

**UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
LYON 1**

**Concours Externe
ASSISTANT INGENIEUR BAP A**

Assistant en techniques biologiques

Session 2014

Nom :

.....
Nom de jeune fille:

.....
Prénom :

.....
Date de naissance :
.....

Assistant en techniques biologiques

**EPREUVE D'ADMISSIBILITE - Durée : 3h
Coefficient 4**

Mercredi 28 mai 2014

INSTRUCTIONS

Les calculatrices ne sont pas autorisées

Le sujet comporte **16 pages**. Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

Toutes les questions sont à traiter. Vous devez composer sur le présent document et **répondre uniquement dans les cadres indiqués. Tout texte en dehors de ces cadres ne sera pas examiné.** Aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé. Il ne doit pas être dégrafé et devra être remis aux surveillants à l'issue de la composition.

L'usage de la calculatrice, de tous documents (autres que ceux remis lors de l'épreuve) et l'utilisation de tout matériel électronique est interdit.

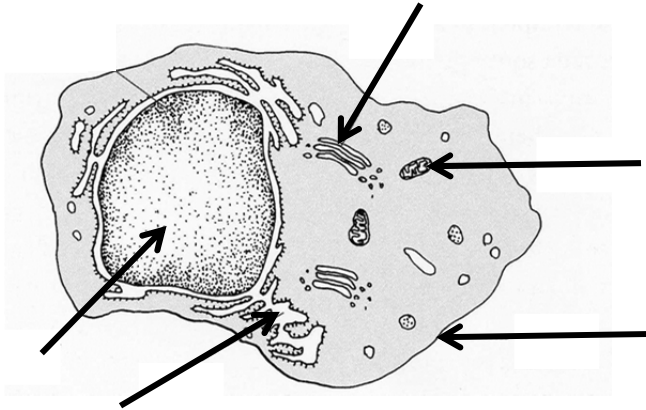
Les téléphones portables doivent être éteints et rangés. Il ne devra pas être sorti ou consulté durant toute l'épreuve, même pour regarder l'heure.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande à en tête de la copie mise à votre disposition (1^{ère} page). **Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie (ou les copies) mènera à l'annulation de votre épreuve.**

Question 1 :

Identifier ce qui est indiqué par les flèches sur ce schéma en choisissant parmi ces propositions :

chromosomes, golgi, mitochondrie, membrane cellulaire, réticulum endoplasmique, centrosomes, noyau, nucléole, vacuole, ribosome, chloroplaste



Question 2 :

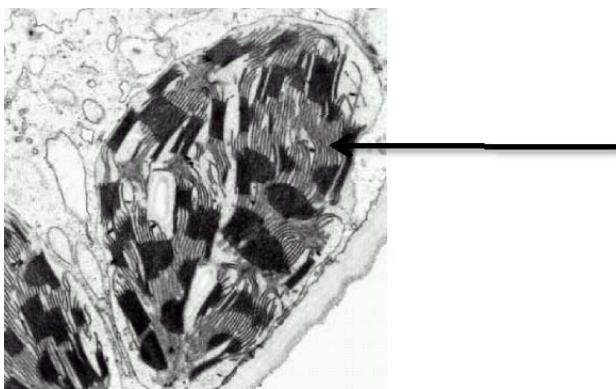
Que signifie l'ATP ?

Ecrire sa formule développée.

Question 3 :

De quel organite s'agit-il ?

Que désigne la flèche ?



Question 4 :

Quelle est l'équation générale de la photosynthèse ?

Question 5 :

Quelles sont les 4 types d'informations sécurité que l'on trouve sur les étiquettes de produits chimiques ?

1-

2-

3-

4-

Question 6 :

Combien y a-t-il de niveaux de confinement en laboratoire? Comment les nomme-t-on?

Question 7 :

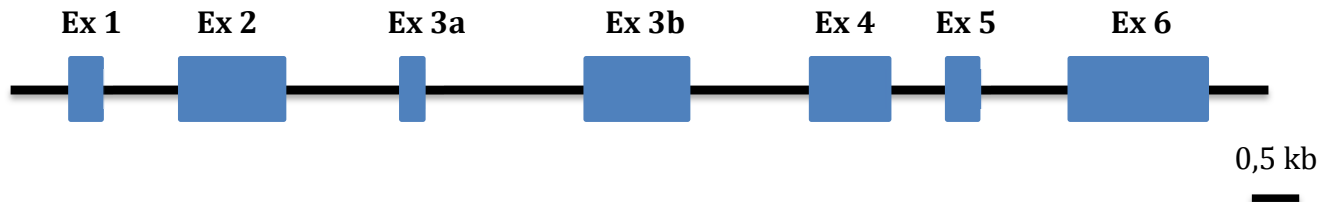
Définir l'acronyme : HEPA.

Quel est le rôle de ce type de filtre ?

Question 8 :

La structure intron-exon du gène lambda est représentée ci-dessous. Un épissage alternatif incluant soit l'exon 3a (Ex3a) soit l'exon 3b (Ex 3b) a lieu en fonction du type cellulaire ou s'exprime ce gène.

Indiquer directement sur le schéma ci-dessous les oligonucléotides que vous allez utiliser pour déterminer par PCR, en 1 seule expérience, comment s'effectue cet épissage lorsque ce gène est exprimé dans des cellules neuronales.



Expliquer en une phrase votre stratégie de PCR pour obtenir ce résultat en 1 seule expérience.

Question 9 :

Quelles sont les 4 principales différences que l'on peut trouver au niveau de la séquence de deux protéines de même fonction, soumises aux mêmes contraintes fonctionnelles, et de même origine évolutive (orthologues) chez deux espèces distantes d'environ 50 millions d'années ?

Question 10 :

Vous voulez observer des centrosomes. Quel type de microscopie allez-vous utiliser et pourquoi ?

Question 11 :

Rayez les noms de groupe d'espèces qui n'appartiennent pas à la classe des insectes.

Abeilles	Frelons	Puces
Araignées	Libellules	Punaises
Bourdons	Mouches	Scarabés
Cafards	Moustiques	Scolopendres
Coccinelles	Papillons	Scorpions
Fourmis	Poux de tête	Taons

Question 12 :

Parmi la liste de la question 11 citez 3 diptères

--

Question 13 :

Quels sont les 3 principaux constituants du sang et citez une de leur fonction ?

Constituants	Fonctions (mots clés)

Question 14 :

Chez les vertébrés, par quels organes sont éliminées les toxines présentes dans le sang ?
Quels sont les noms des deux liquides excrétés par ces organes ?

--

Question 15 :

Quelle technique immunologique utiliseriez-vous pour doser un antigène ?
Détaillez brièvement cette technique à l'aide d'un schéma.

Question 16 :

Quelle est la formule mathématique d'une variance ?

Question 17 :

Au minimum combien de répétitions devez-vous faire pour pouvoir déterminer une variance ?

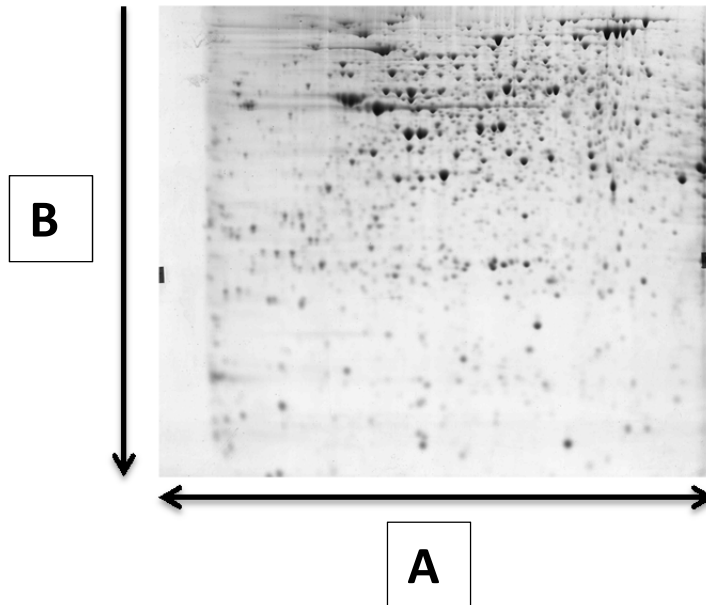
Question 18 :

Qu'est-ce qu'une ANOVA ?

Question 19 :

Donnez un titre à l'image.

Identifier les axes A et B (Répondre sur la figure)



Question 20 :

Quelle est la voie utilisée pour dégrader le glucose en acide lactique ?

Question 21 :

La masse molaire du glucose étant de 180g/mole, vous devez préparer 25 mL d'une solution de glucose 10 mM.

Quelle masse de ce produit devez-vous peser pour réaliser la solution demandée ?

Indiquer votre calcul.

Question 22 :

Nommez en toute lettre les 4 bases de l'ADN.

Indiquer à quel groupe chimique appartient chacune de ces bases.

Question 23 :

Lire ce protocole rédigé en anglais et ensuite répondre aux questions

Cells were plated $5 \cdot 10^4$ cells/well in 24-well dishes onto glass coverslips. 2 days after plating, cells were fixed in cold methanol for 3min at -20°C and then permeabilized with 0.1% Triton X-100 in PBS for 2 x 10min. All subsequent incubations were performed in a humidified chamber maintained at 37°C . Non-specific binding of antibodies was blocked by 10% FCS, 3% BSA and 0.1% Triton X-100 in PBS (blocking buffer) for 30 min. Coverslips were next incubated with primary antibodies diluted in the blocking buffer for 30min. After 3 washes at room temperature in 0.1% Triton X-100 PBS (PBS-T), they were incubated with fluorescent secondary antibodies also diluted in the blocking buffer, for 30min. After 3 more washes in PBS-T, coverslips were washed in PBS, rinsed in ddH_2O and briefly dipped in absolute ethanol. After a quick dry, coverslips were mounted on a slide with Fluoromount G (FMG Southern biotech #0100-01) containing 400ng/ml 4',6'-diamidino-2-phénylindole (DAPI).

1- Quel est le rôle du méthanol ?

2- Quel est le rôle du FCS dans ce protocole ?

3- À quoi sert l'incubation avec les anticorps secondaires ?

Question 24 :

Nommez et donnez la séquence des codons de départ et de fin de traduction dans la cellule eucaryote.

Question 25 :

Ecrire, en formule développée, la formation de la liaison peptidique.

Question 26 :

Que signifie l'acronyme CHSCT?
Quel est son rôle ?

Question 27 :

Pour la purification d'une protéine recombinante, vous avez trois étapes successives dont les rendements sont : 60%, 50% et 10%. Sachant que votre système d'expression permet l'obtention de 17 mg de protéine recombinante dans l'extrait brut (non-purifiée) par litre de culture, quel volume minimum de milieu de culture devez-vousensemencer pour obtenir au moins 5 mg de protéine purifiée après les 3 trois étapes de purification ?

Question 28 :

Que signifie l'acronyme EPI ?

Question 29 :

Quelle est la température de l'azote liquide ?

Question 30 :

Que signifie chacun de ces pictogrammes.



Question 31 :

Dans le cadre d'une électrophorèse, quel est le rôle du SDS sur les protéines ?

Question 32 :

Dans le cadre d'une électrophorèse, quel est le rôle du bêta-mercaptoéthanol sur les protéines ?

Question 33 :

Vous disposez d'une solution d'ADN purifiée. Pour évaluer la concentration vous mesurez par spectrophotométrie : (entourez la bonne réponse):

- a. la DO à 260 nm
- b. la DO à 280nm
- c. le rapport de DO à 260 et 280 nm
- d. la DO a 480 nm
- e. la DO a 650 nm
- f. la DO a 680 nm

Question 34 :

Pour rechercher dans une banque de données, des séquences d'ADN homologues à une séquence d'intérêt, vous utilisez le logiciel (entourez la bonne réponse):

- a. PubMed
- b. Blast
- c. Prosite

Question 35 :

Le Kd mesurant l'interaction entre une protéine et son ligand est de 150 nM. Une mutation dans la protéine conduit à une modification de Kd à 900 nM.
L'affinité de la protéine pour son ligand est (entourez la bonne réponse) :

- a. Augmentée par la mutation
- b. Inchangée
- c. Diminuée par la mutation

Question 36 :

Pour stériliser un échantillon par filtration, on peut utiliser un filtre de (entourez la bonne réponse):

- a. 40 micromètres
- b. 5 millimètres
- c. 2 micromètres
- d. 0,2 micromètres

Question 37 :

Comment faites-vous pour préparer 100mL d'une solution de Tris-HCl 10mM, EDTA 1mM, SDS 0,05%, pH 8,0 avec les solutions suivantes :

Tris-HCl 1M, pH 6,0	
EDTA 0,5 M, pH 8,0	
Tris-acétate 1M, pH 8,0	
Tris-HCl 2M, pH 8,0	
SDS 10%	

Indiquer les volumes en μL en regard des solutions

Question 38 :

Vous recevez une bouteille d'acide chlorhydrique sur laquelle vous avez les indications suivantes: 37% (v/v), $M = 36,46 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ et $d = 1,18$.

Détailler le calcul permettant d'obtenir la molarité.

--

Question 39 :

On dispose d'une solution contenant les 5 protéines de masse moléculaire et de pI distincts :

Protéines	Masse moléculaire	pI
A	45 000	5.4
B	13 400	10.6
C	17 000	7.0
D	69 000	4.8
E	90 000	5.9

Si l'on sépare ce mélange sur un gel de polyacrylamide SDS, quel sera l'ordre de migration des différentes protéines (de la cathode vers l'anode)

--

Question 40 :

Quelle est approximativement la durée d'un cycle de multiplication d'une bactérie telle qu'*Escherichia coli* dans un milieu riche ?

Question 41 :

Citez deux modes de contraste utilisés en microscopie photonique en lumière transmise.

Question 42 :

Vous utilisez un microscope ayant un grossissement oculaire 10x et un grossissement objectif 40x et une ouverture numérique de 1,2. De combien est le grossissement total ? Détaillez votre calcul.

Question 43 :

On se propose de purifier biochimiquement une protéine qui possède une activité enzymatique (Lipase). Pour cela on réalise différentes étapes de purification, et on évalue à chaque étape la quantité de protéine, l'activité enzymatique de l'activité que l'on cherche à purifier.

Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant;

	Protéines totales (mg)	Unités enzymatiques totales	Activité spécifique	Taux de purification	Rendement %
Extrait total	6000	12000		NA	NA
Etape 1 de purification	2000	2600			
Etape 2 de purification	24	6000			

NA: non applicable

Pour chaque étape, remplir le tableau en calculant l'activité spécifique, le taux de purification et le rendement.

Question 44 :

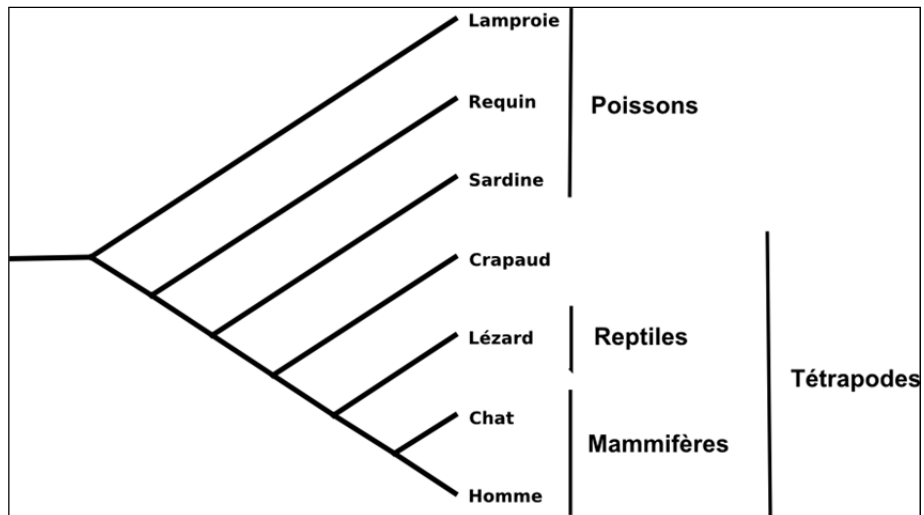
Indiquez pour chacun des organites cellulaires suivants s'il est délimité par une ou plusieurs bicouches lipidiques (donner le nombre) et s'il contient de l'ADN.

Organite	Nombre de bicouches lipidiques (Ecrire '0' si non bordé par une membrane)	Contient de l'ADN (Ecrire 'oui' on 'non')
^ noyau		
^ réticulum endoplasmique		
^ mitochondrie		
^ nucléole		
^ réseau trans-Golgien		
^ peroxysome		
^ centrosome		
^ endosome		
^ ribosome		
^ chloroplaste		

Question 45 :

D'après les données représentées sur l'arbre phylogénique ci-dessous, indiquez par oui ou non si les affirmations suivantes sont vraies :

- ^ *La sardine est plus étroitement apparentée au requin qu'au lézard*
- ^ *La sardine est plus étroitement apparentée au lézard qu'au requin*
- ^ *Le requin est plus étroitement apparenté au lézard qu'au chat*
- ^ *Le requin est plus étroitement apparenté au chat qu'au lézard*
- ^ *Le lézard est plus évolué que la lamproie*
- ^ *La lamproie est plus évoluée que le lézard*
- ^ *Les poissons forment un groupe monophylétique*
- ^ *les mammifères forment un groupe monophylétique*
- ^ *les tétrapodes forment un groupe monophylétique*



Arbre phylogénique des vertébrés

Question 46 :

Dans quelles conditions de sécurité devez-vous préparer une solution de NaOH à 10N à partir de pastille de NaOH (Sigma ref S 8045). Argumentez vos réponses.

Question 47 :

Vous avez 5 tubes de volumes différents contenant des milieux de cultures différents. Quelles précautions devez-vous prendre pour ultra-centrifuger ces tubes dans le rotor présenté ci-dessous (indiquer l'emplacement des tubes sur le rotor).

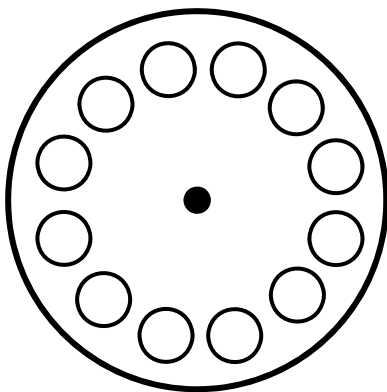


Schéma du rotor

Question 48 :

Quelles sont les longueurs d'onde (en nm) couramment utilisées pour exciter et récolter le signal émis par la GFP : Entourer la bonne réponse.

- 488/520
- 633/750
- 405/800
- 555/650

Question 49 :

Quel est le cycle théorique à effectuer pour effectuer une PCR d'un fragment d'ADN de 3 kb?

Question 50 :

Vous utilisez un FACS pour dénombrer les cellules dans les différentes phases du cycle cellulaire. Décrivez brièvement les trois principales étapes pour y parvenir.

Question 51 :

Les normes d'éthique animale imposent d'anesthésier les animaux lors d'actes invasifs potentiellement douloureux. Citez deux modes d'anesthésie.

FIN du sujet