquence de 10Hz. Quelle sera la valeur de la vitesse apparente de ces ondes, observées par un dispositif approprié.

Vitesse nulle (immobilité)

4. Dans un circuit électrique, on utilise un condensateur, une bobine et une résistance.

a) Quelle est l'unité qui caractérise le condensateur ?

farad : F

b) Quelle est celle qui caractérise la bobine ?

henry : H

c) Quelle est celle qui caractérise la résistance ?

ohm : Ω

Question 7 : 15

1. Calculer la masse molaire de l'éthanol de formule C_2H_6O

Masses molaires en $g.mol^{-1}$: C : 12 ; O : 16 ; H : 1

$(2 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 46 g.mol^{-1}$ Rq : l'unité est obligatoire 3pts

2. Citer trois indicateurs colorés utilisés pour faire des dosages acido basiques.

-Bleu de bromothymol

-Hélianthine

-Phénol phtaléine

vert de bromocrésol, ou autre acceptés

CONCOURS ATPL 2007

3. Citer un test pour caractériser :

- le dihydrogène : détonation en présence d'une flamme ou d'une étincelle
- le dioxygène : ravive une bûchette incandescente (ou qui ne présente plus qu'un « point » rouge
- le dioxyde de carbone : précipité blanc en présence d'eau de chaux

4. Donner les formules des ions suivants et indiquer un test pour les caractériser :

- les ions cuivre II : Cu^{2+} 1pt ; précipité bleu en présence de soude
- les ions chlorure : Cl^- 1pt; précipité blanc qui noircit à la lumière en présence de nitrate d'argent
- les ions carbonate : CO_3^{2-} 1pt dégagement de CO_2 (dioxyde de carbone) en présence d'un acide.

Question 8 : Préparation de milieu de culture au laboratoire de microbiologie :

1. Dans la composition d'un milieu de culture, citer le constituant responsable de sa consistance.

Constituant responsable : agar, agar-agar ou agarose

2. La gélose nutritive (milieu de base) est autoclavée. Justifier et indiquer les conditions opératoires de l'autoclavage (durée, température et conditionnement du milieu). Proposer un dispositif de contrôle de la température effective obtenue dans l'autoclave lors de la stérilisation.

Gélose autoclavée pour stérilisation, aucun élément thermolabile donc autoclavage approprié

Durée 15 à 20 min ; température : 120-121°C : température et durée nécessaires pour la destruction des spores bactériennes

Flacon en verre de 150 mL rempli à 100 ou 120 mL de milieu maximum

Dispositif : papier autocollant thermosensible (bandes noires)

CONCOURS ATPL 2007

3. Indiquer l'intérêt de l'étape de régénération de certains milieux de culture. Préciser la réalisation pratique de la régénération.

Elimination des gaz dissous pour création d'un gradient de pression partielle en O₂ (milieu en tube semi-solide)

Bain thermostaté 20 min à 100°C ; bouchons dévissés (puis surfusion à 55°C)

4. Indiquer les conditions de stockage des milieux de culture en boîtes de Pétri. Citer les utilisations possibles de ces boîtes de Pétri au laboratoire de bactériologie.

boîtes fermées empilées à l'envers sous plastique pour éviter la formation de condensation sur la gélose, réfrigérée à 4°C ; DLC environ 3 mois

Isolement de colonies différentes, dénombrement, enrichissement d'une souche pure

Question 9 : Dosage des protéines d'un sérum humain commercialisé sous forme lyophilisée

1. Justifier la reconstitution du sérum avec de l'eau désionisée.

Lyophilisation : élimination uniquement du solvant eau

Reconstitution de la composition (qualitative et quantitative) initiale du sérum avant lyophilisation par addition uniquement d'eau (eau désionisée)

2. Justifier l'utilisation d'eau physiologique lors des dilutions de ce sérum.

Préserver la force ionique des dilutions du sérum pour limiter la dénaturation partielle ou totale (et la perte d'activité biologique) de certains constituants du sérum (enzymes par exemple).

CONCOURS ATPL 2007

3. Nommer le risque associé à l'utilisation du sérum. Préciser les précautions à prendre lors de son utilisation.



Risque biologique infectieux ; identifié par le pictogramme d'avertissement :

Eviter tout contact (peau, muqueuse) et inhalation d'aérosol (le cas échéant) par l'utilisation d'Equipements de Protection Individuels adaptés (blouse, gants, lunettes voir hotte à flux laminaire). Le matériel utilisé (préférer le matériel jetable) doit suivre une filière d'élimination adaptée (filière des Déchets d'Activité de Soins à Risques Infectieux).

Question 10 : Contrôle de qualité d'une pipette à piston

1. Enoncer le principe du contrôle de qualité d'une pipette à piston par méthode gravimétrique.

Contrôler et vérifier par pesée sur balance de précision ($1/10^{\text{ème}}$ de mg) que la quantité d'eau contenue et la quantité d'eau écoulee sont en accord avec les spécifications du constructeur en terme de fidélité et de justesse par rapport au volume prélevé indiqué sur l'instrument.

(pour convertir la quantité de liquide prélevée en unités de volume, il faut prendre en considération la densité de l'eau et la poussée aérostatique qui dépendent de la température, la pression atmosphérique et la saturation en eau de l'atmosphère de la cellule de pesée)

2. Lors d'un contrôle de qualité d'une pipette à piston, deux paramètres sont étudiés : la fidélité en condition de répétabilité (ou la précision) et la justesse (ou exactitude). Définir ces deux paramètres et préciser pour chacun le type d'erreur associé.

Fidélité en condition de répétabilité (ou précision) : Étroitesse d'accord entre des résultats indépendants obtenus sous des conditions où les résultats d'essais indépendants sont obtenus par la même méthode sur des matériaux d'essai identiques dans le même laboratoire, par le même opérateur, utilisant le même équipement et pendant un court intervalle de temps. Elle est calculée à partir de l'écart-type des résultats d'essais

La fidélité dépend uniquement de la distribution des erreurs aléatoires *(et n'a aucune relation avec la valeur « vraie » ou spécifiée)*

Justesse (ou exactitude) : Étroitesse de l'accord entre la valeur moyenne obtenue à partir d'une large série de résultats d'essais et une valeur de référence acceptée.

La mesure de la justesse est généralement exprimée en termes de biais (de laboratoire, de méthode ...) ou erreur systématique totale.

CONCOURS ATPL 2007
CORRIGE DEUXIEME PARTIE
EXERCICE SPECIFIQUE DE L'OPTION A - SVT

Question 1 :

N°	description des opérations	justification de la manipulation
1	Utilisation de l'eau distillée Addition d'eau oxygénée	<i>Pour imbiber les argiles et ainsi les mettre en suspension</i> <i>Pour détruire les matières organiques</i>
2	Disposition de la colonne de tamis Lavage sous l'eau fin de l'opération de lavage quand :	<i>En haut le tamis 0,5 mm, puis le tamis 0,25, puis le tamis 0,125, puis le tamis 0,065 et enfin le fond de colonne</i> <i>Pour entraîner les microfossiles sur les différents tamis, en frottant avec les doigts sur le tamis supérieur</i> <i>L'eau qui s'écoule est limpide</i>
3	Passage des refus de tamis à l'étuve	<i>Pour dessécher les microfossiles pour les peser le cas échéant</i>
4	Présentation des résultats du lavage	<i>Dans différents piluliers étiquetés pour chaque refus de tamis et pour chaque échantillon de marne (ici $2 \times 4 = 8$ piluliers)</i>

Question 2 :

1. Carte topographique :

Calculez l'échelle de cette carte (en raison des contraintes de tirage, l'échelle de cette carte n'est pas conventionnelle).

1,15 cm représentent 100 m

1 cm représente $100 / 1,15 = 87$ m ou 8700 cm

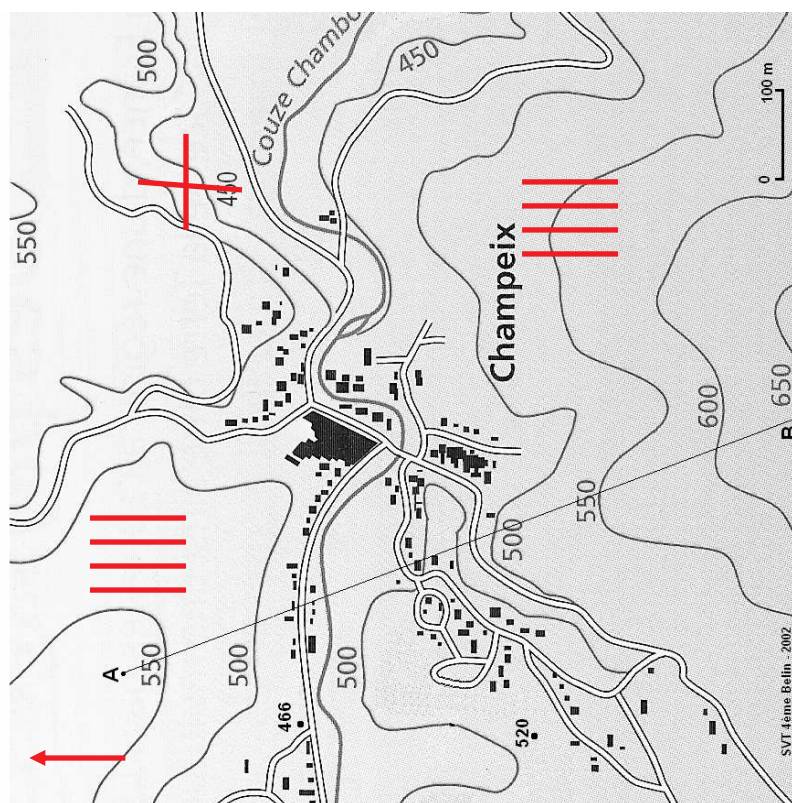
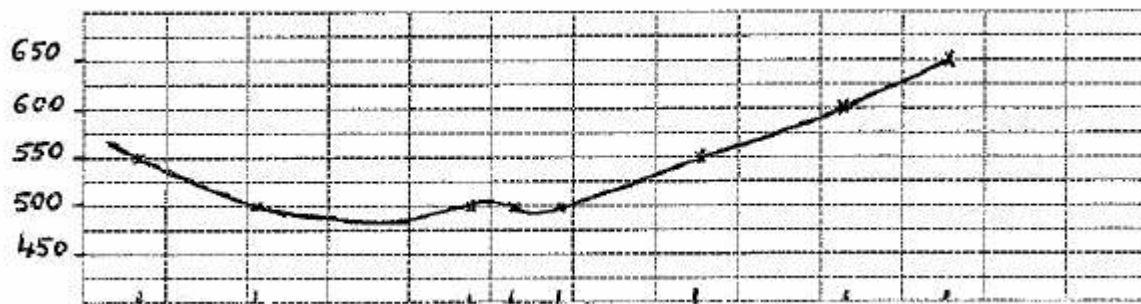
L'échelle est 1/8700

Sur cette carte :

- dessiner une flèche orientée vers le Nord.
- dessiner une croix sur un lieu dont la pente est forte.
- dessiner des hachures sur un lieu dont la pente est faible.

CONCOURS ATPL 2007

En utilisant la grille fournie à la page précédente, sans dégrafer la liasse de documents, réaliser une coupe topographique selon la ligne A-B.



2. Carte géologique :

1. Expliquez comment est réalisée une carte géologique.

Relevé d'affleurements sur le terrain et report sur une carte topographique. Extrapolations sur les zones non observées.

2. Indiquez quelle est la roche la plus ancienne répertoriée sur cette carte.

Calcaires de St Ouen et sables

CONCOURS ATPL 2007

3. Dans le secteur d'Eaubonne se trouvent deux types de terrains ayant, en apparence, une disposition comparable, les marnes à Pholadomyes et les alluvions quaternaires. Montrez que, en réalité, ces deux formations ont des dispositions très différentes.

Les alluvions quaternaires sont déposées en surface et recourent les autres strates. Notion de discordance.

4. A partir des informations fournies par la carte, expliquez lequel des deux croquis 1 ou 2 correspond à la coupe A-B portée sur la carte. Quelles informations complémentaires pourraient être tirées de la notice pour étayer le choix ?

Croquis 1 car les limites de strates suivent les courbes de niveau. Aucun figuré de pendage. La notice donne des indications sur les déformations et sur les épaisseurs de strates.

5. A quelle fin le gypse est-il exploité ? lui fait-on subir des transformations ?

Le gypse est chauffé pour faire du plâtre.

3. Travail sur une lame mince de roche : 5 points

- a) Identifier la **structure** de la roche après en avoir donné les caractéristiques :

Caractéristiques :

Cristaux de grande taille, enchevêtrés les uns dans les autres

Nom de la structure :

Grenue

- b) Expliquer la genèse de cette roche :

Intrusion de magma et refroidissement lent en profondeur qui génère des cristaux de grande taille

- c) Des études quantitatives des principaux minéraux de cette roche ont donné les résultats suivants : quartz 30%, feldspath potassique 20%, plagioclases 30%, biotite et muscovite 20%. Donner alors un nom à cette roche :

Granodiorite

CONCOURS ATPL 2007

Question 3 :

1. Dans le tableau ci-dessous :

- dans la deuxième colonne, indiquez le nom des os numérotés 2 à 7 sur le squelette du membre de ce vertébré ;
- dans la troisième colonne, indiquez le nom de la partie du membre qui renferme cet (ou ces) os ;

N° de l'os	Nom de l'os	Partie du membre qui renferme cet (ces) os
1	vertèbres rudimentaires soudées	Pas de réponse attendue dans cette case
2	Os du bassin	Pas de réponse attendue dans cette case
3	Fémur	Cuisse
4	Tibia et péroné soudés	Jambe
5	Tarsiens	Pied
6	Métatarsiens	
7	Phalanges	

2. Identifiez l'animal auquel appartient ce membre et indiquez son mode de vie.

Grenouille - Vie amphibie (terrestre + aquatique).

3. Renseignez le tableau ci-dessous en vous appuyant sur le document 1 complété de vos connaissances.

Les deux milieux de vie de ce vertébré	Mode de déplacement en fonction du milieu	Principales caractéristiques du membre étudié en relation avec le mode de déplacement.
1 : milieu terrestre	saut	<ul style="list-style-type: none"> → membres postérieurs repliés en Z → musculature puissante → pied long par allongement du tarse et des phalanges.
2 : milieu aquatique	nage	<ul style="list-style-type: none"> → membres tels que décrits précédemment capables d'une détente violente → propulsion de l'animal → palmure entre les doigts → favorise la propulsion.

CONCOURS ATPL 2007

Question 4 :

1. Comment les levures doivent-elles être préparées ?

Les levures doivent être mises en suspension (10g.L^{-1}) dans l'eau en présence d'un bulleur d'aquarium permettant de leur fournir suffisamment d'air pour qu'elles puissent respirer facilement. Cette préparation permet de les "affamer", c'est-à-dire d'épuiser leurs réserves (de glycogène).

2. Précisez le déroulement du protocole permettant d'obtenir ces enregistrements.

Placer un volume V de suspension dans un bioréacteur, agiter.
Après 1 minute (environ), injecter 0,5 mL de solution de glucose à $0,55\text{ mmol.L}^{-1}$
Après 10 minutes, vider le bioréacteur, rincer à l'eau claire.
Placer le même volume de suspension dans le bioréacteur, agiter.
Après 1 minute (environ), injecter 0,5 mL de solution de glucose à $1,11\text{ mmol.L}^{-1}$

3. Expliquez les résultats obtenus.

Les levures affamées ne peuvent pas respirer (elles ne contiennent pas de substrat respiratoire).
En présence d'une faible quantité de glucose (expérience 1) elles consomment du dioxygène pour réaliser leur respiration. Le milieu s'appauvrit en dioxygène.
En présence d'une plus grande quantité de glucose (expérience 2) elles respirent plus facilement. Le milieu s'appauvrit plus vite en dioxygène jusqu'à l'épuisement total (dans ce cas la respiration s'arrête).

4. Quel autre capteur pourrait-on utiliser ? Pour ce capteur, compléter le graphique pour indiquer quels résultats on pourrait obtenir.

Capteur à CO_2
[accepter toute schématisation montrant une augmentation de la quantité de CO_2 inversement proportionnelle à la diminution de la quantité de O_2]

5. Citer la (ou les) technique(s) que l'on pourrait utiliser pour montrer la relation entre la respiration des levures et la croissance de leur population. En expliquer le principe.

On peut faire un comptage de cellules de levures.
Placer un même volume de suspension de levure (même concentration) dans des conditions différentes d'oxygénation.
Après un temps suffisant (48 heures), réaliser un comptage en prélevant un même volume de suspension et en le plaçant dans une cellule de comptage (Malassez ou Kowaks).

**CORRIGE DEUXIEME PARTIE
EXERCICE SPECIFIQUE DE L'OPTION B - SPC**

NOTE SUR 70 POINTS

Question 1 :

1. Dans une boîte sont entreposées diverses lentilles. Comment distinguer rapidement les lentilles convergentes des lentilles divergentes.

Bords minces centre épais

2. On choisit une lentille convergente. Comment déterminer, très rapidement, l'ordre de grandeur de sa distance focale.

Formation de l'image d'un objet lointain sur un écran ; mesure de la distance lentille-écran

3. Une lentille a une vergence de -5 dioptries. Est-ce une lentille convergente ou une lentille divergente ? Justifier.

C négative, divergente

4. Une autre lentille a une vergence de $+20$ dioptries. Quelle est sa distance focale ?

$f = 0,05\text{m} = 5\text{cm}$

CONCOURS ATPL 2007

5. On place un objet de 1,0 cm de hauteur à 2,0 cm d'une lentille convergente de distance focale égale à 5 cm.

- a) Construire un schéma à l'échelle représentant cette situation expérimentale et tracer les rayons qui permettent de trouver l'image de cet objet. Indiquer sur ce schéma la position de l'image.

Sur papier



- b) Cette image est elle projetable sur un écran ?

Non

- c) Quel nom donne-t-on à ce type d'image ?

Virtuelle

Question 2 :

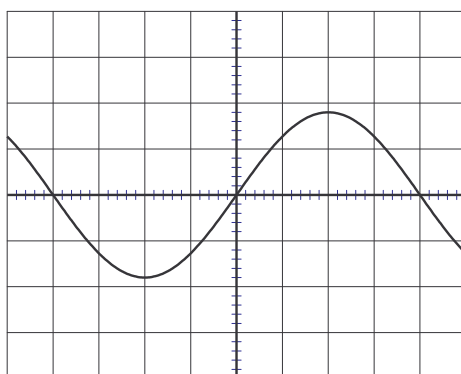
On veut visualiser la tension aux bornes d'une lampe alimentée par un générateur basses fréquences :

1. Représenter le schéma du montage utilisé en indiquant précisément les bornes de l'oscilloscope nécessaire pour visualiser cette tension.

Sur papier

2. On obtient l'oscillogramme ci - dessous avec les réglages suivants :

- sensibilité verticale : 5 V.div^{-1}
- vitesse de balayage : $0,2 \text{ ms. div}^{-1}$



Préciser les caractéristiques de la tension qui est visualisée : forme, période, fréquence, valeurs maximales et valeur efficace.

- **Forme du signal : alternatif, périodique, sinusoïdal**
- **Période $T = 6 \times 0,2 = 1,2 \text{ ms} = 0,0012 \text{ s} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$**
- **Fréquence $f = 1/1,2 \cdot 10^{-3} = 833,33 \text{ Hz}$**
- **Valeurs maximales : $U_{\text{max}} = 1,8 \times 5 = 9\text{V}$ $U_{\text{min}} = -9\text{V}$**
- **Valeur efficace $U_{\text{eff}} = U_{\text{max}} / \text{racine de } 2 = 6,4\text{V}$**

Question 3 :

1. On veut mettre en évidence les produits formés lors de l'électrolyse d'une solution aqueuse d'acide sulfurique diluée.

Schématiser le dispositif que l'on va utiliser en écrivant une légende.

Schéma

**Les deux électrodes de la cuve à électrolyse reliées à un générateur de tension continue ;
Tubes à essai posés sur les électrodes**

2. Dilution d'une solution d'acide chlorhydrique :

On souhaite préparer 1,00L de solution d'acide chlorhydrique de concentration
1,0 mol.L⁻¹ à partir d'une solution de concentration égale à 10 mol.L⁻¹

a) Quelles précautions particulières faut-il prendre pour réaliser cette dilution ?

**Verser l'acide dans l'eau et non l'eau dans l'acide ; utiliser blouse, lunettes et gants ; procéder
lentement à cause de l'échauffement**

b) Dans la liste proposée, énumérer le matériel nécessaire pour faire cette dilution : pipette jaugée
de 10 mL, éprouvette graduée de 10 mL, pipette graduée de 1mL, fiole jaugée de 100 mL,
bêcher de 1L, fiole jaugée de 1L.

Diluer 10 fois (non demandé)

Fiole jaugée d'1L

Pipette jaugée de 10 mL

c) Détailler avec précision le mode opératoire à appliquer pour réaliser cette dilution.

**Verser dans un bêcher un peu plus de 10 mL de solution d'acide concentration égale à 1,0
mol.L⁻¹**

**Verser de l'eau distillée dans une fiole jaugée de 1L jusqu'à la moitié environ puis rajouter
10mL de solution d'acide à 1,0 mol.L⁻¹ prélevés à l'aide d'une pipette jaugée ; agiter puis
compléter au trait de jauge avec de l'eau distillée.**

CONCOURS ATPL 2007

Préparation d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre :

Quelle masse de sulfate de cuivre pentahydraté faut-il peser pour préparer 1L d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre de concentration $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$?

Formule du sulfate de cuivre pentahydraté : $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Masses molaires en g.mol^{-1} : Cu : 63,5 ; H : 1 ; O : 16 ; S : 32

$$M = 63,5 + 32 + (4 \times 16) + (5 \times 18) = 249,5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{Masse à peser} = m = CV \times M$$

$$m = 0,01 \times 249,5 = 2,495 = 2,5\text{g}$$

CORRIGE DEUXIEME PARTIE
EXERCICE SPECIFIQUE DE L'OPTION C - Biotechnologie

Question 1

Dans le cadre d'une séance de travaux pratiques d'analyse microbiologique d'un échantillon d'eau, l'enseignant confie à l'adjoint technique principal de laboratoire la préparation suivante :

- préparation d'un milieu de culture gélosé Slanetz et Bartley,
- préparation et montage en salle de travaux pratiques d'appareils de filtration de l'eau.

La fiche technique du fournisseur de la gélose Slanetz et Bartley indique :

"Préparation :

Dissoudre 41,5 g.L⁻¹, stériliser sous vapeur fluente (marmite à vapeur). Ne pas autoclaver.

Mélanger soigneusement au milieu encore liquide, vers 50 °C, 10 mL d'une solution à 1% de TTC.

Couler ensuite en boîtes de Pétri.

pH 7,2+/- 0,1"

1. Milieu de culture : composition, préparation, stérilisation

a. Indiquer dans le tableau ci-dessous le rôle des différents constituants de ce milieu de culture :

Constituants	(en g.L⁻¹)	Rôle des constituants
Peptone de caséine	15,0	source de C, N, énergie
Peptone de farine de soja	5,0	source de C, N, énergie
Extrait de levure	5,0	source de C, N, énergie et facteurs de croissance
D(+) glucose	2,0	substrat, source C et énergie
Azide de sodium	0,4	Inhibiteur, agent sélectif coques Gram +
Phosphate dipotassique	4,0	tampon pH
Agar-agar	10,0	solidification milieu
Triphényl 2,3,5, tétrazolium chlorure (TTC)	0,1	indicateur redox (bactéries réductrices du TTC), orientation
Eau qsp* 1L		milieu de vie des cellules, hydratation

*qsp : quantité suffisante pour

b. Préciser les caractéristiques nutritives et biochimiques de ce milieu.

Milieu ordinaire solide, enrichi en facteurs de croissance, sélectif des coques G+. Culture des Streptocoques et des Entérocoques. Lecture des colonies rouges (TTC+) ou blanches (TTC-)

CONCOURS ATPL 2007

c. Indiquer les conditions d'hygiène et de sécurité requises pour peser la poudre du milieu de culture et indiquer le(s) constituant(s) justifiant ces conditions.

Récipient et matériel de prélèvement propres, mais pas nécessairement stériles, sous Sorbonne en fonctionnement dans laboratoire de préparation

d. Justifier le mode de stérilisation de cette gélose.

**Présence de substances thermolabiles, donc pas d'autoclavage (azide).
TTC stérilisé par filtration car ne supporte pas une forte température.**

e. Indiquer les conditions techniques requises pour repartir la gélose en boîtes de Pétri.

On coule environ 20 mL par boîte de Pétri dans des boîtes stériles, de façon aseptique avec le milieu en surfusion à 55°C (sinon condensation). On laisse prendre en masse en laissant les boîtes fermées.

2. Filtration : montage stérilisation, utilisation

Les appareils de filtration de l'eau sont en plastique rigide thermorésistant.

Les membranes filtrantes stériles à usage unique sont en acétate de cellulose et de porosité de 0,45 µm. Après filtration, les membranes sont déposées à la surface des boîtes de Pétri précédemment préparées, puis incubées.

a. Indiquer les conditions de préparation avant stérilisation de ces appareils. Justifier le mode de stérilisation choisi.

**Appareils propres et emballés hermétiquement (dans sac autoclave ou papier aluminium)
Stérilisation des appareils à l'autoclave (car le plastique ne supporte pas la chaleur sèche).**

b. Donner la signification du terme "porosité". Justifier l'intérêt de la membrane utilisée pour la filtration de l'eau.

**Porosité = présence de pores laissant filtrer les éléments dont diamètre est inférieur au diamètre des pores.
Ici, pores de 0,45 µm : le filtre retient les bactéries dont le diamètre est supérieur. Les impuretés et autres substances de l'eau ainsi que l'eau sont filtrées.**

c. Etablir la liste du matériel au poste de travail nécessaire pour la réalisation de la filtration d'un échantillon d'eau de 100 mL.

Par élève : un appareil à filtration stérile, filtres, bec Bunsen pour stériliser flacon eau, flacon d'eau distillée stérile pour rincer avant et après filtration, pince, trompe à vide, gélose Slanetz en boîte de Pétri.

CONCOURS ATPL 2007

3. Culture et identification

Les élèves exploitent leurs boîtes de Pétri de la manière suivante :

- contrôle microscopique des colonies : la coloration de Gram présente des coques à Gram positif ;
- dénombrement des colonies d'entérocoques réduisant le TTC en formazan qui les colorent en rouge.

a. Décrire les étapes techniques de la réalisation et de l'observation microscopique d'une coloration de Gram. Justifier son intérêt dans l'orientation du diagnostic.

Réalisation d'un frottis sur une lame à partir d'une colonie, dans une goutte d'eau ; fixation par flambage Coloration : cristal violet, lugol, alcool-acétone (décoloration), fuschine ou safranine
Séchage
Observation objectif 100 à l'immersion (huile)
Intérêt : voir si la bactérie étudiée est un coque ou bacille, Gram + ou -.

b. Citer le réactif à préparer pour réaliser le test catalase. Donner le résultat attendu dans le cas d'un entérocoque.

Pour le réactif catalase, il faut préparer de l'eau oxygénée à 10 volumes. Les Entérocoques sont catalase négatif, donc absence de bulles ou de dégagement de dioxygène (résultat négatif)

c. Citer la famille à laquelle appartiennent les entérocoques. Indiquer la signification de leur présence dans l'eau.

Les Entérocoques appartiennent aux *Streptococcaceae*. Leur présence dans l'eau révèle une contamination d'origine fécale ; ce sont des indicateurs (présents dans l'intestin hommes et animaux).

Question 2 : Fractionnement et dosage des protéines sériques par électrophorèse sur acétate de cellulose

1. Préciser la nature chimique des protéines et de la cellulose.

Respectivement molécule organique protidique et glucidique

2. Donner le principe de l'électrophorèse.

Méthode de fractionnement et d'analyse basée sur la migration différentielle d'ions, de molécules ou de particules chargées dans un champ électrique (au sein d'un tampon imprégnant un support poreux inerte).

3. Chaque compartiment de la cuve à électrophorèse est rempli par une quantité égale de tampon véronal ajusté à pH 8,6.

Préciser le matériel, les réactifs et le mode opératoire pour ajuster le pH de la solution tampon à 8,6.

CONCOURS ATPL 2007

pHmètre, électrodes, solution(s) tampon(s) étalon(s), solutions d'acide et de base, pipette (ou compte goutte ou burette), solution tampon à ajuster
 Etalonnage du pHmètre avec une ou deux solutions tampons (suivant l'appareil) à température de travail (du laboratoire). Par ajouts d'acide (ou de base) progressifs on amène le pH de la solution tampon (préalablement mise à température du laboratoire) à la valeur de 8,6.

4. Indiquer les précautions à observer pour déposer le sérum.

Mise en place de la bande d'électrophorèse : avec une pince, essorer très légèrement une bande d'acétate de cellulose immergée 15 min dans le tampon. Positionner la bande d'acétate de cellulose (face mate) sur son chevalet support en évitant la formation de bulles d'air entre la face brillante (support semi-rigide) et ce dernier. Placer le support et la bande dans la cuve remplie de tampon.

Dépôt : se laver les mains. Prendre des gants latex (type gants de chirurgien) et réaliser le dépôt coté cathode perpendiculairement à l'axe de la plaque avec un applicateur chargé (2 à 4 µL) en sérum ; attendre 5 à 10 s pour l'absorption du sérum dans l'acétate de cellulose. Enlever les gants les jeter en tant que déchets d'activité de soins à risque infectieux. Se laver les mains.

5. Calculer la masse à peser pour préparer 200 cm³ d'acide trichloroacétique à 25 g.dm⁻³.

$$m = C \cdot V = 25 \times 0.2 = 5 \text{ g}$$

6. Préciser le matériel, les équipements individuels de protection et le mode opératoire pour préparer 500 cm³ d'acide éthanoïque à 5 % à partir d'une solution commerciale pure (ou acide acétique glacial).

Sorbonne, lunettes de sécurité, gants épais synthétiques, éprouvette 50 cm³ (ou pipette jaugée en verre de 25 cm³ + poire d'aspiration, fiole de 500 cm³
Dans la fiole de 500 cm³ contenant environ 200 cm³ d'eau désionisée, prélever sous Sorbonne et ajouter 25 cm³ d'acide éthanoïque ; ajuster au trait de jauge avec de l'eau désionisée.

7. Cocher le(s) pictogramme(s) pouvant compléter l'étiquette du flacon de méthanol utilisé pour la déshydratation.

8.

			F
			XXXXXXXXXX

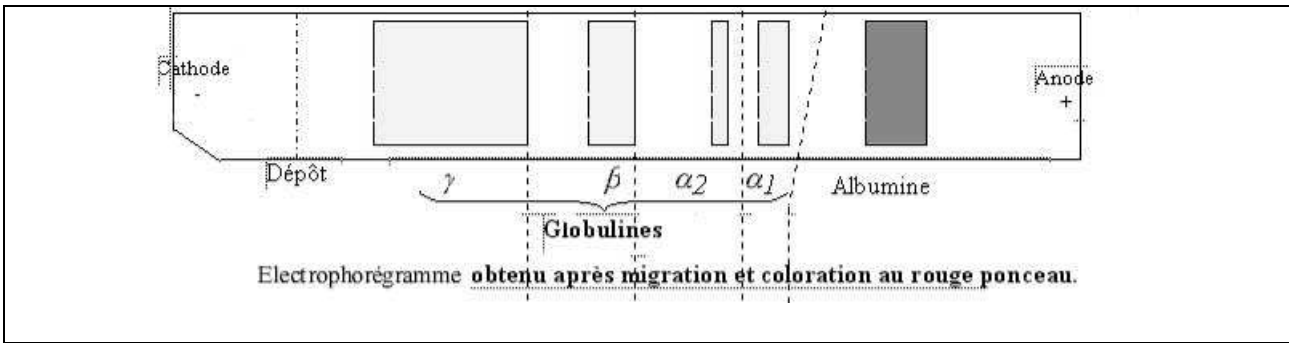
		T	
		XXXXXXXXXX	

9. Calculer les volumes en cm³ de méthanol pur, d'acide éthanoïque et de glycérol nécessaires pour préparer 500 cm³ de réactif transpirant.

425 cm³ de méthanol pur, 70 cm³ d'acide éthanoïque et 5 cm³ de glycérol.

CONCOURS ATPL 2007

10. Donner l'aspect de l'électrophorégramme obtenu après coloration et transparisation.



11. Schématiser l'électrodensitogramme classiquement obtenu (sérum non pathologique).

