

Nom : .....  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) : .....  
Prénom : .....  
Né(e) le : ...../...../.....

<p style="text-align: center;"><b>CONCOURS EXTERNE D'ACCES AU CORPS DES TECHNICIENS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DE CLASSE NORMALE</b></p>
--

**BAP A** : Sciences du vivant

**Emploi-Type** : Technicien en sciences de la vie et de la Terre, et biotechnologies

**Session 2015  
EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE**

Date : 16 juin 2015

Durée : 3 heures – coefficient : 3

Votre état civil n'est à indiquer qu'en haut de cette page.

Le sujet que vous devez traiter comporte 17 pages. Les réponses aux questions seront données directement sur le sujet à rendre en fin d'épreuve.

L'usage de la calculatrice et de tous documents sont formellement interdits.

Concours : **Technicien de Recherche et de Formation, Classe Normale - Externe – Technicien en sciences de la vie et de la Terre, et biotechnologies**

Epreuve : Epreuve écrite d'admissibilité

Date : 16 juin 2015

N°D'ANONYMAT : (Ne rien inscrire dans ce cadre)	
--	--

Note :            /20
-----------------------

## A. Répondez aux questions suivantes

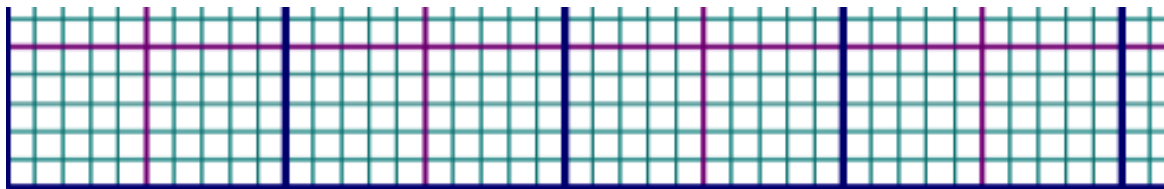
### I. Autour de la biologie

1. Qu'amplifie-t-on avec une séquence d'ADN 5'-TTTTTTTTTTTT-3' ?
2. Quel couple d'amorces amplifie cette région  
tggg'gcctc tctctttgcc agtaacatcg gcagcaacca ctatgtggg  
ctggctggga caggagcagc ttcaggagtc gccaccgtaa catttgaatg gacttctca gtaatgtgc tgattcttg gtggatcttt gtcctatct  
acatcaagtc gggggtgatg accatgccg aatatctcaa gaagcggttt ggtggggagc ?
3. Que signifie  $T_m$  et comment le calcule-t-on ?
4. Que mesurent les DO à 260 nm et 280nm ?
5. Quel est le témoin de non-contamination en ADN génomique dans une PCR quantitative ?
6. Quand une PCR peut-elle être appelée quantitative en opposition à semi-quantitative ?
7. Des cellules hépatocytaires, mises en culture en boîte de Pétri, ont été activées par un ligand synthétique pour augmenter l'expression d'une protéine d'intérêt. Le lysat protéique est dosé par la méthode de Lowry-Peterson.  
a-Décrivez de façon concise le principe de cette méthode.

b-Le dosage de la sérum albumine bovine donne les résultats suivants :

SAB (mg/ml)	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4
Moyenne DO 750nm	0,08	0,15	0,22	0,27	0,3	0,32	0,39	0,47

Tracer la courbe. Quel est le type de relation que vous observez :



c-Le dosage s'effectue en double exemplaire sur un échantillon dilué au 1/10e. Les absorbances obtenues sont 0,266 et 0,267. Estimez la concentration en protéine de cet échantillon.

8. Décrivez par un schéma la technique de Western-blot et indiquez son but.

9. Vous avez à travailler avec des poches de sang humain. Quels sont les risques d'infection encourus. Citer quelques noms d'agents pathogènes potentiellement dangereux pour le manipulateur.

10. Quelles sont les méthodes permettant de transférer des cellules bactériennes et des cellules eucaryotes ?

11. Vous avez à préparer un tampon de lyse cellulaire dont la composition est la suivante :

10mM Tris pH 7,4	100mM NaCl	1mM EDTA	1% Triton X-100
0,5% Sodium deoxycholate	0,1% SDS	et	Complete Proteinase Inhibiteur 1X

Vous avez à votre disposition les solutions stock suivantes :

Tris HCl pH 7.4 1M	NaCl 5M	EDTA 500mM	Triton X-100
Sodium déoxycholate 10%	SDS 20%	et	Complete Proteinase Inhibiteur 100X

Décrivez le mode opératoire et détaillez vos calculs pour la préparation de 100ml de cette solution de lyse.

12. Comparer les 2 méthodes d'extraction des ARN que sont la méthode phénol / chloroforme et la méthode par colonne de silice. Décrivez le principe pour chacune et leurs avantages / inconvénients.

13. Détailler l'étape de rétrotranscription et discuter son intérêt dans toute expérience d'analyse l'expression de gènes.
14. Que signifie pH et que mesure-t-il ?
15. Décrivez les 4 niveaux de structuration d'une protéine
16. Quels sont les acides aminés qui absorbent dans l'UV ?
17. Décrivez les principales différences entre une cellule eucaryote et une cellule procaryote.
18. Décrivez les processus de mitose et de méiose et indiquez les principales différences physiologiques de ces 2 processus.
19. Définissez codon et code génétique

20. Qu'est-ce que les exons et les introns ?

21. Citez 3 composants du sang et indiquez leur fonction physiologique.


22. Citez 2 hormones secrétées par le pancréas :

23. Décrivez le principe de vaccination.

24. Décrivez la méthode ELISA et expliquez son intérêt.

25. Expliquez la différence entre un ensemencement et un isolement bactérien.

## II. Autour de la chimie

1. Formule de l'acide nitrique :
2. Quel gaz peut être produit lors de l'attaque d'un carbonate de calcium par l'acide chlorhydrique :
3. Quels sont les cations possibles pour l'atome de Fer :
4. Quel est le pH théorique d'une eau pure et sa concentration en  $H^+$  :
5. Le carbone ( $Z=6$ ) a la configuration électronique  $1s^2 2s^2 2p^2$ . Quelle est celle de l'oxygène ( $Z=8$ ) :
6. Qu'est ce qui caractérise strictement deux isotopes :
7. Nombre d'oxygènes (nombre de coordination) entourant un cation dans un site tétraédrique :
8. Le pourcentage massique en fer dans un produit (10%) a été calculé sous forme de  $Fe_2O_3$ . Le fer est en fait présent sous forme de  $FeO$ . Connaissant la masse molaire de  $FeO$  (71,85g) et  $Fe_2O_3$  (159,7g), quelle est la masse de  $FeO$  correspondant à ces 10 % arrondi à l'entier :
9. Un élément est dosé à 0,17 % en pourcentage massique. Convertissez cette valeur en ppm :
10. Ecrivez la constante d'équilibre  $K$  de la réaction  $CaCO_3 = Ca^{2+} + CO_3^{2-}$  :

## III. Autour des Sciences de la Terre

1. Quel est le minéral généralement le plus abondant dans les sables de plages :
2. Quel est le minéral rare trouvé dans des diatrèmes de kimberlite en Afrique du sud :
3. Citez les trois volcans les plus célèbres d'Italie :
4. Citez deux minéraux caractéristiques d'un basalte :
5. Donnez deux types de limite entre les grandes plaques terrestre :
6. A quel type de volcanisme particulier **est lié la formation** des îles Canaries :
7. En Europe, le gradient géothermique terrestre est d'environ  $1^\circ C$  tous les 33 mètres. Quel est la température attendue à 5 km de profondeur :
8. Quelle est la source d'énergie renouvelable qui peut être exploitée dans une zone de gradient géothermique anormalement élevé :
9. Quelle est la solution d'avenir explorée en Lorraine pour le traitement/stockage des déchets nucléaires :
10. La production de gaz de schiste est-elle autorisée en France :
11. Quel est l'élément chimique qui marque la fameuse limite K-T :
12. Quel est l'événement paléontologique majeur qui est associé à cette limite :
13. Avec un taux de subduction de 10 cm/an combien faut-il de millions d'années pour faire disparaître un océan de 5000 km de largeur :
14. Hormis le crétacé, quelle autre période géologique très connue (notamment en France) a permis le développement des ammonites :
15. Quel est le fossile le plus ancien entre Toumai et Lucy :

16. Quel est le minéral le moins dur (dureté 1) dans l'échelle de Mohs :

17. A quel contexte géodynamique est dû le tremblement de terre au Népal :

18. Quel est le phénomène géologique qui transforme un sable en roche (grés) :

19. Quelle est la caractéristique des couples de minéraux pyrite-marcasite et aragonite-calcite :

20. Une faille d'angle  $45^\circ$  par rapport à la verticale a découpé la roche en deux blocs. Un des blocs a glissé le long de cette faille d'une hauteur d'environ 70m. Quel est le déplacement de ce bloc (le rejet) le long du plan de faille (Faites un dessin):



#### IV. Autour des domaines informatique/multimedia

1. Avec un video-projecteur 4/3, quelle sera la hauteur de l'image projetée si la largeur est de 2m :
2. Avec un video-projecteur 16/9 :
3. Quelle est la version de l'interface USB la plus récente pour un périphérique PC :
4. Sous Excel, quelle est la fonction qui renvoie la date du jour :
5. Ecrivez, en respectant la syntaxe d'Excel et en utilisant ses fonctions, le calcul du sinus d'un angle de  $30^\circ$  :
6. Sous Excel, quel type de graphique utiliserez vous pour un diagramme binaire d'un paramètre Y en fonction d'un paramètre X :
7. Comment mettre en référence absolue une cellule (ex A1) dans une formule d'Excel :
8. Quel est le format préservant la mise en page d'un document qui s'est largement imposé :
9. Quel est le réseau informatique français reliant les différentes universités et les différents centres de recherche entre eux en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer :
10. Quelle est l'interface standard de communication permettant l'échange bidirectionnel de données à très courte distance et utilisant des ondes radio :

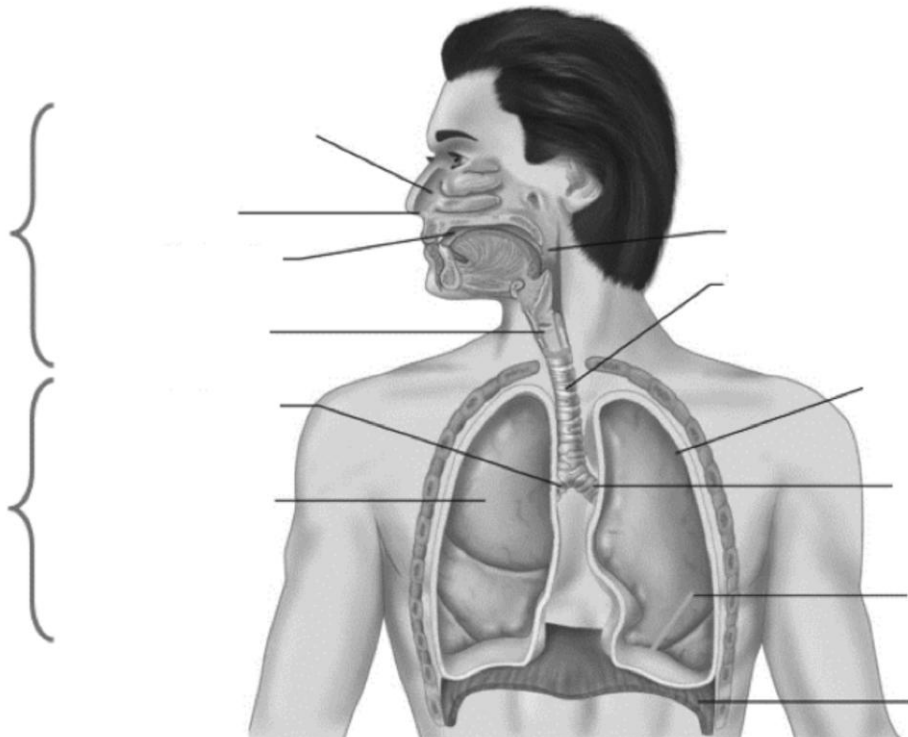
#### V. Autour des mathématiques

1.  $(7 \times 3)^2 - (3^2+10)$  est égal à :
2. Mettre sous forme d'une **fraction**  $1/3+1/4+1/12$  :
3. **Calculer**  $1/8+1/4+1/5$  :
4. Une pièce de rechange vaut 30 € HT. Quel est son prix TTC avec un taux de TVA de 19,6 % :
5. Trouvez les coordonnées du point d'intersection des droites  $u=v+3$  et  $u=2v+8$  :
6. Résoudre  $x^2+2x-8=0$  :
7.  $\log(a)-\log(b)=?$
8.  $\log(a^n)=?$
9. Dérivée de la fonction  $y=x^2-2x-4$  :
10. Coordonnées de l'extremum de cette fonction :

## B. Répondez aux exercices et questions suivantes autour des Sciences de la Vie

1. Quels sont les 4 tissus fondamentaux. Donnez leur(s) fonction(s) principale(s)


2. Donner un titre et annoter le schéma suivant :



**Titre :**

3. Une séance de travaux pratiques est proposée à des étudiants pour réaliser l'étude du réflexe myotatique. L'enseignant vous demande de préparer les postes de travail.

a. Faire la liste du matériel à mettre à disposition pour chaque poste.

b. Faire un schéma du montage expérimental que devront réaliser les étudiants pour enregistrer un réflexe myotatique.

c. Représenter et annoter un tracé caractéristique d'un réflexe myotatique d'un individu sain.

4. Le système nerveux :

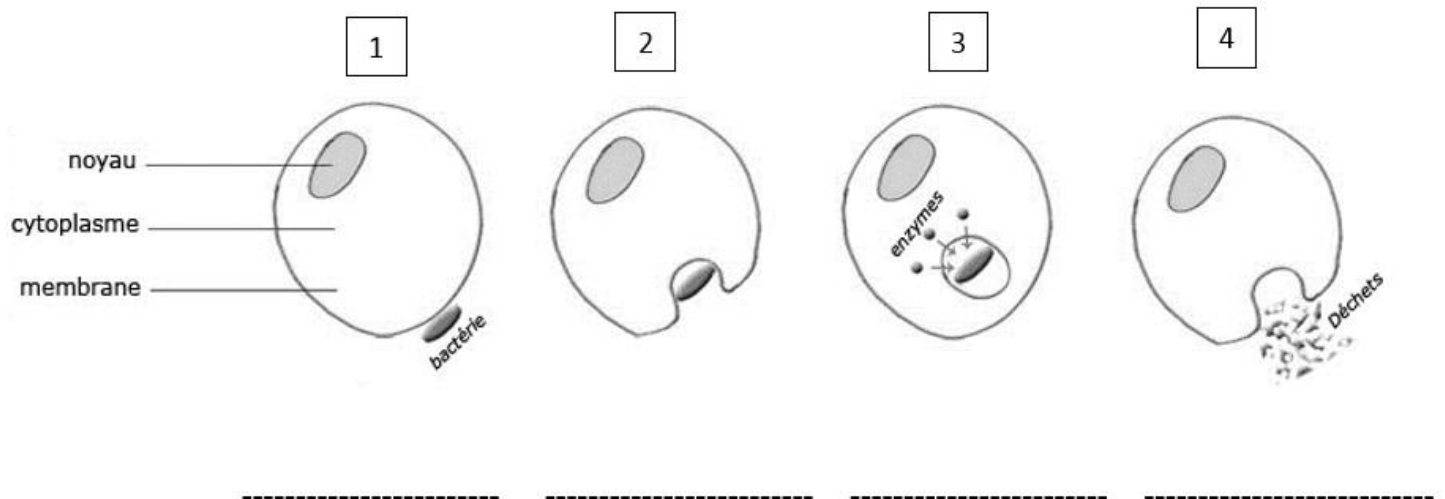
- a. Dessiner un neurone et l'annoter.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b. Dans un neurone, l'information électrique est transmise sous forme de ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c. Quel est l'élément qui peut recouvrir un neurone et donc augmenter sa vitesse de conduction ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d. Quel est le nom de la zone de contact entre deux neurones pour le passage de l'information nerveuse.

5. Immunologie :

- a. Qu'est-ce qu'un antigène ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b. Définir le terme allogreffe.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c. Définir le soi.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d. Où naissent et mûrissent les lymphocytes B ?

## 6. Immunologie :

- Lors d'une réaction inflammatoire, la dernière étape s'appelle :
- Quelle est le nom de la cellule qui assure cette étape ?
- Donner les noms des 4 phases représentées ci-dessous et qui caractérisent cette étape de la réaction inflammatoire ?



## 7. Biochimie

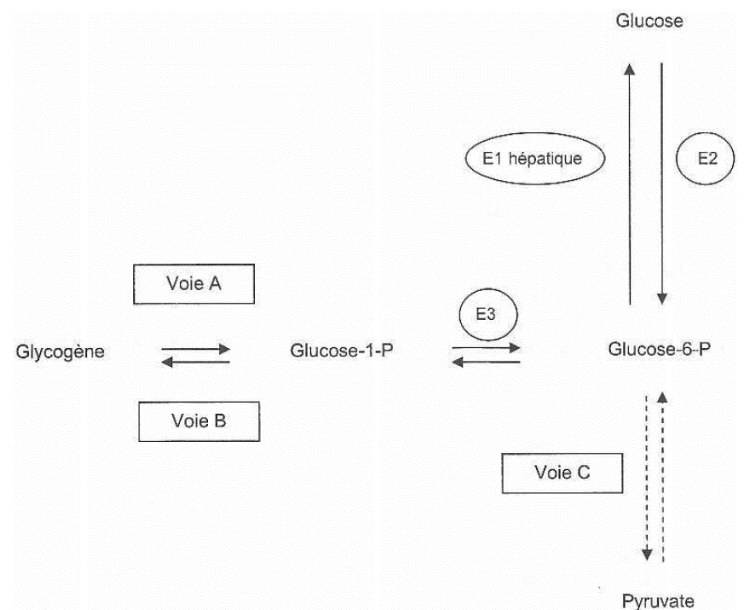
La figure ci-dessous présente les voies du métabolisme glucidique mises en jeu au niveau du foie.

- Donner le nom des enzymes E1, E2, E3

-  
-  
-

- Nommer les voies A, B, C

-  
-  
-



## 8. La cellule végétale

a. Dessiner une cellule végétale avec les principaux constituants et l'annoter.

b. Quelle est la (les) différence(s) structurale(s) entre une cellule végétale et une cellule animale ?

c. Quelle est la différence dans la production d'énergie entre une cellule végétale et animale ?














d. Peut-on cultiver des plantes hors de la terre ? Si oui, donner des exemples d'autres types de culture.

### C. Questions autour de l'hygiène et de la sécurité

1. Qui est chargé de la mise en œuvre des règles d'Hygiène et de Sécurité dans un laboratoire ?

--

2. A quels types de risques/danger font référence les pictogrammes ci-dessous ?

3. Travaillez-vous sous la hotte aspirante quand vous utilisez les produits suivants ? (Répondez par des croix)

Produit	Acide sulfurique 96%	Sulfate de calcium	Acétone	Glucose
oui				
non				

4. Indiquez 4 équipements de protection individuelle en techniques biologiques

1	
2	
3	
4	

5. Vous recevez une commande de produits chimiques. Vous disposez dans le laboratoire d'armoires et d'un réfrigérateur. Où rangeriez-vous les produits reçus ? (Répondez par des croix dans le tableau ci-dessous)

Armoire à :	Poisons	Solvants	Acides	Bases	Produits	Réfrigérateur
Sulfate de cuivre						
Acide sulfurique 96%						
Hydroxyde de calcium						
Glucose oxydase (store dry at 4°C)						
Acétone						
Peroxyde d'hydrogène						
Chlorure de cobalt						
Glucose						
Chloroforme						
Arsenilate						







## E. Question de réflexion

Quelles seront d'après vous les **principales** conséquences du réchauffement climatique actuel si rien n'est fait pour l'endiguer. Quelles seraient **les principales mesures** (3 au plus) qu'il vous semblerait utile de mettre en place. Votre réponse doit être structurée, concise et en bon français.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---