

BAP A : science du vivant – Biologie et recherche médicale

Durée de l'épreuve : 3h

NUMERO DU CANDIDAT :

(Numéro indiqué sur l'étiquette de table à côté du nom)

NOM :

(En majuscules, suivi du nom d'épouse s'il y a lieu)

PRENOM(S) :

Né (e) le :

Université Claude Bernard Lyon 1



CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET FORMATION

BAP A : Sciences de la vie et de la Terre, et biotechnologies

Epreuve écrite d'admissibilité

Durée : 3h – coefficient 3 (4 parties, 75 questions, 100 points)

Date de l'épreuve : le mardi 13 mai 2014 de 9h à 12h

(Document de 14 pages)

Conformément à la règle d'anonymat, il est interdit aux candidats de signer leur composition
ou d'ajouter un quelconque signe distinctif sur les pages suivantes.

La calculatrice est autorisée. Aucun document n'est autorisé. Répondre sur la copie

Les téléphones portables doivent être éteints pendant la durée de l'épreuve.

NUMERO DU CANDIDAT :
(Numéro indiqué sur l'étiquette de table à coté du nom)

PARTIE 1 : CULTURE GENERALE (36 points)

1/ Vous devez réaliser 30 ml du tampon suivant :

Tris-HCL 10 mM pH 7.5
NaCl 120 mM
EDTA 1 mM
NP-40 0.5%
SDS 0.05%

A partir des solutions suivantes comment procédez-vous (3 points) ?

Tris-HCL 3M pH 7.5
SDS 20%
EDTA 2M
NaCl 5M
NP-40 100%
H₂O

2/ Quelle est la température d'ébullition de l'azote liquide (1 point) ?

3/ Vous voulez réaliser un litre d'une solution de KH₂PO₄ (PM 136.4) à 5M : combien devez-vous peser de KH₂PO₄ ? Quel volume de solution mère ci-dessus et d'eau devez-vous pipeter pour préparer 250 mL d'une solution de concentration finale 100 mM ? Dans quel récipient réalisez-vous cette solution à 100 mM ? (1,5 points)

4/ A quoi sert un autoclave (vocation première) et quel est son mécanisme d'action (1 point) ?

5/ Proposez un mode de stérilisation pour chacun des éléments suivants (2 points) :

- Un bécher en verre :
- 1 litre de milieu de culture :
- 10 mL de solution de vitamines :
- Un scalpel et une pince en inox :

6/ Qu'est ce qu'une gamme étalon et à quoi sert-elle (1 point) ?

7/ Citez 3 différences entre une cellule animale et une cellule végétale (1,5 point)?

8/ L'écart type est : cochez la bonne réponse (1 point)

- La racine carrée de la moyenne
- La racine carrée de la variance
- La somme des carrés des écarts à la moyenne
- Le carré de la somme des écarts à la moyenne

9/ A quoi correspond une nanomole : cochez la bonne réponse (0,5 point)

- 10⁻³ mole
- 10⁻⁶ mole
- 10⁻⁹ mole
- 10⁻¹² mole
- 10⁻¹² mmole

10/ Comment appelle-t-on la partie d'un antigène reconnue par un anticorps (1 point) ?

11/ Protocole extraction de plasmide (4 points) :

The kit employed is a modified alkaline/SDS lysis procedure to prepare the bacterial cell pellet for plasmid purification. Both chromosomal and plasmid DNA are denatured under these alkaline conditions. Potassium acetate is then added to the denatured lysate, which causes the formation of a precipitate containing chromosomal DNA and the other cellular compounds. The potassium acetate buffer also neutralizes the lysate. Plasmid DNA, which remains in solution, can revert to its native supercoiled structure. After equilibrating the appropriate column with equilibration buffer, plasmid DNA is bound to the anion-exchange resin and finally eluted after efficient washing of the column. After precipitation of the eluted DNA, it can easily be dissolved in TE buffer for further use.

a/ Décrivez, en un mot à chaque fois, les différentes étapes du protocole :

b/ A partir de quoi les plasmides sont-ils extraits ?

c/ A quoi sert l'acétate de potassium dans l'extraction ?

d/ Quel support est utilisé pour réaliser cette purification ?

12/ Le pH mètre est : cochez la bonne réponse (1 point)

- Un voltmètre électronique
- Constitué d'une sonde reliée à un voltmètre électronique
- Un appareil qui mesure la concentration en ion oxonium d'une solution

13/ Répondre par vrai ou faux à chaque affirmation (1 point) :

- Un électron est chargé positivement
- Un atome est électriquement neutre
- Un ion est neutre

14/ Trouvez la ou les bonnes affirmations (1 point) :

- Un réducteur est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs protons
- Un réducteur est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons
- Un réducteur est une espèce chimique capable de capter un ou plusieurs protons
- Un réducteur est une espèce chimique capable de capter un ou plusieurs électrons
- Un réducteur est parfois un ion

15/ Indiquez la ou les bonnes affirmations (1 point) :

Une solution acide :

- Contient plus d'ions hydroxyde que d'ions oxonium
- Contient moins d'ions hydroxyde que d'ions oxonium
- Contient autant d'ions hydroxyde que d'ions oxonium

16/ Convertir dans l'unité demandée (1 point) :

30 mL (eau) :	gramme
2500 μ L (eau) :	mg
1612 ng :	μ g
43.12 mL :	μ L
10 mmol/mL :	mol/L

17/ Où est localisée l'information génétique des cellules eucaryotes (1 point) ?

18/ Quel est le rôle des mitochondries (1 point) ?

19/ Quel est le rôle du réticulum endoplasmique (1 point) ?

20/ La photosynthèse: cochez la ou les bonnes réponses (1 point)

- Se déroule dans toutes les cellules végétales
- Produit de l'eau
- Est le mécanisme inverse de la respiration cellulaire
- Transporte des électrons
- Toutes les propositions sont fausses

21/ Par quel(s) mécanisme(s) passe-t-on de l'ADN à une protéine (1 point) ?

22/ Vous disposez d'une solution mère d'un produit A à 33 g/L. La masse molaire de A est de 132 g/mole. Vous avez besoin d'une solution à une concentration finale de 0.25 mmole/mL.

Comment faites-vous (2 points) ?

23/ Donnez les numéros de téléphone des urgences ci-dessous (1 point) :

Pompiers :

SAMU :

Police :

Appel d'urgence en Europe :

24/ Vous postulez pour un poste Universitaire (1,5 point) :

Qui est la personne dirigeant une Université ?

Comment arrive t-il à cette fonction ?

Quelle est la durée de son mandat ?

25/ Quel est actuellement le nombre de pays dans l'Union Européenne (1 point) ?

26/ Choisissez au moins 1 logiciel dans la liste ci-dessous qui vous permet de réaliser des alignements de séquences (1 point) ?

- Bioedit
- Excel
- Clustal
- Geslab
- Access
- PubMed

27/ Votre travail d'été consiste à tester la qualité de l'eau à la piscine de Trifouillie-les-Oies. Vous prélevez un échantillon et vous diluez 5 mL d'eau de piscine dans 45 mL de tampon de dilution. Vous re-diluez ensuite trois fois de suite en transférant 100 μ L dans 9,9 mL de tampon de dilution.

Vous étalez alors 100 μ L de la dernière dilution sur une boîte de Pétri. Après une nuit d'incubation à 37°C, vous comptez 158 colonies sur la boîte.

Quelle est la concentration bactérienne dans la piscine (2 points) ?

PARTIE 2: BIOLOGIE CELLULAIRE – EXPERIMENTATION ANIMALE – GENETIQUE

(33 points)

1/ Quelle différence principale y a-t-il entre procaryote et eucaryote (1 point) ?

2/ Avec quel appareil suivez-vous une phase exponentielle de croissance bactérienne (1 point) ?

3/ A quoi sert le DMSO dans la congélation de cellules et quel est son nom exact (1 point) ?

4/ A quoi sert la trypsine en culture cellulaire animale (1 point) ?

5/ Comment réalisez-vous une décongélation de cellules en ampoules conservées dans l'azote liquide ? (1 point)

6/ Pourquoi faut-il incuber les cultures de cellules sous 5% de CO₂ en atmosphère humide (2 points) ?

7/ Qu'est ce qu'un allèle (1 point) ?

- Un gène exprimé
- Un gène surexprimé
- Une des formes d'un gène
- Un gène réprimé

8/ Dans quel milieu sont conservées à long terme les souches bactériennes (1 point) ?

Cochez la bonne réponse :

- Un milieu de culture à -20°C
- Un milieu de culture à -80°C
- Un milieu de culture additionné d'antibiotique à 4°C
- Un milieu de culture additionné de glycérol à -80°C

9/ A quoi sert l'addition de sérum de veau fœtal dans un milieu de culture pour cellules eucaryotes ?
(1 point)

10/ Quel est le pH optimal d'un milieu de culture pour cellules animales et cellules végétales (1 point) ?

11/ Quelle différence y a-t-il entre une culture de cellule primaire et une culture secondaire (1 point) ?

12/ Pour transformer les bactéries avec un plasmide, il faut (1 point) :

Cochez la ou les bonnes réponses

- Prendre les bactéries dans leur phase exponentielle de croissance
- Mettre les bactéries dans un tampon qui contient des ions Ca^{++}
- Ajouter du BET
- Faire un choc thermique à 42°C

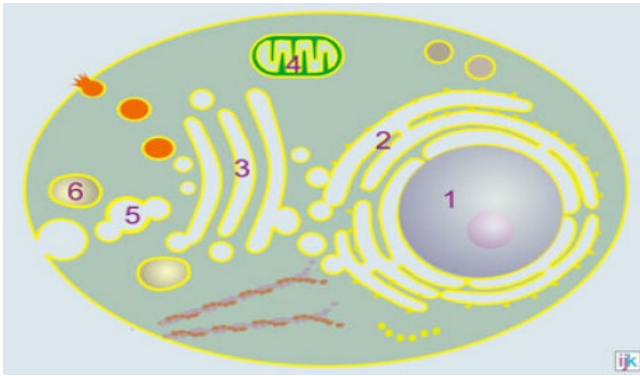
13/ Les cellules humaines ont toujours 46 chromosomes dans le noyau à l'exception (1,5 points) :

Cochez la ou les bonnes réponses

- Des cellules du système immunitaire qui produit les anticorps
- Des cellules de personnes atteintes d'une mucoviscidose
- Des cellules des personnes atteintes du syndrome de Down
- Des gamètes
- Des hématies

14/ Citer 2 éléments constitutifs des virus (1 point) ?

15/ Donnez un nom aux organites indiqués par des chiffres (3 points) :



16/ a/ Quelle technique est appliquée par le trieur de cellules marquées par fluorescence (1 point) ?

b/ Donnez en brièvement le principe (1 point) :

c/ Donnez les 4 types d'informations que cette technique permet d'obtenir (2 points) ?

17/ Définissez les termes bactériostatique et bactéricide (1 point) ?

18/ En tant que technicien quel niveau de qualification devez-vous avoir pour participer à des expérimentations animales (1 point) ?

19/ Quelle est la durée de gestation de la souris (0,5 point) ?

20/ A quel âge une souris est-elle sevrée (0,5 point) ?

21/ En expérimentation animale, que signifie la règle des 3 R (1 point) ?

22/ Citez 3 différentes techniques d'euthanasie respectant les conditions éthiques (souris/rats) ?
(1,5 points)

23/ Quels risques pour le manipulateur sont liés à la manipulation de rongeurs (1,5 points) ?

24/ Citez 3 types de modifications pouvant affecter les génomes bactériens (1,5 points) :

25/ Quelles sont les différences entre génomique et transcriptomique (2 points) ?

PARTIE 3 : BIOLOGIE MOLECULAIRE – BIOCHIMIE (13 points)

1/ Comment appelle-t-on une protéine qui peut couper un fragment d'ADN au niveau d'une séquence de nucléotides caractéristique (1 point) ?

2/ Quelle différence y a-t-il entre un intron et un exon (1 point) ?

3/ Vous voulez passer commande d'un couple d'amorces de 15 mers nécessaire à l'amplification par PCR de la totalité du fragment ADN ci-dessous que vous voulez amplifier par PCR, donnez la séquence de ces amorces (1 point) :

5'-TATGTCATCCGACGACGACAGCGACAGTGTGACGTTGCCATTAGCATGCATTGACG-3'
3'-ATACAGTAGGCTGCTGCTGCTGCTCACACTGCAACGGTAATCGTACGTAAGTGC-5'

4/ Quel est le codon d'initiation de la traduction chez les eucaryotes pour l'ADN et l'ARN (1 point) ?

5/ Comment s'appelle la technique de migration de protéines sur un gel de polyacrylamide suivie d'un transfert sur membrane de nitrocellulose (1 point) ?

6/ Un gel d'acrylamide en conditions dénaturantes permet de séparer les protéines suivant leur (1 point) :

- Charge
- Masse moléculaire
- Masse moléculaire et leur charge

7/ A quoi sert le SDS dans une électrophorèse sur gel de polyacrylamide en condition dénaturante ? (1,5 points)

8/ Que signifie le terme SDS PAGE (1 point) ?

9/ A quoi servent le TEMED et le persulfate d'ammonium dans la fabrication de gel de polyacrylamide en condition dénaturante (1 point) ?

10/ Quels types de molécules sont le mieux séparées avec des gels de polyacrylamide de 7% et de 15% ? (1 point)

11/ Quel est le rôle du β -mercapto-éthanol dans un tampon d'électrophorèse des protéines (1 point) ?

12/ Citez 3 techniques pour détecter les interactions protéines-protéines (1,5 points) :

PARTIE 4 : HYGIENE ET SECURITE (18 points)

1/ Quelles différences y a-t-il entre une sorbonne et une hotte à flux laminaire (2 points) ?

2/ Donnez le risque associé à chaque pictogramme (4,5 points) :



3/ A quoi font référence les codes R et S associés à tout produit chimique (1 point) ?

4/ Membres du CHSCT au sein d'un ERP, les ACMO sont devenus des AP depuis 2012.

Définissez les 4 acronymes ci-dessus (2 points) :

5/ En hygiène et sécurité, que détaille le document unique (1 point) ?

6/ Vous devez manipuler de l'azote liquide. Donnez 3 précautions importantes que vous devez prendre : (1,5 points)

7/ Donnez la signification des acronymes suivants (1,5 points) :

EPI :

CMR :

FDS :

8/ Dans quel type de poubelle doit-on jeter une solution de chloroforme (1 point) ?

9/ Quel type de gants utilisez-vous pour être dans les meilleures conditions pour manipuler chacun des produits suivants (1,5 point) :

Alcool primaire :

Milieu de culture :

Acide carboxylique :

10/ Combien existe-t-il de niveaux de confinement pour la classification de manipulations en génie génétique (1 point) ?

11/ Citez 2 différences notables entre le niveau de confinement L2 et L3 (1 point) :