

Concours Externe : Technicien de recherche et de formation de classe normale

Session 2018

BAP A – Sciences du vivant, de la terre et de l’environnement

Emploi-type : Technicien–ne en sciences et vie de la terre

Epreuve d’admissibilité : 3h

NOM :

N° DU CANDIDAT :

(en majuscules, suivi s’il y a lieu du nom d’épouse)

(Numéro indiqué sur l’étiquette de table)

Prénoms :

Né(e) le :.....

UNIVERSITE DE REIMS CHAMPAGNE ARDENNE

Session 2018

CONCOURS EXTERNE D’ACCES AU CORPS

DES PERSONNELS DE RECHERCHE ET DE FORMATION

Technicien –ne en sciences de la vie et de la terre

Epreuve d’admissibilité

Durée : 3 heures – Coefficient 3

Date de l’épreuve : Mercredi 30 mai 2018 de 9h à 12h

Le présent sujet comporte 24 pages numérotées de la page 1 à la page 24. Assurez-vous que cet exemplaire soit complet. S’il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au surveillant de salle.

Important : Ce sujet ne doit pas être détaché.

La calculatrice n’est pas autorisée.

L’usage du téléphone portable ou de tout objet connecté est interdit. Aucun document n’est autorisé.

NE PAS ECRIRE AU CRAYON DE PAPIER SUR LA COPIE D’EXAMEN.

Vous répondrez directement sur le sujet.

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d’y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

I. Questions à choix multiples (25 points)

Répondre sur la copie en cochant la ou les bonnes réponses.

- 1) Le cycle de Krebs permet la production de :
 - Matière organique
 - Energie
 - Oxygène

- 2) Chez les mammifères omnivores, quelle(s) molécule(s) est (sont) une source d'énergie ?
 - Les sucres
 - Les vitamines
 - Les nucléotides
 - Les lipides

- 3) La membrane plasmique est constituée de :
 - ADN
 - Cholestérol
 - Fructose
 - Phospholipides

- 4) La masse molaire du glucose ($C_6H_{12}O_6$) est de :
 - 29 g/mol
 - 192 g/mol
 - 180 g/mol
 - 24 g/mol
 - 200 g/mol

5) Le vaisseau qui fait suite au ventricule gauche est :

- La veine porte
- L'artère pulmonaire gauche
- La veine cave supérieure
- L'artère aorte
- La carotide

6) Convertir :

- 2 mg = pg
- 10 μ mol = fmol
- 20 μ J = kJ
- 5 μ g/mL = mg/L
- 2 mL (eau) = kg
- 20 cm³ = L

7) Vous disposez d'une solution Tris 2 M et d'une solution EDTA 0,5 M. Quelles quantités des solutions mères prenez-vous pour préparer 500 mL d'une solution Tris 10 mM, EDTA 0,5 mM ?

- 1,25 mL Tris 2 M et 0,25 mL EDTA 0,5 M
- 2,5 mL Tris 2 M et 0,5 mL EDTA 0,5 M
- 1,25 mL Tris 2 M et 500 μ L mL EDTA 0,5 M
- 2,5 mL Tris 2 M et 500 μ L EDTA 0,5 M
- 1,25 μ L Tris 2 M et 0,5 μ L EDTA

8) La quantité d'ADN dans un tube peut être estimée par :

- La mesure de l'absorbance à 230 nm
- La mesure de l'absorbance à 260 nm
- La mesure de l'absorbance à 280 nm
- La mesure de l'absorbance à 600 nm
- Le ratio de l'absorbance à 260 nm sur l'absorbance à 280 nm

9) Chez l'Homme quelles cellules ne possèdent pas de noyau ?

- Les cardiomyocytes
- Les adipocytes
- Les érythrocytes
- Les ovocytes

10) On trouve de l'ADN dans :

- Le noyau
- Le cytoplasme
- La mitochondrie
- La membrane
- Le chloroplaste

11) La température de la glace carbonique (ou carboglace ou glace sèche) est proche de :

- 0°C
- 80°C
- +4°C
- 200°C
- 300°C

12) La GFP (Green Fluorescent Protein) est une protéine fluorescente observable par :

- Une excitation à 405 nm et une émission à 450 nm
- Une excitation à 488 nm et une émission à 525 nm
- Une excitation à 560 nm et une émission à 630 nm

13) Une solution autoclavée est systématiquement :

- Un milieu de culture
- Propre
- Stérile
- Un déchet

14) Donner le résultat de :

$$\frac{\sqrt{25}}{2} =$$

$$\frac{1}{3} + \frac{9}{6} =$$

(résultat en fraction)

$$\frac{1}{4} + \frac{5}{4} =$$

(résultat en nombre décimal)

$$4x + 3 = 19 \quad ; \quad x =$$

$$\frac{14x}{4} = 7 \quad ; \quad x =$$

$$120 \times \frac{1}{4} =$$

$$\text{Factoriser : } (a - b)(a + b) =$$

$$-2 \times (3 - 7) =$$

15) Pour préparer 100 mL d'une solution NaCl à 9 ‰ (MM NaCl : 58,44 g/mol), quelle masse de NaCl faut-il peser ?

- 0,09 g
- 5,84 mg
- 0,9 g
- 5,84 g
- 9 g

16) Quel est le nombre minimum de nucléotides de la séquence génique codant pour une protéine de 160 acides aminés ?

- 160
- 320
- 480
- 640

17) Quelle solution doit-on utiliser pour faire passer le pH d'une solution de 5,5 à 7 ?

- Une solution de soude
- Une solution d'acide phosphorique
- Une solution de chlorure de sodium
- Une solution d'acide chlorhydrique
- Une solution de chloroforme

18) *Saccharomyces cerevisiae* est :

- Un champignon
- Une plante
- Une bactérie
- Un virus

19) Pour prélever 18 μL d'une solution, il est plus judicieux d'utiliser :

- Une pipette graduée de 1 mL
- Une pipette automatique à volume variable de 20 μL à 200 μL
- Une pipette automatique à volume variable de 2 μL à 20 μL
- Une pipette automatique à volume variable de 10 μL à 100 μL

20) Afin de permettre à des étudiants d'observer des figures de mitoses, on peut réaliser des préparations microscopiques de :

- Anthère de lys
- Testicule de criquet
- Racine d'ail
- Cellules épidermiques humaines

21) Comment nomme-t-on les formes différentes d'un même gène ?

- Des centromères
- Des allèles
- Des génomes
- Des chromosomes

22) Combien avons-nous de chromosomes dans chacune de nos cellules somatiques ?

- 23
- 33
- 46
- 21

23) Lors d'une électrophorèse sur gel de polyacrylamide contenant du SDS, les protéines sont séparées selon :

- Leur taille
- Leur taille et leur charge
- Leur point isoélectrique
- Leur conformation

24) Un collègue est en contact accidentellement avec une solution acide, immédiatement :

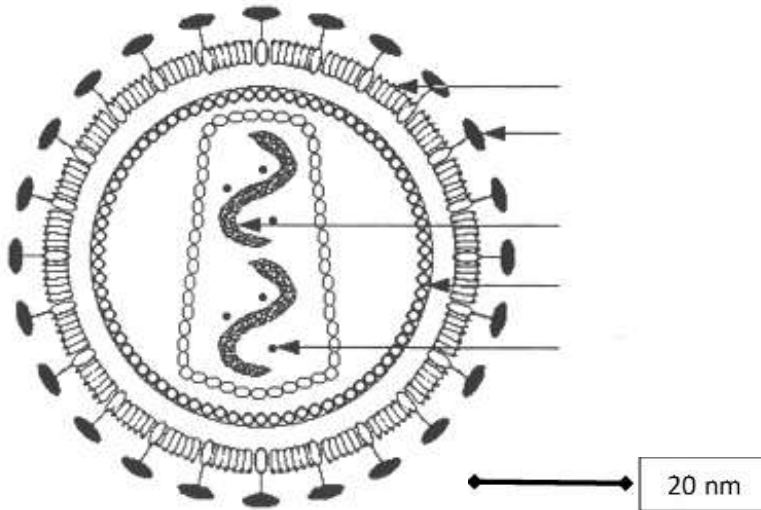
- Vous l'aspergez d'une solution basique pour neutraliser l'acide
- Vous l'emmenez sous la douche de laboratoire
- Vous appelez le SST le plus proche
- Vous le saisissez et le jetez à terre pour éviter qu'il ne se sauve

25) Un réducteur est une espèce chimique capable de :

- Céder un ou plusieurs protons
- Céder un ou plusieurs électrons
- Capturer un ou plusieurs protons
- Capturer un ou plusieurs électrons

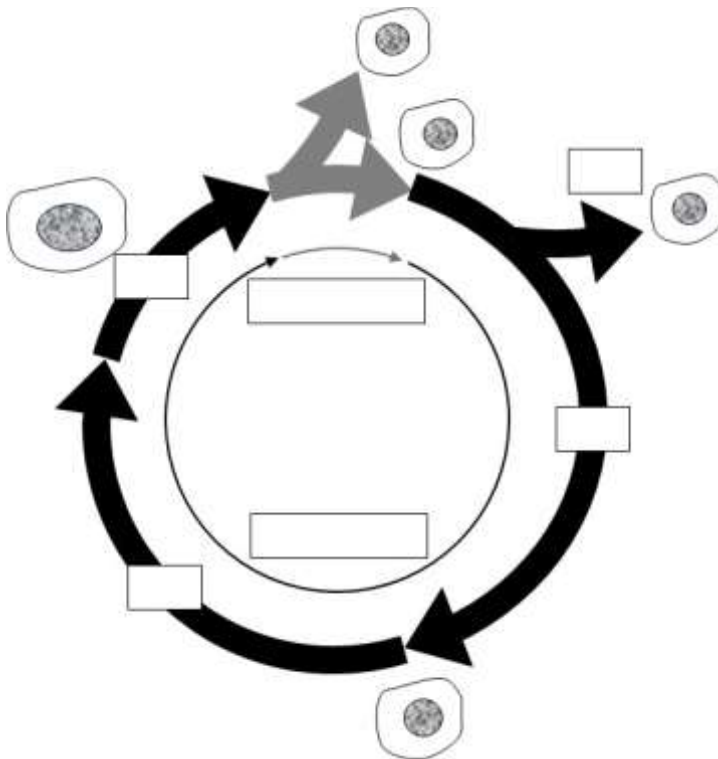
II. Questions courtes (26 points)

1) Donner un titre et légender le schéma ci-dessous :



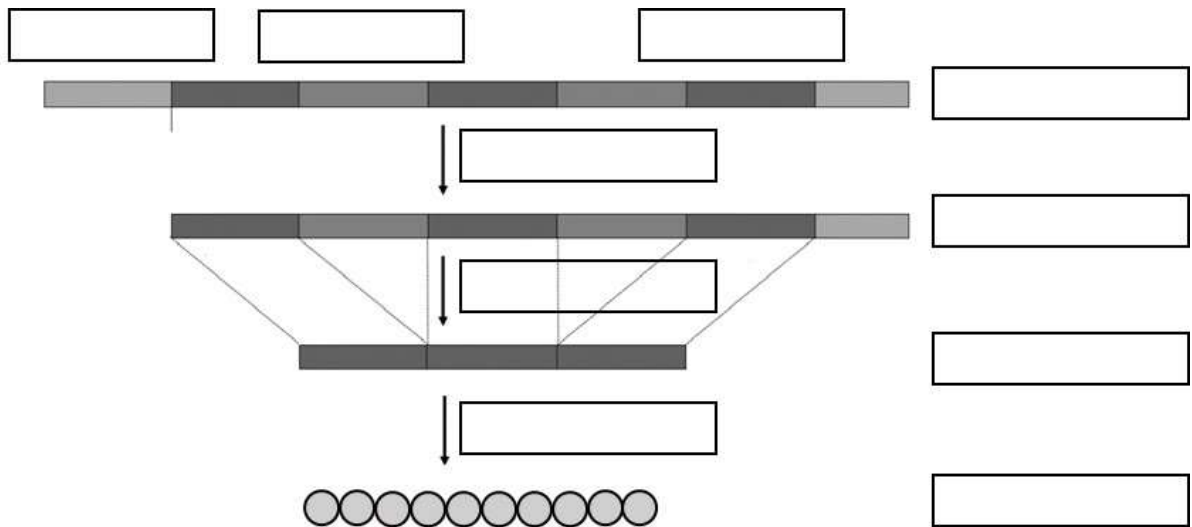
Titre :

2) Légender le schéma du cycle cellulaire et définir chaque phase :

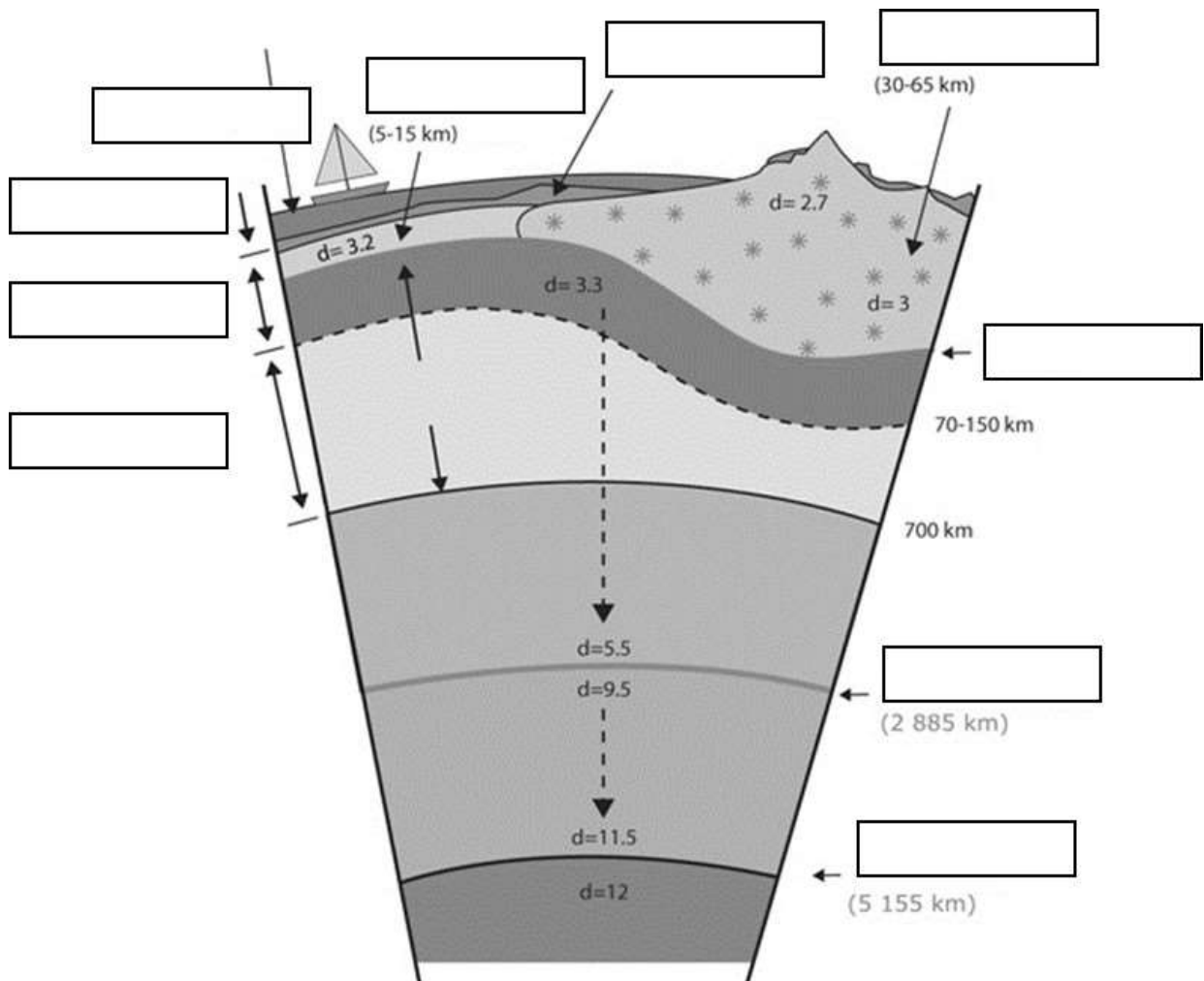


Phases :

3) Légendez le schéma de la synthèse protéique à partir d'un gène eucaryote



4) Légendez le schéma ci-dessous représentant les différentes couches terrestres



5) Dans le tableau ci-dessous, pour chaque molécule, cocher la case correspondant à sa famille d'origine :

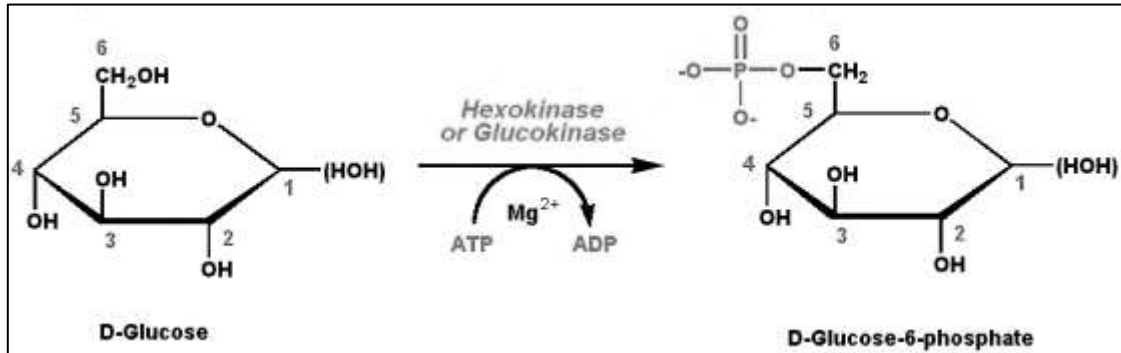
| Molécule | Vitamine | Lipide | Glucide | Protéine | Nucléotide |
|------------------------|----------|--------|---------|----------|------------|
| Rétinol | | | | | |
| Adénosine triphosphate | | | | | |
| Insuline | | | | | |
| Cholestérol | | | | | |
| Glucose | | | | | |
| Cytosine triphosphate | | | | | |
| Lactose | | | | | |
| Triglycéride | | | | | |
| Hémoglobine | | | | | |
| Acide ascorbique | | | | | |

6) Associer l'organite cellulaire à sa fonction :

- | | |
|----------------------------|--|
| A. Noyau | 1. Photosynthèse |
| B. Réticulum Endoplasmique | 2. Stockage de l'information génétique |
| C. Mitochondrie | 3. Maturation des protéines |
| D. Cytosol | 4. Glycolyse |
| E. Appareil de Golgi | 5. Synthèse des protéines |
| F. Chloroplaste | 6. Production d'énergie |

A - ... ; B - ... ; C - ... ; D - ... ; E - ... ; F - ...

7) Dans la réaction enzymatique suivante :



Indiquer :

Le (les) substrat(s) : -----

Le (les) produit(s) : -----

L'(les) enzyme(s) : -----

Le (les) catalyseur(s) : -----

8) Classer les roches dans le bon tiroir :

| Tiroirs de rangement Echantillons à classer | Roches magmatiques | Roches sédimentaires | Roches métamorphiques |
|--|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Basalte à olivine | | | |
| Granite altéré | | | |
| Grès | | | |
| Gneiss | | | |
| Calcaire à Nummulites | | | |
| Cornéenne | | | |
| Andésite | | | |

9) Citer deux composants propres à une cellule végétale :

-
-

10) Définir les sigles suivants :

PCR : _____

MESRI : _____

DASRI : _____

ITRF : _____

DUER : _____

EPI : _____

EPC : _____

CMR : _____

EPST : _____

EPLE : _____

11) Dans un laboratoire de cultures cellulaires eucaryotes, à quoi servent les éléments suivants ?

La trypsine :

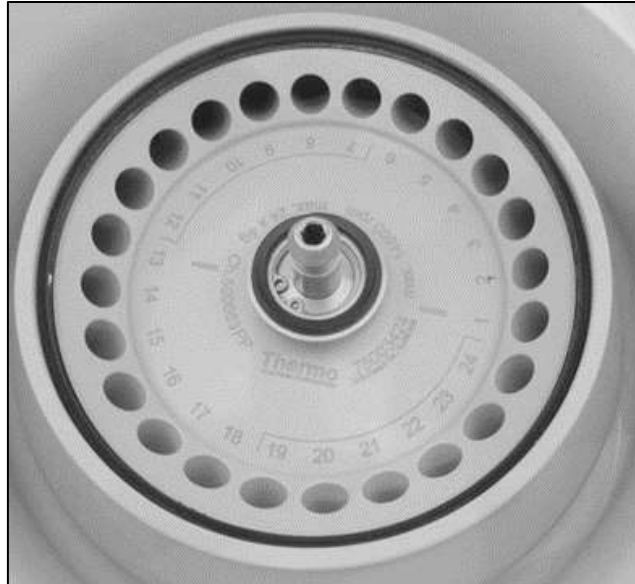
Le rouge de phénol :

Le mélange pénicilline/streptomycine :

Le sérum :

Le CO₂ dans un incubateur :

12) Vous avez 7 tubes de masse identique. A l'aide de croix, indiquer la position de vos tubes dans le rotor ci-dessous, pour que la centrifugeuse soit bien équilibrée.



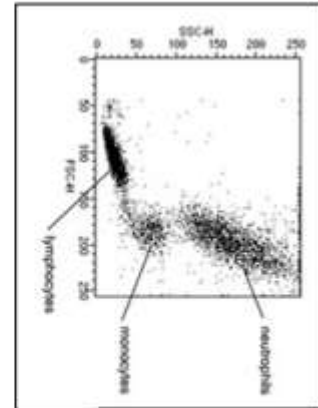
13) Pour chaque proposition, citer un seul procédé utilisé pour la stérilisation :

- Un flacon vide en verre : _____
- Une solution de pénicilline : _____
- Un bouillon nutritif en tube en verre : _____
- Une anse de platine : _____
- Des outils à dissection : _____
- Une solution de saccharose : _____
- Des pointes de micropipette : _____

III. Exercices (30 points)

1) Instrumentation scientifique

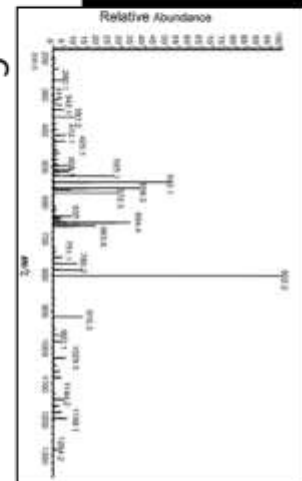
Indiquer pour chaque cas l'instrument utilisé pour obtenir les images ci-dessous :



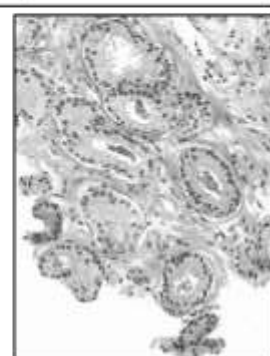
A. -----



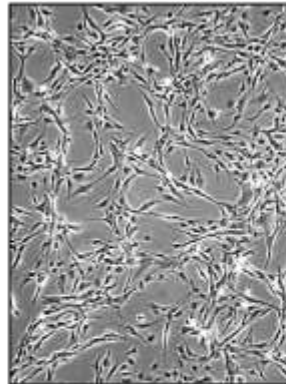
B. -----



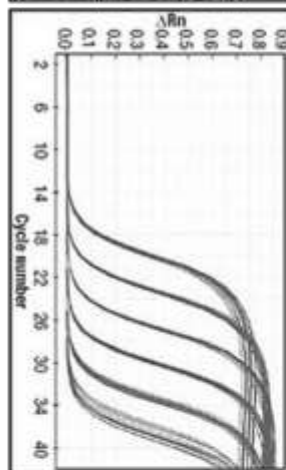
C. -----



D. -----



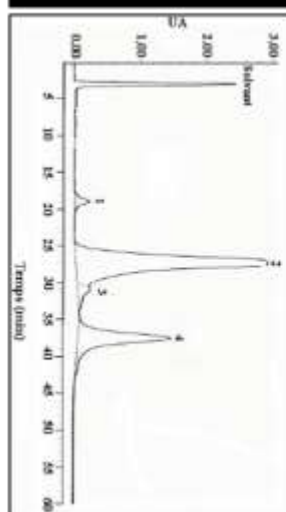
E. -----



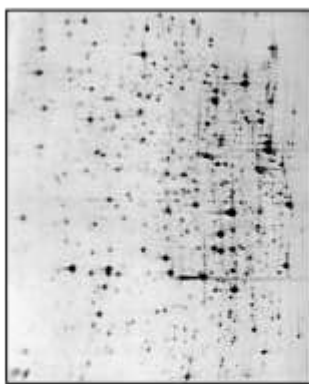
F. -----



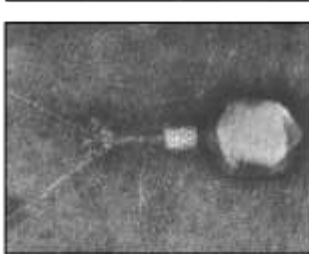
G. -----



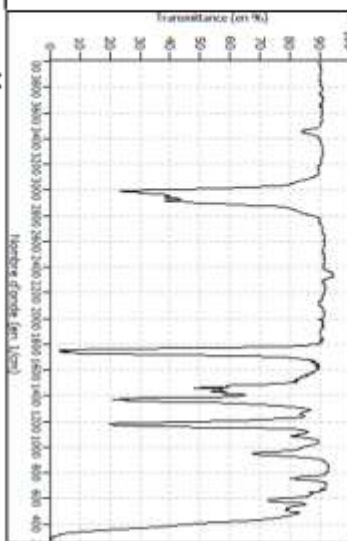
H. -----



I. -----



J. -----



K. -----



L. -----

2) Analyse de protocole

Remettre dans l'ordre les encarts A à F correspondant aux éléments d'une procédure technique rédigée en anglais, et courante dans un laboratoire de microscopie. Répondre en français aux questions qui suivent.

A. Thin sections (5 μm) were obtained with microtome and mounted on glass slides

B. Samples were incubated twenty hours at room temperature with mouse primary antibodies against glial fibrillary acidic protein (anti-GFAP)

C. Brain tumor tissues were fixed in paraformaldehyde and embedded in paraffin

D. For image acquisition a confocal scanning laser microscope was used and fluorescence emission was recorded through a X40 oil objective

E. The paraffin from the thin sections was removed by two 10-min washes in xylene and sections were mounted

F. Samples were incubated twenty hours at room temperature with the secondary antibody which was FITC-conjugated rabbit anti-mouse.

1/ _ _ _

2/ _ _ _

3/ _ _ _

4/ _ _ _

5/ _ _ _

6/ _ _ _

Questions :

Quelle est la fonction de l'anticorps primaire ?

Quelle est la fonction du microtome ?

Quelle est la fonction du paraformaldéhyde ?

Quelle espèce animale a permis de produire des anticorps secondaires ?

Comment est éliminée la paraffine ?

3) Biologie moléculaire

A. On cherche à amplifier un fragment d'ADN dans la séquence nucléotidique suivante :

ggaatccttgagtgcatgcacgaagaagggaaaaacatgtggcttcaaaagagggactgaaacacgggtccga
gaaataatacagcatccttcagcaaagggtaacctgtgtccccaacaaatgagacaagaaagtgtacagtgcaaa
ggaagaagtgtcagaagggagaacgaggaaaaaaatgggt

1. Pour cela on dispose des couples d'amorces suivants (T_m 60°C), indiquez celui que vous utiliseriez :

Couple 1 : 5'- agtccatgcacgaagaaggg-3' et 5'- cctcgttctcccttctgacac-3'

Couple 2 : 5'- agtccatgcacgaagaaggg-3' et 5'-tgtcagaagggagaacgagg-3'

Couple 3 : 5'-cccttcttcgtgcatggact-3' et 5'- cctcgttctcccttctgacac-3'

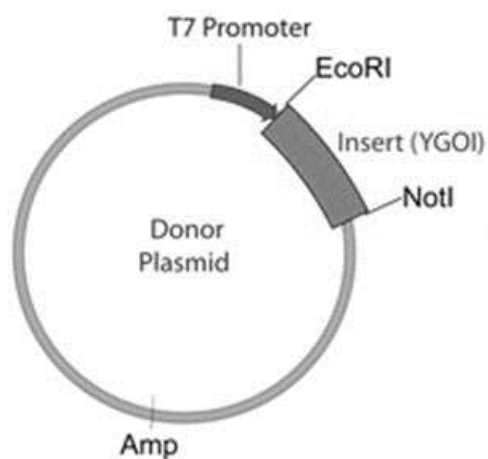
Couple 4 : 5'-cccttcttcgtgcatggact-3' et 5'-tgtcagaagggagaacgagg-3'

2. Après une première étape de dénaturation de 5 min on procède à 30 cycles de PCR. Indiquez les constituants d'une réaction de PCR et décrivez précisément les étapes d'un cycle de PCR :

3. Citer un moyen de vérifier l'efficacité de la PCR et donner la taille attendue du fragment amplifié :

4. Si la PCR n'a pas fonctionné, quelles peuvent en être les causes ? Quelle(s) solution(s) peut (peuvent) être envisagée(s) ?

B. Dans le plasmide (4,5 kb) ci-dessous un fragment d'ADN (Insert – 500 pb) a été inséré :

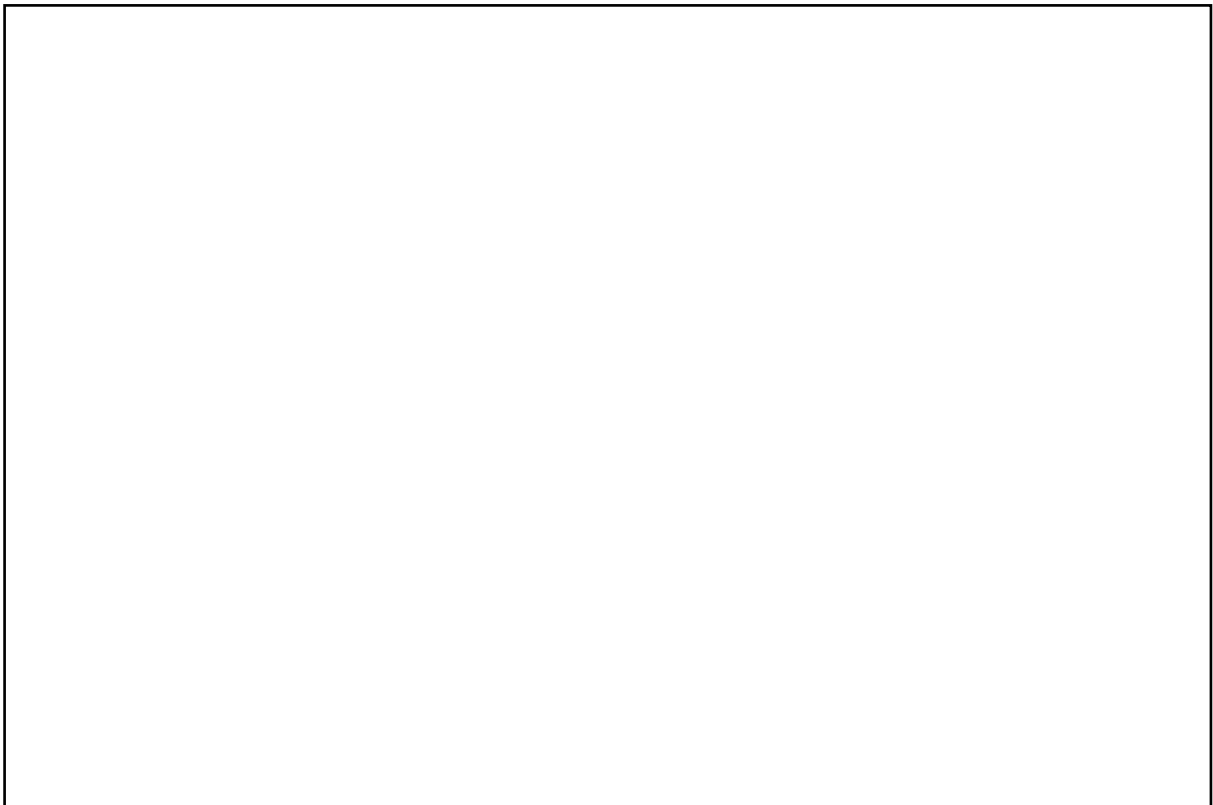


1. Décrivez les différentes étapes permettant de faire ce clonage (du fragment de gène au plasmide purifié)



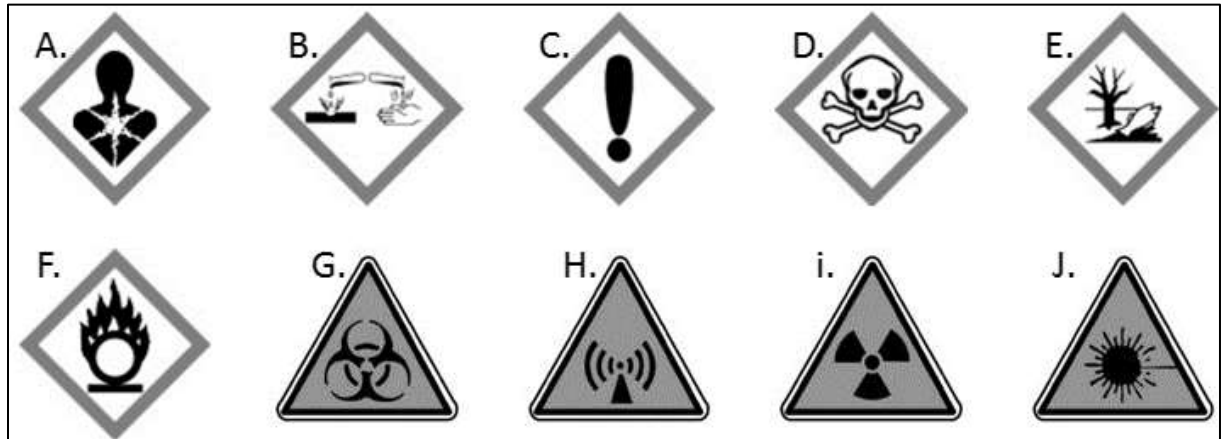
2. Afin de vérifier le clonage, le plasmide est digéré avec les enzymes EcoRI et NotI puis déposé sur gel d'agarose.

Faire un schéma légendé du résultat attendu à partir de ce gel.



IV. Hygiène et sécurité (20 points)

1) Indiquer dans la liste A à J le risque associé à chaque pictogramme ci-dessous :



A : _____

B : _____

C : _____

D : _____

E : _____

F : _____

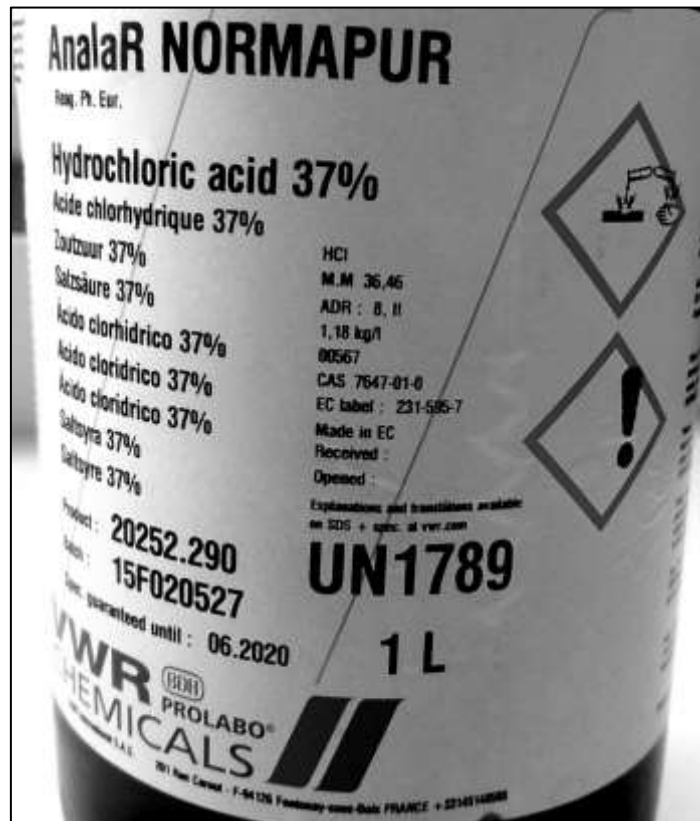
G : _____

H : _____

I : _____

J : _____

2) Mise en situation :



A l'aide de l'étiquette de flacon commercial ci-dessus, vous devez préparer 200 mL d'une solution d'acide chlorhydrique 0,5 mol/L à partir de cette solution commerciale.

Indiquer :

Le détail des calculs :

Les étapes de préparation et les précautions à prendre :

3) Indiquer quels sont les EPI pour manipuler de l'azote liquide et quelles sont les conditions de stockage ?

| |
|--|
| |
|--|

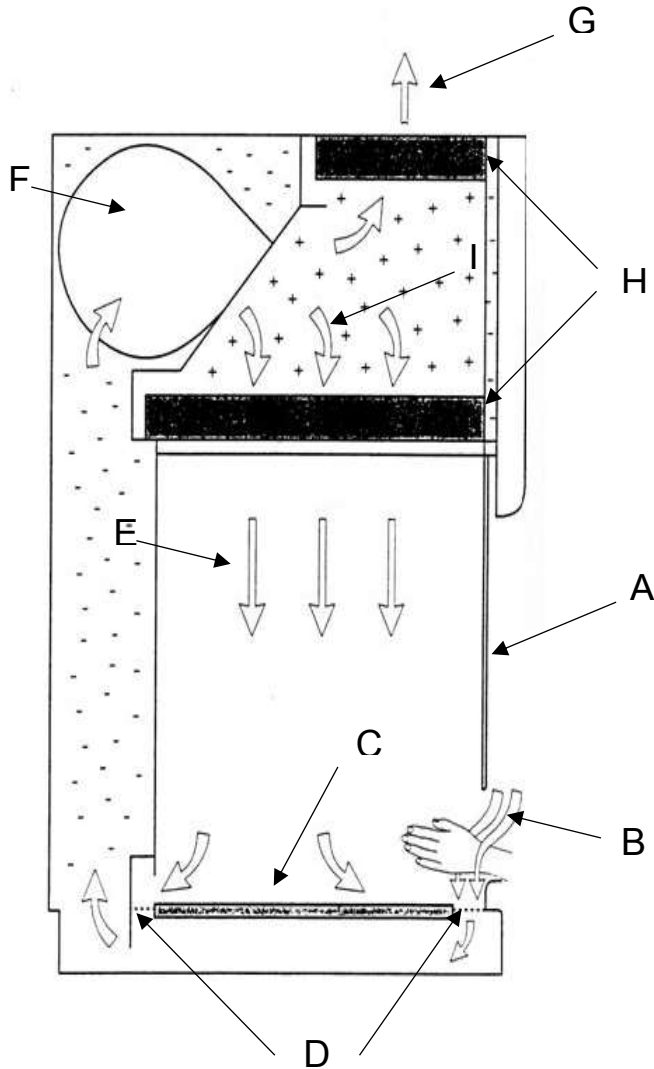
4) Quelles informations doivent figurer sur une solution de travail que l'on vient de préparer :

-
-
-
-
-

5) Attribuer à chaque déchet son mode d'élimination :

| | Poubelle banalisée | Evier | Container Chimique | Autoclave | DASRI |
|-----------------------------------|--------------------|-------|--------------------|-----------|-------|
| Hypochlorite de sodium | | | | | |
| Chloroforme | | | | | |
| Sérum physiologique | | | | | |
| Acide chlorhydrique | | | | | |
| Gants | | | | | |
| Culture bactérienne | | | | | |
| Prélèvement sanguin | | | | | |
| Solution de marquage Phosphore 32 | | | | | |

6) Dans un laboratoire de cultures cellulaires, a quoi correspond l'équipement schématisé ci-dessous ? Donner un titre et légender. Quelle(s) protection(s) confère-t-il ?



- A : _____
- B : _____
- C : _____
- D : _____
- E : _____
- F : _____
- G : _____
- H : _____
- I : _____

Titre :

Protection(s) qu'il confère :

7) Citer 3 équipements/aménagements obligatoires dans un laboratoire de type L2 ?

-
-
-

8) Comment remplit-on un cahier de laboratoire ? A qui appartient-il ?