

# BIOLOGIE



# Semestre 1



**Nom de l'U.E. : Biologie Moléculaire 1**

**Code de l'U.E. : X3B0010**

**Code de l'E.C. :**

**Date de l'examen :** 9 Janvier 2014

**Durée :** 1 heure 30

**Documents autorisés :** non

**Calculatrice**  oui  non **Type :**

### Sujet 1- 8 points

- 1- Une population de bactéries est soumise à un rayonnement UV très faible occasionnant l'apparition de quelques dimères de thymines sur le génome. Décrivez le ou les mécanismes mis en œuvre pour réparer ces distorsions.  
- **Aidez vous de schémas clairs - ne pas utiliser de crayon de bois -**
- 2- Même question si la population de bactéries est soumise à un rayonnement UV très intense occasionnant l'apparition de multiples dimères de thymines sur le génome.  
- **Aidez vous de schémas clairs - ne pas utiliser de crayon de bois -**
- 3- Proposez un **diagramme de synthèse** intégrant les 2 types d'expositions aux UV.

### Sujet 2 - 12 points

Dans les cellules eucaryotes, les ARN messagers, les ARN de transfert, et les ARN ribosomiques sont synthétisés sous forme d'ARN précurseurs (pré-ARNm, pré-ARNt, pré-ARNr) qui subiront des modifications pour donner des ARN matures.

Pour chacun de ces 3 types d'ARN :

- **pré-ARNm/ARNm (6 points)**
- **pré-ARNt/ARNt (3 points)**
- **pré-ARNr/ARNr - dans ce dernier cas, vous traiterez uniquement les ARNr 18S, 5,8S et 28S (3 points),**

répondez aux 4 questions suivantes :

- 1- Indiquez par quelle **ARN polymérase** ces ARN sont transcrits.
- 2- **Initiation de la transcription**
  - a) Schématissez le promoteur de leur gène (pour les gènes codant les ARNm, prenez l'exemple d'un gène avec une boîte TATA et un élément INR) en indiquant les éléments importants et leur position par rapport au +1.
  - b) Indiquez les facteurs intervenant dans l'initiation de la transcription et
  - c) schématissez leur assemblage final avec l'ARN Polymérase sur le promoteur.
- 3- Indiquez comment se fait **la terminaison de la transcription**.
- 4- Indiquez **les modifications post-transcriptionnelles** que subissent le cas échéant ces pré-ARN lors de leur maturation (Expliquez en une ou deux phrases ces modifications mais ne détailliez pas les mécanismes).



Nom de l'U.E. : **Physiologie animale examen CM**  
 Code de l'U.E. : **X3B0021**  
 Date de l'examen : **janvier 2014**  
 Durée : **1H30**  
 Documents autorisés : **NON**  
 Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat (si réponse sur le sujet):

**Sujet 1 (K. Ouguerram-Magot)**

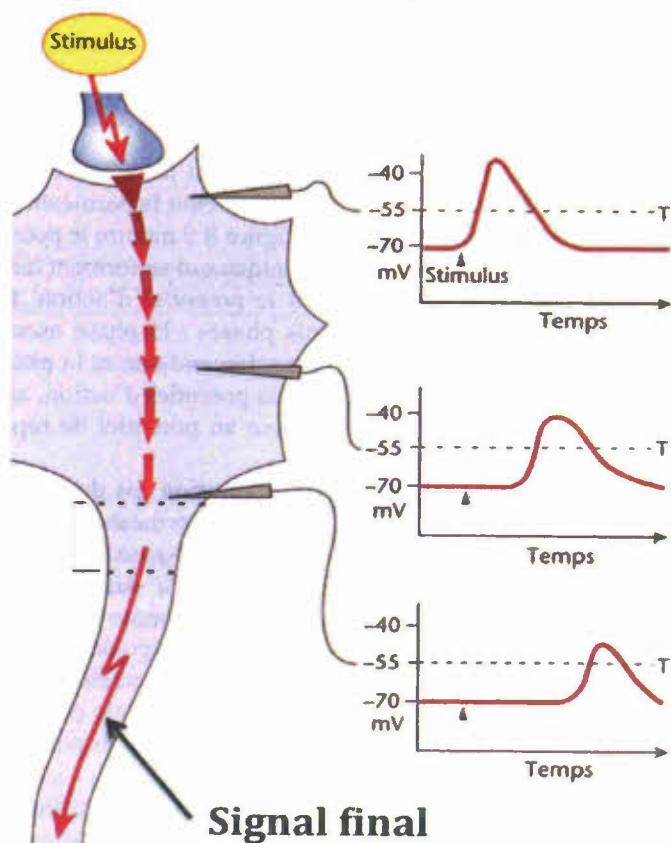
Répondre sur un mode court :

- 1-Oposer une hormone hydrophobe et hydrophile au niveau de leur transport et de leur mode d'action
- 2-Les mécanismes de transmission de l'information hormonale impliquant un récepteur membranaire et l'AMP cyclique comme second messager.
- 3-La cascade endocrinienne de l'axe thyroïdien. En s'aidant d'un schéma, expliciter les hormones impliquées et, pour chacune d'elles, les glandes sécrétrices, les organes cibles et les principaux effets sur ces organes.

**Sujet 2 (C. Gauthier-Erfanian)**

La présentation et la qualité des schémas seront prises en compte dans la notation.

Question 1 : Donnez un titre au schéma ci-dessous et légendez-le. Décrivez toutes les étapes qui vont du stimulus jusqu'au signal final. Indiquez quel est le signal final produit. Faites-en un schéma et indiquez ses caractéristiques.



Question 2 : Schématissez et légendez une synapse chimique.

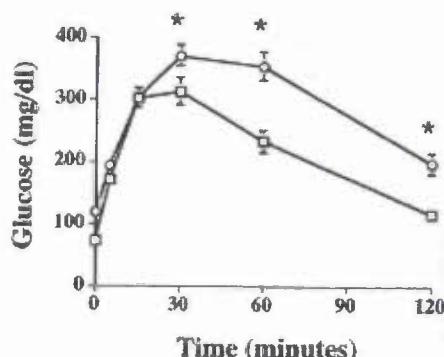


Nom de l'U.E. : **Physiologie animale : Bases des grandes fonctions**  
 Code de l'U.E. : **X3B021**  
 Durée : **1 heure**  
 Documents autorisés : **Non**  
 Calculatrice autorisée  oui  non

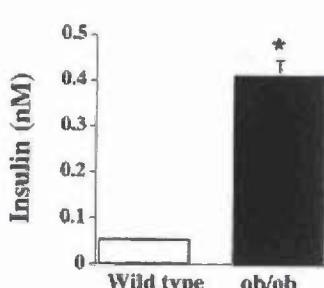
1- Définir le diabète en distinguant les deux types de pathologies.

2- Des scientifiques étudient des souris génétiquement obèses (ronds blancs) et les comparent à des souris témoins (carré blanc). Ces souris reçoivent un gavage de glucose. La glycémie est analysée pendant 120 minutes après l'administration du glucose. En parallèle, ils mesurent le taux d'insuline de ces souris (wild type= témoins ; ob/ob= obèse). Décrire et analyser le document suivant. Quelle est la pathologie en jeu ?

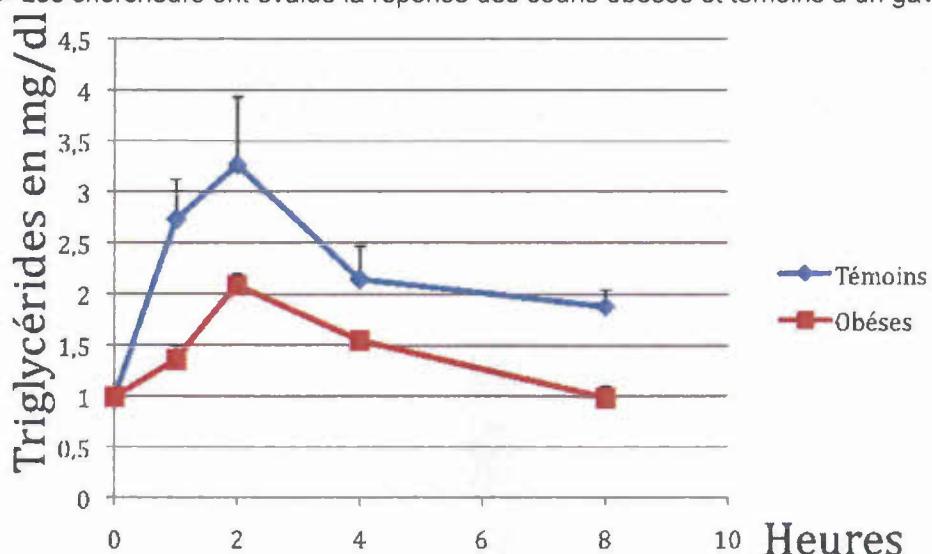
### A Glucose Tolerance Test



### B



3- Les chercheurs ont évalué la réponse des souris obèses et témoins à un gavage à l'huile.

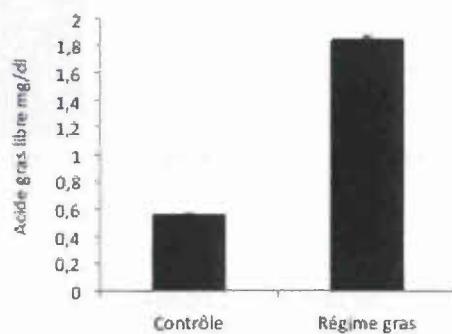


Décrire et analyser ce document (20 lignes)

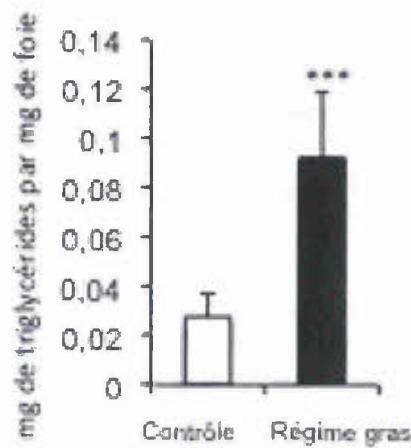
3- L'adipocyte est la cellule du stockage et du déstockage des lipides. Comment l'insuline régule ces processus ? Vous pouvez vous aider d'un schéma. (5 lignes + schéma).

4- À partir des éléments évoqués précédemment donner les éléments qui caractérisent le métabolisme des lipides des souris insulinoresistantes? (10 lignes + schéma si nécessaire).

5- La concentration plasmatique d'acides gras libres a été mesurée en période post prandiale. Commenter et analyser le graphique. Comment expliquez ce résultat.



6- La concentration des triglycérides dans le foie a été mesurée : décrire et analyser. Conclure à l'aide d'un schéma sur le métabolisme des lipides dans le contexte du syndrome métabolique.



Méthodologie en pharmacologie et médicament

Examen CM

Nom de l'U.E. :

Code de l'U.E. :

Date de l'examen :

Durée :

Documents autorisés :

Calculatrice autorisée

X3B0030

janvier 2014

1H30

NON

 oui  non

Type :

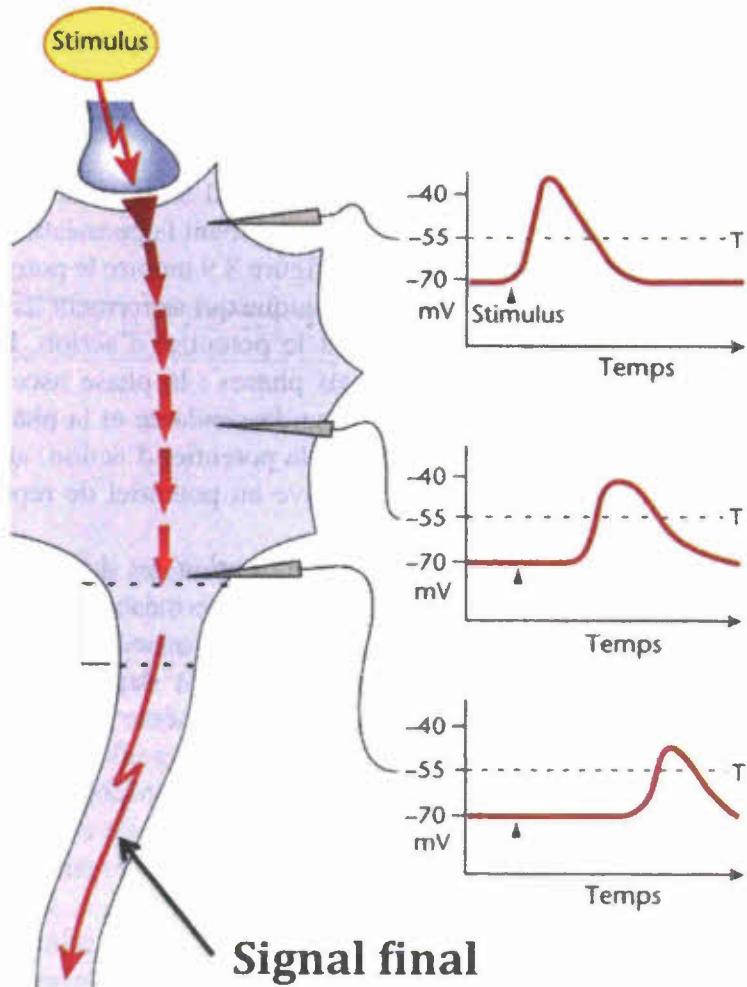
Numéro d'anonymat (si réponse sur le sujet):

**La présentation et la qualité des schémas seront prises en compte dans la notation.**

**Question 1 : Les récepteurs cholinergiques nicotiniques. Décrivez en vous appuyant sur des schémas leur structure, leurs principaux ligands et leur mécanisme d'action. (6 points).**

**Question 2 : Décrivez les causes majeures d'interactions médicamenteuses. (6 points).**

**Question 3 : Donnez un titre au schéma ci-dessous et légendez-le. Décrivez toutes les étapes qui vont du stimulus jusqu'au signal final. Indiquez quel est le signal final produit. Faites-en un schéma et indiquez ses caractéristiques. (8 points).**





Nom de l'U.E. :  
Code de l'U.E. : X3BB030  
Date de l'examen : Janvier 2014  
Durée : 1H00  
Documents autorisés : NON  
Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat (si réponse sur le sujet):

Les points sont donnés à titre indicatif.

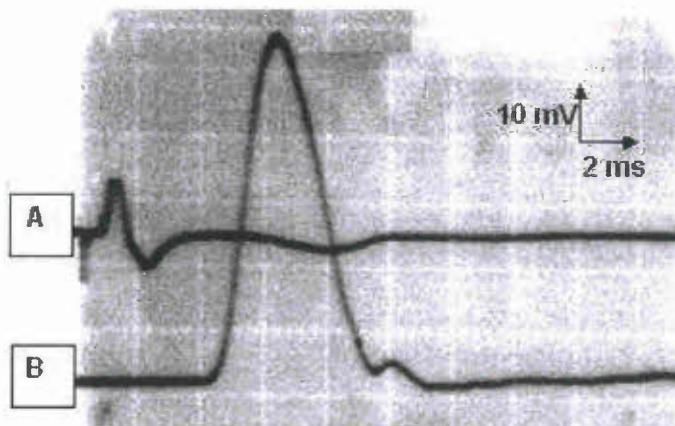
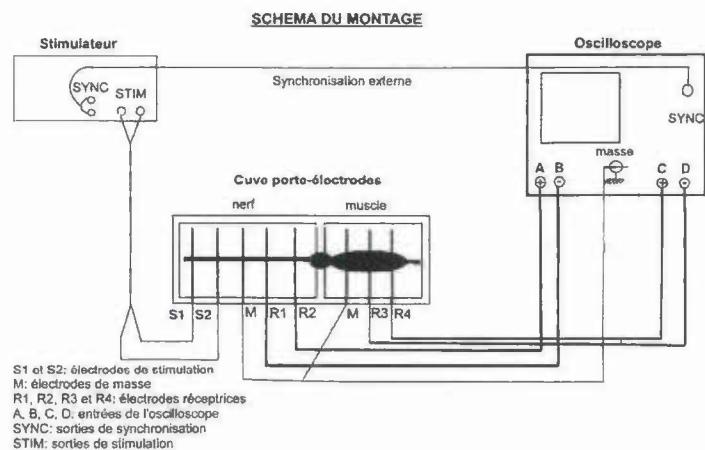
## Exercice 1 (10 points)

Pour cet exercice, veuillez répondre directement sur le sujet d'examen (dans les cadres uniquement et sur la Figure si nécessaire).

Une expérience de mesure d'activité électrique globale de surface (AEG) est effectuée sur une préparation isolée « nerf sciatique - muscle gastrocnémien » de grenouille.

La préparation est placée dans une cuve à organe isolé selon le montage expérimental schématisé ci-contre.

La Figure ci-dessous illustre l'enregistrement des AEG du nerf et du muscle obtenu sur l'oscilloscope (tracés A et B) suite à la stimulation du nerf (durée = 0,5 ms et intensité = 150 mV). La vitesse de conduction électrique est de 25 m.s<sup>-1</sup>.



Enregistrement des AEG après stimulation du nerf sciatique (choc de 180 mV et 0,5 ms)

L'enregistrement sur l'oscilloscope est déclenché dès que le nerf est stimulé par les électrodes S1 et S2 distantes de 0,5 cm l'une de l'autre dans la cuve.

L'AEG du nerf est enregistrée par deux électrodes R1 et R2 distantes de 0,5 cm l'une de l'autre et reliées aux voies A et B de l'oscilloscope.

L'AEG du muscle est enregistrée par les électrodes R3 et R4 distantes de 1 cm l'une de l'autre et reliées aux voies C et D de l'oscilloscope.

Entre les électrodes R2 et R3 (distantes de 3 cm), le genou de la grenouille associé à la préparation est fixé.

### Répondre aux questions suivantes :

- Légendez la figure.
- Sur quel(s) tissu(s) (nerf, muscle) ont été enregistrés les tracés A et B ? Commentez les tracés et expliquez les différences d'amplitude et de durée, observées.

- L'AEG du tracé B est décalée par rapport à celle du tracé A. A quel paramètre est dû ce décalage entre les 2 AEG ? Définir et calculer ce paramètre.

- On applique du curare sur cette préparation nerf-muscle pendant 15 min.

Représentez le déroulement des tracés AEG A et B après stimulation du nerf (durée = 0,5 ms et intensité = 150 mV).

Réalisez un schéma pour illustrer la structure mise en évidence dans cette expérience et l'action du curare sur son fonctionnement.

## Exercice 2 (10 points)

*Pour cet exercice, veuillez répondre sur la copie d'examen.*

Le tableau suivant présente les concentrations plasmatiques de dobutamine administrée par voie intraveineuse (I.V.) par *bolus* à la dose de 56 mg à un patient.

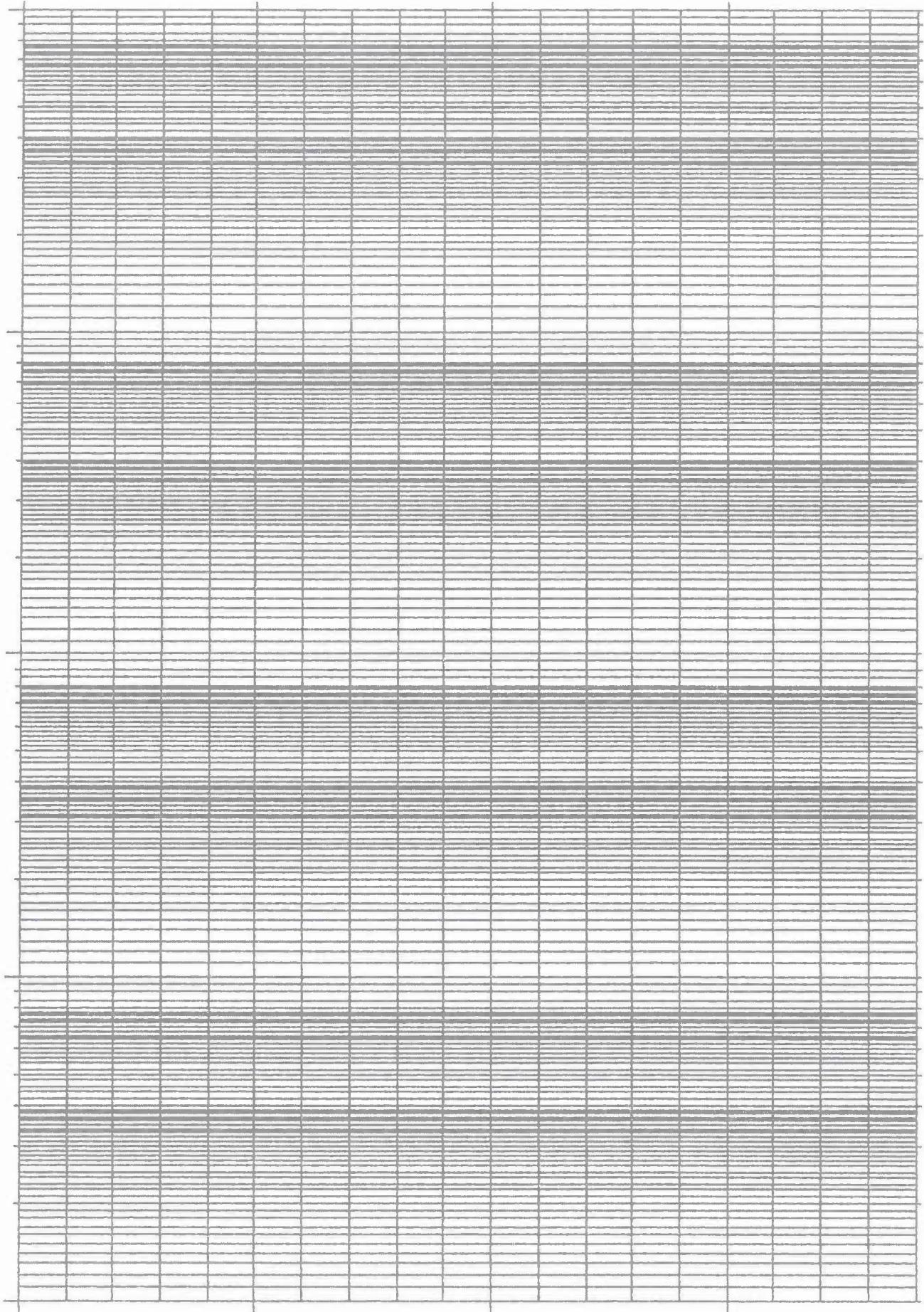
Temps après administration	1h	2 h	4 h	5 h	8 h	12 h
Concentrations plasmatiques ( $\mu$ g/mL)	2,7	1,8	0,90	0,54	0,16	0,03

1- Réalisez le graphique en coordonnées semi-logarithmiques (*papier semi-logarithmique joint*).

2- Définissez et calculez les valeurs de  $T_{1/2}$ ,  $k_e$ ,  $C_0$ ,  $V_D$  et de clairance.

3- Si ce protocole est réalisé chez un patient qui développe une insuffisance rénale, quels paramètres pharmacocinétiques seront modifiés ? Quelles seraient les précautions à prendre dans ce cas pour l'administration du médicament chez ce patient atteint d'insuffisance rénale.

**N° d'anonymat :**





**Nom de l'U.E. :** Physiologie Cellulaire animale

**Code de l'U.E. :** X3B0041

**Code de l'E.C. :**

**Date de l'examen :** 10/01/2014

**Durée :** 1 H30

**Documents autorisés :** NON

**Calculatrice autorisée**

oui  non

**1. Production du suc gastrique :**

- a) Représentez par un schéma le mécanisme de production d'HCl par les cellules pariétales de l'estomac au moment de la digestion. Définir les différents types de transports et les étapes (3 points)

**Réponse :**

- b) Quel est le bilan en terme de pH pour le sang ? (0,5 point)

**Réponse :**

2. Quelle type de pathologie est l'épilepsie ? (1 points)

**Réponse :**

3. Énoncez les différents types de cellules gliales ? (1,5 points)

**Réponse :**

4. Détailliez précisément le fonctionnement et le rôle des Astrocytes ? (2 points)

**Réponse :**

**5)** Des études récentes montrent que le calcium astrocytaire est important dans la transmission synaptique. Par quelles approches techniques pourriez-vous étudier les flux de calcium astrocytaire? (2 points)

**Réponse :**

## 6) La Vision

Parmi les structures suivantes, quelles sont celles que rencontre dans l'ordre un faisceau lumineux qui entre dans l'œil ? (1 point)

- (A) l'humeur aqueuse, (B) la couche des photorécepteurs, (C) le cristallin,
- (D) la pupille, (E) la cornée, (F) la couches cellules ganglionnaires et (G) l'humeur vitrée

**Réponse :**

- a) En vous basant sur vos connaissances, expliquez brièvement pourquoi il est difficile de lire à l'obscurité. (2 points).

**Réponse :**

- b) Quelle est la structure du thalamus impliquée dans le traitement central des informations rétiniennes ? Préciser son (ou ses) rôle(s). (2 points)

**Réponse :**

7) Quel est rôle de la membrane basilaire dans l'appareil auditif ? (3 points).

Argumenter votre réponse en vous aidant, si nécessaire, d'un schéma.

**Réponse :**

8) Décrire brièvement le principal mécanisme de transduction cellulaire associé à la détection du gout sucré ?

Vous pouvez faire un schéma légendé. (2 points)

**Réponse :**

## Examen de Microbiologie L2/ premier semestre 2013

1. Une bactérie Gram négative est cultivée dans un milieu en présence du glucose comme seule source de carbone. Aucune croissance n'est observée avec la diminution de la concentration d'oxygène dans un milieu riche. Par contre, en présence d'oxygène cette bactérie produit une quantité importante de biomasse même dans le milieu dépourvu de facteurs de croissance. De plus, elle croît bien à la concentration de sodium chlorure à 5% dans ces milieux.

Comment qualifiez-vous cette bactérie selon sa réponse au glucose, à l'oxygène et au sel dans les milieux utilisés?

Présentez schématiquement la structure membranaire et le mécanisme du transfert du glucose de cette bactérie.

Citez deux voies possibles de la dégradation des sucres chez cette bactérie et décrivez brièvement leurs particularités (sans les réactions biochimiques).

Quels mécanismes utilise-t-elle pour la génération de l'énergie?

Dessinez la chaîne du transfert des électrons chez cette bactérie.

Expliquez le rôle de l'oxygène dans sa croissance.

Comment tolère-t-elle l'action des formes toxiques d'oxygène ?

Comment tolère-t-elle l'action des concentrations élevées du sel ?

*10 points*

2. Les systèmes de contrôle global régulent l'expression de nombreux gènes simultanément chez les bactéries. Citez aux moins un phénomène concerné et expliquez sa régulation globale (sans détailler l'organisation des gènes et des opérons impliqués).

*3 points*

3. L'un des gènes précoces du bactériophage T4 code pour une DNase qui dégrade l'ADN de la cellule hôte. Comment se fait-il que le phage ne détruit pas son propre génome? De façon générale, quelles sont les fonctions des gènes tardifs du phage T4? Quel mécanisme assure l'expression des gènes tardifs après l'expression des gènes précoces?

*3 points*

4. Le test de Ames est une méthode basée sur l'utilisation de bactéries auxotrophes. Sur quel principe particulier repose le test de Ames? Que ce que l'on détecte par ce test ?

*2 points*

5. Comment font les phagocytes pour tuer les bactéries qu'ils ont internalisées? Citer deux stratégies employées par les bactéries pathogènes pour éviter ce sort, en précisant l'espèce bactérienne qui utilise chaque stratégie.

*2 points*



# X5B0080 General Microbiology ABT

## Exam 2013 – Session 1

Answers should be written in **English**. Short, simple phrases are acceptable

1. A Gram negative bacterium is inoculated into a culture medium with glucose as the sole carbon source. As the oxygen concentration diminishes, bacterial growth stops, even in a rich culture medium. In contrast, in the presence of oxygen, the bacterium grows even in a minimal medium that does not contain growth factors. Furthermore, the bacterium also grows well in the presence of 5% NaCl.

Describe the trophic type of the bacterium with respect to glucose, and its relationship to oxygen and salt.

Draw a diagram of the cell wall structure of this bacterium. Include the structures that are involved in glucose import, with sufficient details to explain how glucose import functions. (Diagram with legend **only** – no long text)

Cite two possible pathways that the bacterium could use to degrade sugars, and briefly describe their properties (a full description of the biochemical pathway is **NOT** required)

How does this bacterium generate metabolic energy?

Draw a diagram of a plausible electron transport chain for this bacterium.

Explain the role of oxygen in bacterial growth.

How can this bacterium tolerate the presence of reactive or toxic forms of oxygen?

How can it survive such high salt concentrations?

*10 points*

2. Global mechanisms regulate the simultaneous expression of many different genes in bacteria. Cite at least two such mechanisms, and explain how they function (the organization of the genes and operons concerned is **NOT** required).

*3 points*

3. One of the early genes in bacteriophage T4 codes for a DNase that degrades the host cell DNA. Why doesn't this result in the destruction of the phage's own genome? What are the main functions of the late gene products in bacteriophage T4? What mechanism ensures that late genes are expressed after early genes?

*3 points*

4. The Ames test is based on the use of auxotrophic bacteria. What is the principle on which this test is based? What is detected by the Ames test?

*2 points*

5. How do phagocytes kill the bacteria that they have internalized? Cite two strategies that pathogenic bacteria use to avoid this fate, giving an example of one bacterial species that uses each strategy.

*2 points*

# X5B0080 General Microbiology ABT

## Exam 2013 – Session 1

1. Une bactérie Gram négative est cultivée dans un milieu en présence du glucose comme seule source de carbone. Aucune croissance n'est observée avec la diminution de la concentration d'oxygène dans un milieu riche. Par contre, en présence d'oxygène cette bactérie produit une quantité importante de biomasse même dans le milieu dépourvu de facteurs de croissance. De plus, elle croît bien à la concentration de sodium chlorure à 5% dans ces milieux.

Comment qualifiez-vous cette bactérie selon sa réponse au glucose, à l'oxygène et au sel dans les milieux utilisés?

Présentez schématiquement la structure membranaire et le mécanisme du transfert du glucose de cette bactérie.

Citez deux voies possibles de la dégradation des sucres chez cette bactérie et décrivez brièvement leurs particularités (sans les réactions biochimiques).

Quels mécanismes utilise-t-elle pour la génération de l'énergie?

Dessinez la chaîne du transfert des électrons chez cette bactérie.

Expliquez le rôle de l'oxygène dans sa croissance.

Comment tolère-t-elle l'action des formes toxiques d'oxygène ?

Comment tolère-t-elle l'action des concentrations élevées du sel ?

*10 points*

2. Les systèmes de contrôle global régulent l'expression de nombreux gènes simultanément chez les bactéries. Citez au moins un phénomène concerné et expliquez sa régulation globale (sans détailler l'organisation des gènes et des opérons impliqués).

*3 points*

3. L'un des gènes précoces du bactériophage T4 code pour une DNase qui dégrade l'ADN de la cellule hôte. Comment se fait-il que le phage ne détruit pas son propre génome? De façon générale, quelles sont les fonctions des gènes tardifs du phage T4? Quel mécanisme assure l'expression des gènes tardifs après l'expression des gènes précoces?

*3 points*

4. Le test de Ames est une méthode basée sur l'utilisation de bactéries auxotrophes. Sur quel principe particulier repose le test de Ames? Que ce que l'on détecte par ce test ?

*2 points*

5. Comment font les phagocytes pour tuer les bactéries qu'ils ont internalisées? Citer deux stratégies employées par les bactéries pathogènes pour éviter ce sort, en précisant l'espèce bactérienne qui utilise chaque stratégie.

*2 points*

Semestre 2



**Nom de l'U.E. : Biologie Cellulaire 2 et Immunologie 1**

**Code de l'U.E. : X4B0010**

**Date de l'examen : Mai 2014**

**Durée : 1h**

**Documents autorisés : Aucun**

**Calculatrice autorisée**  oui  non **Type :**

**Examen cours 2013-2014**

**Biologie Cellulaire /20 (C. Guilluy /Y. Guilloux/X Saulquin)**

**Sans documents**

1/ Citez au moins deux étapes essentielles qui se déroulent dans le noyau (**0,5 point**).

2/ Citez les fonctions principales du réticulum endoplasmique (**0,5 point**).

3/ Ces molécules ont elles la capacité de diffuser seules à travers une membrane (**0,5 point**) ?  
Ion Mg<sub>2</sub><sup>+</sup>, Ethanol, Glucose, CO<sub>2</sub>, acides aminés ?

4/ Donnez 5 exemples de fonctions spécifiques assurées par les protéines membranaires (**0,5 point**).

5/ Représentez sous forme d'un schéma 5 organisations prises par les protéines membranaires (**0,5 point**) ?

6/ Expliquez la différence entre transport co-traductionnel et post-traductionnel (**0,5 point**) ?

7/ Quels sont les mouvements effectués par les lipides dans la bicoche lipidique (**0,75 point**) ?

8/ Le traceur <sup>18</sup>F-FDG (fluorodéoxyglucose) est-il adapté pour visualiser une tumeur localisée dans le cerveau ? Justifier (**0,25 point**).

9/ Définition des mots ou acronymes suivants (**0,5 point**) :  
Uniport, Symport, Antiport, Glycocalyx, PTS.

10/ Différence(s) entre transport actif primaire et transport actif secondaire (**0,5 point**) ?

11/ Expliquez pourquoi la vitesse de diffusion d'une protéine membranaire est toujours plus rapide dans un liposome que dans une membrane biologique (**0,25 point**) ?

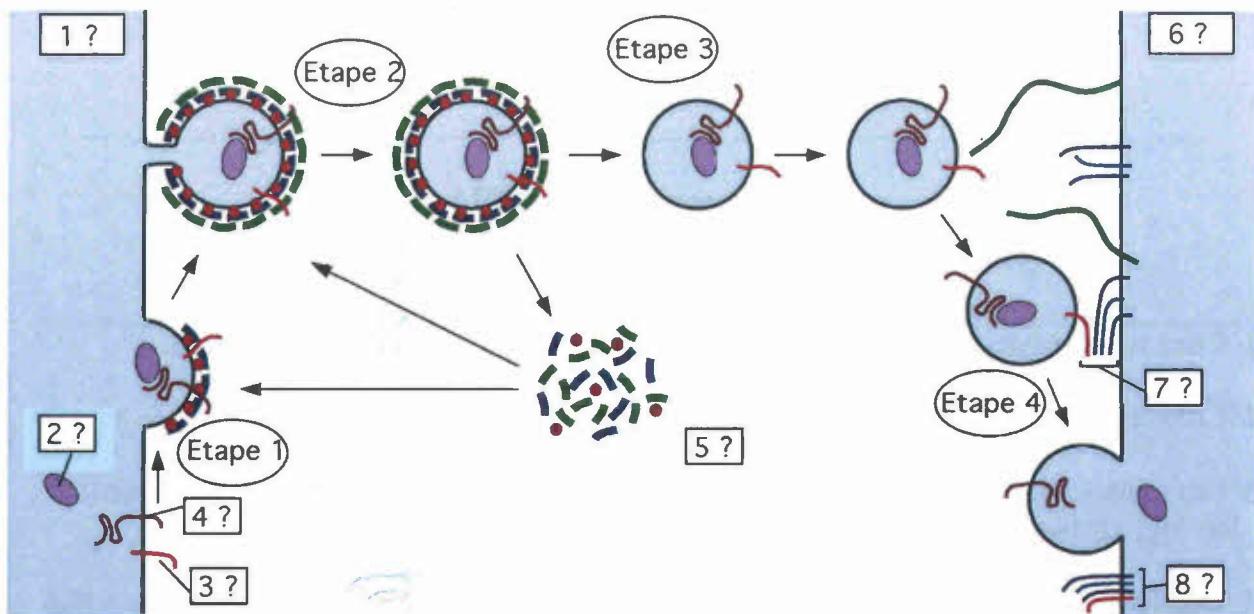
12/ Organisation et nom des séquences intervenant dans le transport des protéines du cytosol vers le noyau et du noyau vers le cytosol (**0,75 point**).

13/ Décrivez sous forme de schémas :

- l'organisation du pore nucléaire (0,5 point),

- le transport du facteur nucléaire NF-κB de part et d'autre de la membrane nucléaire (0,5 point).

14/ Expliquez le mode de fonctionnement du moteur d'importation des protéines localisées dans le lumen des mitochondries (1 point).



15/ Proposez un titre à ce schéma (0,5 point).

16/ Indiquez les noms des 4 étapes et les principaux évènements qui y sont associées (2 points):

17/ Proposez une légende pour chacun des 8 points d'interrogation (2 points).

18/ Reportez les mots manquants de (a) à (o) des propositions suivantes sur votre copie (les abréviations sont autorisées) (7.5 points).

La communication cellulaire s'effectue selon des modalités qui tiennent compte de l'éloignement entre la cellule émettrice du signal (cellule A) et la cellule cible (cellule B). Dans le cas de la communication (a), le ligand (messager primaire) est sécrété par une cellule A, puis il est déversé dans la circulation sanguine qui le véhicule vers la cellule cible (B). Dans ce cas, la cellule A est en général très éloignée de la cellule B.

La communication (b) met en jeu des messagers chimiques qui agissent dans le voisinage de la cellule émettrice (cellule A). La cellule B est alors très proche de la cellule A.

Dans le cas de la communication (c), la cellule émettrice est également la cellule cible (cellule A= cellule B).

La majorité des petites molécules (d) (ex: hormones stéroïdes) possèdent un récepteur intracellulaire, alors que les molécules hydrophiles (ex: facteurs de croissances) ont un récepteur (e). La constante de dissociation à l'équilibre ( $K_d$ ) permet d'évaluer l'affinité d'un ligand pour son récepteur, plus  $K_d$  est grande plus l'affinité est (f).

Les protéines G sont souvent décrites comme des interrupteurs moléculaires car elles oscillent entre une conformation (g) liée au GTP et une conformation (h) liée au GDP. Les (i) accélèrent l'échange du GDP pour le GTP, alors que les (j) catalysent l'hydrolyse du GTP en GDP. Les protéines G (k) ont un poids moléculaire d'environ 20 kD, elles sont également appelées petites protéines G. Parmi ces protéines, les protéines de la famille Rho contrôlent plus particulièrement l'organisation du cytosquelette d'(l), par l'intermédiaire de plusieurs effecteurs comme PAK (p21-activated kinase), ou (m).

Dans le cas des protéines G (n), c'est un récepteur à sept domaines transmembranaires dans sa conformation active (lié à son ligand) qui provoque l'échange du GDP en GTP. Parmi ces protéines, les protéines de type Gs activent l'adenylate cyclase qui convertit l'ATP en (o).



Nom de l'U.E. :

Biologie Cellulaire 2 Immunologie 1

Code de l'U.E. :

X4B0010

Code de l'E.C. :

Date de l'examen :

Durée : 30 minutes

Documents autorisés :

Aucun

Calculatrice autorisée  oui

Type :

### Epreuve portant sur le cours d'Immunologie (durée conseillée 30 min)

**Reportez vos réponses DIRECTEMENT sur le sujet d'examen**

N° anonymat :

1. Donner la définition d'un Antigène. Est-il toujours immunogène ? Justifier votre réponse (1,5 points).

2. Citer 3 caractéristiques de l'immunité acquise (1,5 points).

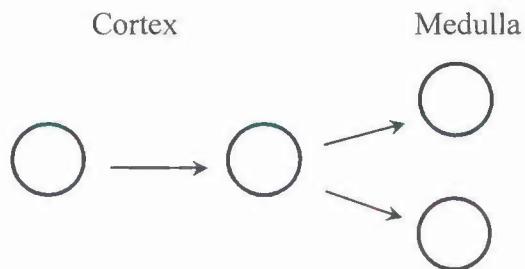
3. Indiquer où est initiée la réponse immunitaire adaptative et ses effecteurs principaux (1 point).

4. Indiquer les principales voies d'arrivée des Ag dans les organes lymphoïdes listés (2 points) :

Organe lymphoïde	Voie d'arrivée principale des Ag « filtrés »
Ganglions lymphatiques	
Rate	
Amygdales	
Plaques de Peyer	
Appendice iléo cœliaque	

5. Lister les 3 principaux rôles du thymus (1,5 points).

6. Indiquer, sur le schéma ci-dessous, les variations phénotypiques en terme d'expression du CD4 et du CD8 d'un précurseur de lymphocyte T au cours de la différenciation thymique (1 point).



7. Définir le terme PAMP et citer un exemple (1 point).

8. Décrire, en vous appuyant sur un schéma légendé, les différentes étapes de la phagocytose (2 points).

9. Définir en une ou deux phrases le rôle des molécules du HLA et citer le nom des différentes molécules de CMH de classe I et de classe II (1,5 points).

10. Citer les 4 signes principaux de la réponse inflammatoire locale (1 point).

11. Expliquer 1 mécanisme d'échappement des pathogènes par variation antigénique (2 points).

12. Indiquer la différence entre une immunodéficience innée et acquise (1,5 points).

13. Quelle est la cause du syndrome d'immunodéficience acquise (1 point) ?

14. Donner la définition d'un vaccin classique. Est que les sérums peuvent être considérés comme des vaccins ? Justifier votre réponse (1,5 points).



**Nom de l'U.E. :**

**Biologie cellulaire 2 et Immunologie 1**

**Code de l'U.E. :**

**X4B0010**

**Code de l'E.C. :**

**Date de l'examen :**

**Durée :**

**Documents autorisés :**

Aucun

**Calculatrice autorisée**

oui

**Type :**

**NB :** Soigner particulièrement les schémas qui seront notés.

### **Exercice 1 (TD d'immunologie)**

Vous travaillez sur une protéine bactérienne Y (PRY) exprimé par E.coli.

Répondez le plus succinctement possible aux questions suivantes.

1. Qu'est-ce qu'un hybridome B ?
2. A quoi sert le milieu HAT ?
3. Citez et décrivez sous forme d'un schéma la technique classique permettant de doser l'anticorps anti-PRY dans un surnageant.

Vous incubez la bactérie E.coli avec cet anticorps pendant 2h. Après lavage, la suspension bactérienne est mise en contact avec des cellules dendritiques (DC) pendant 60 minutes. Après lavage, les DC sont incubées avec des lymphocytes T CD8 (LT CD8) spécifiques de la PRY. L'analyse par cytométrie en flux montre que 70% des LT CD8 produisent la cytokine TNF- $\alpha$ .

4. Pourquoi choisit on les cellules dendritiques ?
5. Citez le nom du phénomène biologique attendu.
6. Que manque(nt)-t-il(s) dans cette expérience ? Détaillez votre réponse
7. Illustrer sous forme d'histogramme les résultats de la cytométrie en flux obtenus et attendus, en incluant votre réponse à la question 6.

### **Exercice 2 (TD de biologie cellulaire)**

Vous souhaitez réaliser une étude sur le récepteur cholinergique muscarinique M2. Vous aimeriez tout d'abord déterminer quelles cellules de l'organisme expriment le gène CHRM2 codant pour ce récepteur.

1. Citez le nom de la technique que vous allez utiliser.

Vous désirez ensuite confirmer la présence de la protéine dans les cellules exprimant le gène CHRM2.

2. Quelle technique allez-vous utiliser ? Détaillez le principe et les différentes étapes de cette technique.

Vous vous intéressez ensuite aux mécanismes mis en jeu lors de la liaison de ce récepteur à son ligand, l'acétylcholine (Ach ; PM = 146 g/mol). Pour cela, vous incubez des cellules de cœur exprimant le récepteur M2 en absence ou en présence d'Ach. Les cellules sont ensuite lysées, une Immunoprecipitation

est alors effectuée avec un anticorps anti-récepteur M2, suivie d'une électrophorèse en gel de polyacrylamide (PAGE) et d'un Western Blot révélé avec plusieurs anticorps radiomarqués.

**Révélation du western-blot à l'aide d'un anticorps anti-M2**



Fig 1a

**Révélation du western-blot à l'aide d'un anticorps anti-protéine G**

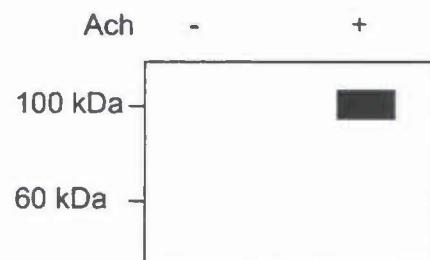


Fig 1b

3. Observez et Interprétez les résultats obtenus (Fig 1a et b)
4. Quelle est la différence entre un gel PAGE et un gel SDS-PAGE ?
5. Schématissez le résultat attendu si après l'immunoprécipitation avec l'anticorps anti-M2, on avait réalisé un gel SDS-PAGE suivi d'une coloration au bleu de Coomassie.
6. A quelle famille de récepteur appartient M2 ?

Voici la distribution des segments transmembranaires de la protéine M2. Les rectangles représentent les domaines transmembranaires. Les plus indiquent la présence de charges positives à l'une des extrémités des segments transmembranaires.



7. En utilisant les règles gouvernant l'insertion cotraductionnelle, schématissez la disposition du récepteur M2 dans la membrane du RE. Indiquer clairement la position des extrémités N et C-terminales par rapport au cytoplasme et à la lumière du RE.

### Exercice 3 (TP Immunologie)

Répondez aux questions suivantes :

1- Les anticorps du système ABO sont des anticorps :

- a- essentiellement de la classe des IgG
- b- essentiellement de la classe des IgM

2- Les anticorps du système rhésus sont des anticorps :

- a- essentiellement de la classe des IgG
- b- essentiellement de la classe des IgM

3- Les antigènes du système rhésus sont portés uniquement par les hématies :

- a-Vrai
- b-Faux

4- Un sujet dit receveur universel est du groupe :

- |     |      |
|-----|------|
| a-A | c-AB |
| b-B | d-O  |

5- Un sujet dit donneur universel est du groupe :

- |     |      |
|-----|------|
| a-A | c-AB |
| b-B | d-O  |

6- Déterminer le groupe sanguin du donneur en fonction des résultats suivants :

**Test de Beth Vincent**

Anticorps	anti-A	anti-A1	anti-B	anti-AB	anti-H
Hématies	+	+/-	-	+	+

**Test Simonin**

Hématies	A	B	AB	O
Sérum	-	+	+	-

#### *Recherche de l'antigène majeur "D"*

Anticorps	Albumine	anti-D
Hématies	-	+
+ sérum		

+ agglutination  
- pas d'agglutination

7- Dans le thymus, dans quel sens se fait la migration des thymocytes :

- a- Du cortex vers la médulla
- b- De la médulla vers le cortex
- c- Du cortex vers le corpuscule de Hassal

8- Dans le ganglion, où se localise les plasmocytes :

- a- Hile
- b- Sinus sous-capsulaire
- c- Follicule secondaire
- d- Travée conjonctive

9- Où s'effectue la présentation antigénique au niveau des intestins :

- a- Muqueuse intestinale
- b- Tissu conjonctif
- c- Cellules M
- d- Plaques de Peyer



**Nom de l'U.E. : développement des plantes et stratégies de production**  
**Code de l'U.E. : X4B0020**

Date de l'examen : mai 2014

Durée : 1h30

Documents autorisés : aucun

Calculatrice autorisée

oui  non Type :

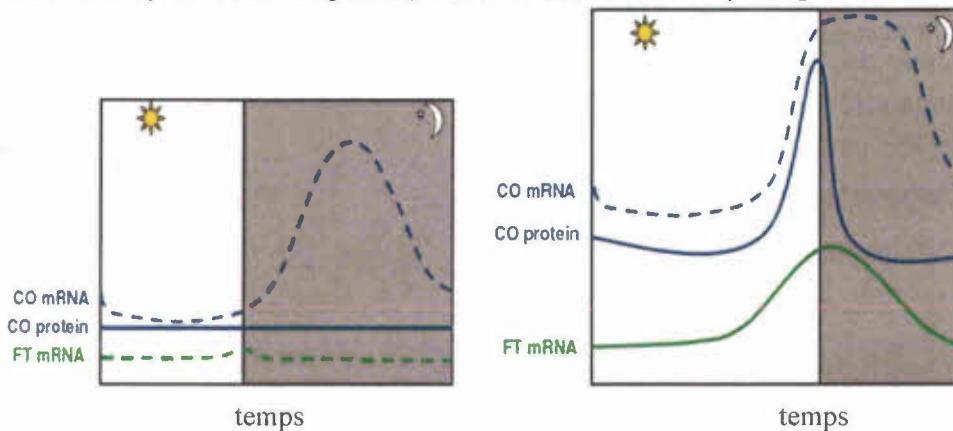
Numéro d'anonymat :

**Réponse sur le sujet pour les parties I, II et III**

**Partie I : questions à 0,5 pt – donnez les termes correspondant aux propositions**

- Hormone(s) stimulatrice(s) de dormance :
  
- Traitement mécanique des téguments permettant la germination de certaines graines :
  
- Hormone(s) stimulatrice(s) d'abscission:
  
- cellules de la coiffe racinaire à l'origine de la perception de la gravité :
  
- photorécepteur impliqué dans le phototropisme des tiges et coléoptiles :
  
- type de radiations auxquelles répond le photorécepteur ci dessus :
  
- Effet du froid permettant la transformation du méristème végétatif caulinaire en méristème reproducteur :
  
- Traitement artificiel au froid permettant de lever les dormances psychrolabiles de semences :

**Partie II 6 points** Ci-dessous 3 courbes (vues en cours), représentant l'évolution sur 24h d'accumulation dans les feuilles des ARNm (mRNA) ou des protéines (protein) de deux gènes importants dans la floraison (FT : Flowering locus T, CO : constans) chez *Arabidopsis thaliana*, dans deux conditions de photopériodicité. L'alternance jour nuit est figurée par les couleurs :blanc= jour, gris= nuit



- 1) *Arabidopsis thaliana* est elle une plante de jours courts ou une plante de jours longs vis à vis du photopériodisme de floraison ? Indiquez sous chaque encadré si il y a floraison ou non.
- 2) Expliquez le profil d'accumulation des ARNm CO :
- 3) Expliquez le profil d'accumulation de la protéine CO :
- 4) A quel type de protéine correspond CO ?
- 5) Quel lien existe t'il entre le profil d'accumulation de la protéine CO et le profil d'accumulation des ARNm FT ?

6) pour quoi le gène FT code t-il?

**Partie III- Questions à Choix Multiples.** Pour chacun des items, il peut y avoir de 0 à 4 affirmations exactes. **Cochez d'une croix dans le tableau** suivant l'énoncé, **les cases correspondant aux affirmations que vous jugez exactes.** (Un point par item totalement juste, 0 point si 1 erreur ou plus)

1-La croissance en longueur des entre-noeuds :

- a. Se fait uniquement grâce à de l'auxèse chez les plantes à feuilles en rosette
- b. Se fait grâce aux phénomènes d'auxèse et de mérèse chez les Graminées (Poacées)
- c. Est stimulée par les Gibbérellines
- d. Précède de peu la floraison chez les plantes Bisannuelles.

2-Les Cytokinines

- a. Sont stimulatrices d'auxèse dans les tiges
- b. Sont stimulatrices de mérèse dans le cambium libéro-ligneux.
- c. Sont stimulatrices de mérèse dans les méristèmes caulinaires primaires.
- d. Stimulent la transition G1-S du cycle cellulaire dans les cellules du cambium libéro-ligneux

3-L'Auxine

- a. Est soumise à un transport polarisé acropète dans le cylindre central des tiges
- b. Stimule la transition G2-M du cycle cellulaire dans les cellules du cambium libéro-ligneux
- c. Stimule les ATPases pompes à protons dans les tiges et coléoptiles.
- d. Active des protéines de type extensine via l'acidification de la paroi

4-La mobilisation des réserves lors de la germination des semences amyloacées de Poacées

- a. A lieu au cours de la phase I de la germination.
- b. Fait intervenir des amylases qui dégradent l'amidon des cellules à aleurones de l'albumen.
- c. Est stimulée par les gibbérellines qui activent la transcription des gènes d' $\alpha$ -amylase.
- d. Est stimulée par les gibbérellines synthétisées dans les cellules de l'albumen.

5-L'acquisition de la tolérance à la déshydratation des graines :

- a- se fait au cours de l'embryogénèse au sens strict
- b- se fait grâce à l'accumulation d'ABA pendant la phase de maturation
- c- se fait en partie grâce à la synthèse de protéines « LEA »
- d- se fait uniquement au cours de la phase de post-maturation

	1	2	3	4	5
a					
b					
c					
d					

**Partie IV – à rédiger sur copie d'examen:**

La sélection créatrice chez les espèces allogames.

- Quelles sont les caractéristiques génétiques de ces plantes et en quoi cela peut être un avantage ou un désavantage ? (1,5 point)
- Quelle est la méthode la plus utilisée en amélioration variétale chez ces plantes ? (0,5 point)
- Sur quel principe repose cette méthode ? (vous le définirez et l'expliquerez). (3 points)



U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Physiologie animale 1a : Physiologie nerveuse et endocrinienne intégrée (examen CM)

Code de l'U.E. :

X4B0030

Date de l'examen :

Durée : 1h30

Documents autorisés : aucun

Calculatrice autorisée

oui  non

Type :

Numéro d'anonymat : (si réponse sur le sujet)

Cours Magistraux module X4B0030, durée de l'examen 1h30.

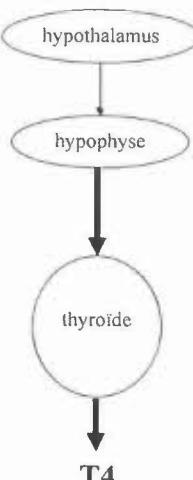
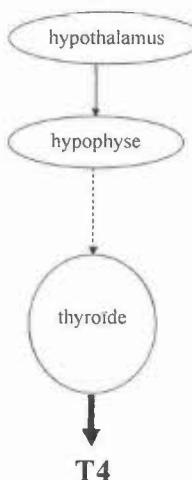
**Questions Physiologie endocrinienne:**

1. A l'aide d'un schéma décrivez le rétrocontrôle négatif dans des conditions physiologiques de l'hormone T4 et décrivez et complétez les autres 2 schémas. Ils correspondent à quelles conditions pathologiques? (4 points)

Schéma physiologique (à faire)

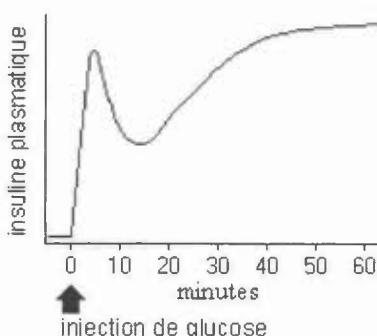
Pathologie 1

Pathologie 2

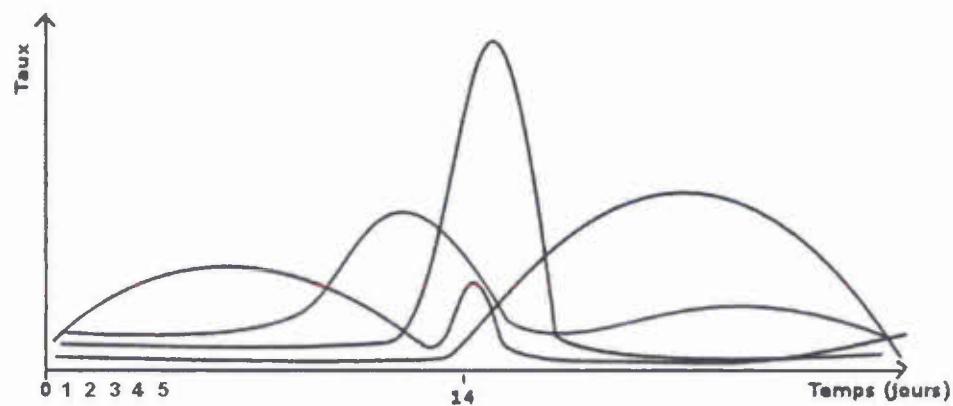


**N'oubliez pas d'ajouter dans ces schémas les hormones de l'hypothalamus et de l'hypophyse et définissez la différence entre pathologie endocrine primaire et secondaire. (1 point)**

2. Expliquez et légandez le graphique suivant vu en cours. C'est quoi une glycémie provoquée et pour le diagnostic de quelle pathologie ce test est fait chez l'homme? (2 points)



3. A l'aide de ce graphique vu en cours, décrivez les variations des 4 principales hormones impliquées dans le cycle d'ovulation chez la femme. Associez à chaque courbe l'hormone correspondante et décrivez son action. (3 points)



**Questions de physiologie nerveuse :**

4. Décrivez succinctement les différents types de récepteurs glutamatergiques. (2 points)
5. Les récepteurs ionotropes du glutamate sont des tétramères. Décrivez à l'aide d'un schéma la structure et les différents domaines des sous-unités composant ces tétramères. (2 points)
6. L'homme adulte peut-il produire des nouveaux neurones ? Si oui, où peuvent-ils être produits ? (1 point)

7. Décrire le corpuscule de Meissner.

a. Précisez la famille de récepteurs à laquelle il appartient, sa structure, sa localisation, son fonctionnement, son rôle, ses voies afférentes et centrales. (4 points)

b. Si on effectue une hémisection de la moelle épinière, de quel côté cérébral (homo/ipsilatéral ou controlatéral) se situera la perte de sensibilité de ce récepteur par rapport à la lésion ? (1 point)



U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. : **Physiologie animale 1a : Physiologie nerveuse et endocrinienne intégrée (examen TP)**  
 Code de l'U.E. : **X4B0030**  
 Date de l'examen :  
 Durée : **1h00**  
 Documents autorisés : **aucun**  
 Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat : (si réponse sur le sujet)

Travaux pratiques module X4B0030, durée de l'examen 1h00.

### Partie 1 (10 points)

On détermine successivement la composition ionique des milieux intra- et extracellulaires (en mmoles/L) pour un neurone géant de mollusque marin :

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
Milieu extracellulaire	480	20	560
Milieu intracellulaire	24	190	40

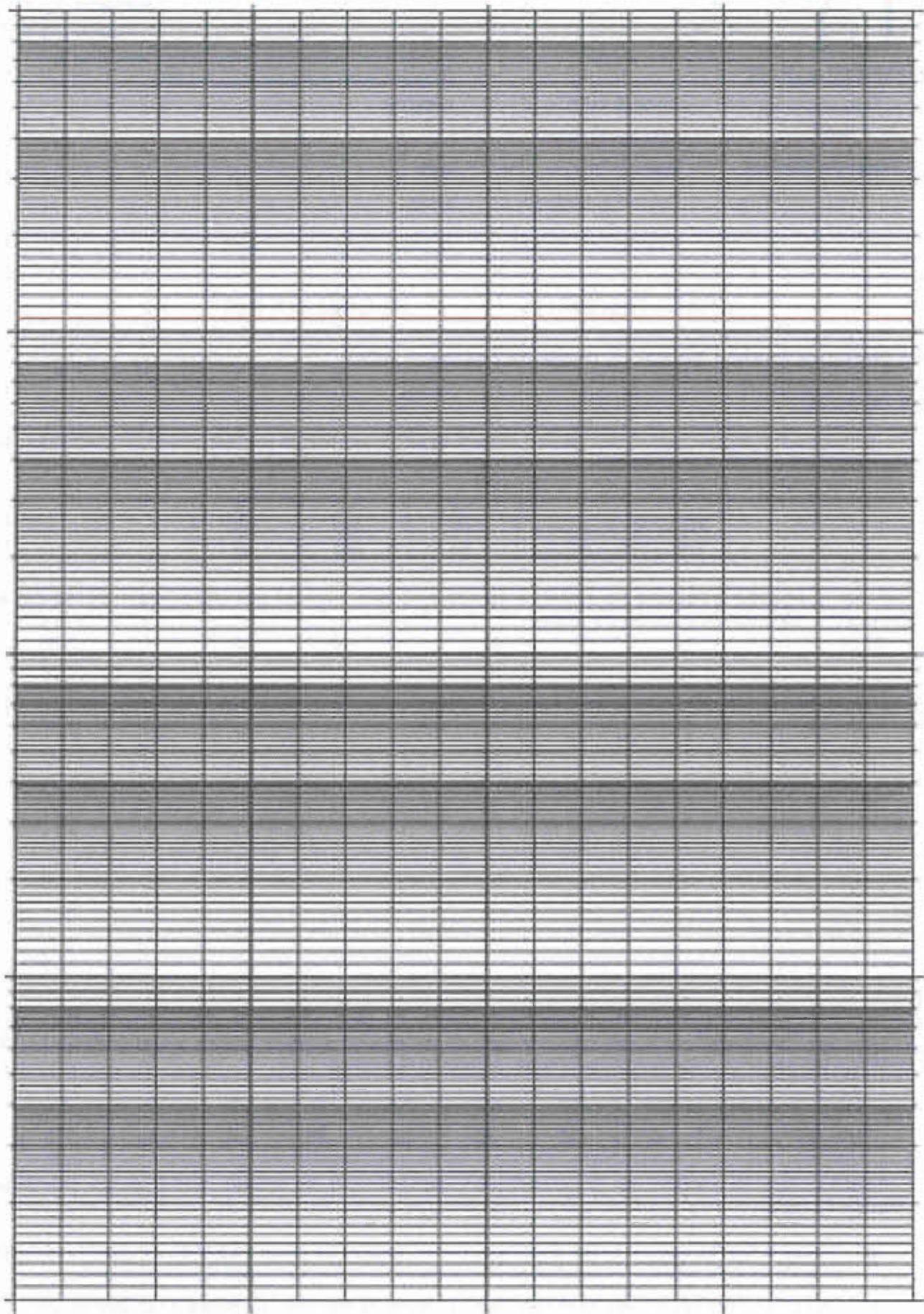
- 1- Calculez le potentiel d'équilibre pour chacun de ces trois ions, sachant que  $(RT/F)\ln(a) = 58 \log_{10}(a)$  en mV. Donnez une définition du potentiel d'équilibre.

- 2- En introduisant une microélectrode de verre dans l'axone, on peut mesurer le potentiel de repos qui est égal à -55mV. On fait ensuite varier la concentration de potassium dans le milieu extracellulaire. Le potentiel membranaire est alors modifié comme l'indique le tableau ci-dessous :

Ke (mmoles/L)	150	100	50	20	10	5	2	1
Vm (mV)	-6	-15	-32	-55	-68	-82	-96	-102

Comparativement, la variation de la concentration extracellulaire du sodium n'induit aucun changement du potentiel de repos.

- Tracez la courbe expérimentale exprimant Vm en fonction de la concentration Ke (sur le papier semi-log ci-joint). La concentration intracellulaire de potassium sera toujours égale à 190 mmoles/L.
- Comparez cette courbe expérimentale avec la courbe du potentiel d'équilibre du potassium en fonction de Ke.
- Déduisez-en une hypothèse à propos de l'origine du potentiel de repos de ce neurone géant de mollusque. Vous pouvez vous aider d'un schéma de la structure membranaire au repos (en indiquant par exemple la composition des milieux intra- et extracellulaires, et toutes les protéines membranaires impliquées).

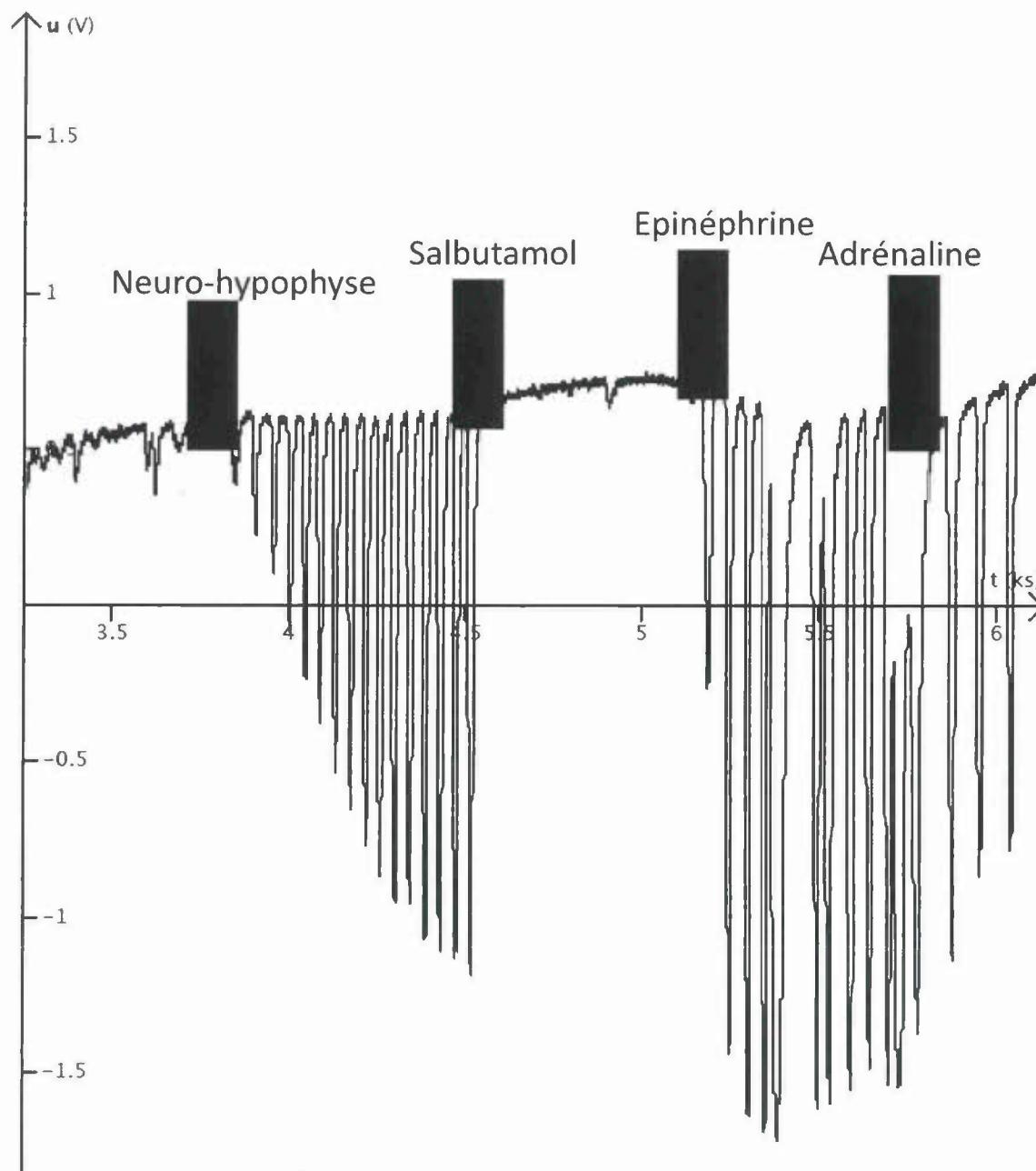


## Partie 2 (10 points)

Régulation de l'activité utérine :

- a. Décrire brièvement (5 lignes max), le protocole utilisé pour obtenir les tracés suivants à partir de l'enregistrement des contractions d'un utérus de ratte.

- b. Décrire, analyser (en quantifiant en vous aidant d'une règle) et interpréter les graphiques suivants :



c. A l'aide d'un schéma, synthétiser les régulations de la contraction utérine mise en évidence dans cette expérience (uniquement dans cette expérience)



UNIVERSITÉ DE NANTES

J.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. : Reproduction et Développement des animaux

Code de l'U.E. : X4B0040

Date de l'examen : Vendredi 16 mai 2014

Durée : 1h30

Documents autorisés : non

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat : (si réponse sur le sujet)

Vous répondrez directement sur le sujet pour les questions I, II, III et IV et V. La question VI sera rédigée sur une feuille double

**Question I (12 points) : QCM Répondez aux questions suivantes en cochant la ou les bonnes réponses parmi les 3 propositions suggérées à chaque item. (1 point par item juste, pas de point négatif)**

	V	F
Item A : Les cellules germinales se séparent précocement des cellules somatiques chez les Mammifères.		
Un plasma polaire (ou cytoplasme polaire) assure la différenciation des cellules germinales chez la Drosophile.		
La séparation des cellules germinales est tardive chez l'Hydre.		
B : La réplication de l'ADN est un mécanisme conservateur de l'information génétique.		
Il y a un ovotestis chez les Ténias (Cestodes).		
Chez la Coquille St Jacques l'ovotestis est de type ségrégué.		
C : Chez les Gastéropodes Pulmonés, ovogenèse et spermatogenèse sont simultanées.		
Chez la Patelle, le passage à l'état femelle, en fonction de la taille des individus, est progressif.		
L'hermaphrodisme est successif et alternatif chez l'Huître.		
D : Chez l'Hydre, les cellules germinales dérivent de cellules interstitielles.		
Chez une Hydre, les ovogonies, par fusion et phagocytose successives sont à l'origine d'un seul ovule.		
Chez l'Hydre, les ovogonies sont issues du feuillet endodermique.		
E : Chez Calyptrea, les gonades immatures mises seules en culture évoluent spontanément vers l'ovogenèse.		
Chez Calyptrea, une culture de gonades immatures avec de l'hémolymphé de mâle évolue vers l'ovogenèse.		
Chez Calyptrea, le facteur masculinisant est sécrété par les corps cardiaques (Corpora cardiaca).		
F : Chez la Crépidule, après son ablation, le pénis ne se régénère pas.		
Chez la Crépidule, l'ablation simultanée du pénis et des ganglions pédieux permet la régénération du pénis.		
Les Crépidules forment des empilements : les individus femelles sont en haut de la pile.		
G : Chez les Insectes, un ovaire est subdivisé en un nombre variable d'ovarioles suivant les espèces.		
Si le taux d'hormones juvéniles est élevé chez une larve, elle reste au stade larvaire.		
Si le taux d'hormones juvéniles est suffisant chez l'insecte adulte, la vitellogenèse peut avoir lieu.		
H : Les Hormones juvéniles sont sécrétées par les corps allates (Insectes).		
Les Hormones juvéniles sont déversées dans l'hémolymphé au niveau des Corps Cardiaques.		
L'allatostatine est un neuropeptide stimulant la sécrétion de l'Hormone Juvénile par les Corps allates.		
I : C'est la brutale augmentation d'une hormone stimulatrice qui déclenche l'épitoquie chez les Néréidés.		
L'ablation de la région dorsale des ganglions cérébroïdes chez un Néréidé déclenche une épitoquie précoce.		
Les gamètes des Annélides Polychètes sont issus du feuillet viscéral des sacs cœlomiques (splanchnopleure).		
J : L'ovaire est de type acrotrophique chez les Coléoptères (Ex : la Coccinelle)		
Le resact est une substance diffusible de la gangue des ovules d'oursin qui attire les spermatozoïdes.		
Le contact entre polysaccharides sulfatés et membrane spermatique déclenche la réaction corticale (oursin).		
K : Chez l'Oursin, les bindines sont portées par le flagelle du spermatozoïde.		
La bindine est une protéine fusiogène car elle contient un long segment d'acides aminés hydrophiles.		
Lors de la fécondation, les mitochondries sont apportées par le spermatozoïde (leur hérédité est paternelle).		
L : Le blocage rapide de la polyspermie est dû à une hyperpolarisation transitoire de la membrane de l'ovule.		
La voie de l'PIP <sub>3</sub> est impliquée dans le mécanisme de réaction corticale de l'ovule au moment de la fécondation.		
Chez les abeilles, les mâles ou faux-bourdons sont issus d'un œuf haploïde par parthénogénèse deutérotoque.		

**Question II (5 points) :** Légender au bout des traits, titrer et orienter le document ci-dessous (vous utiliserez les légendes que vous jugerez adéquates parmi celles qui vous sont fournies).

**Légendes**

mésoblaste des lames latérales

blastocoele

neuropore

encoche blastoporelle

sinus rhomboïdal

ectoblaste

mésoblaste préchordal

neuroblaste

mésoblaste caudal

mésoblaste discoïde

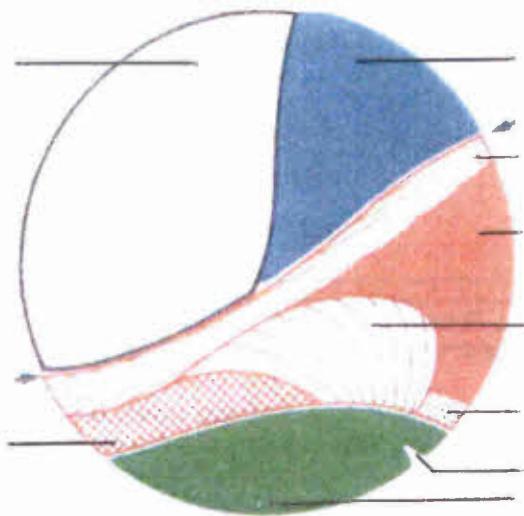
mésoblaste somitique

endoblaste

épiblaste

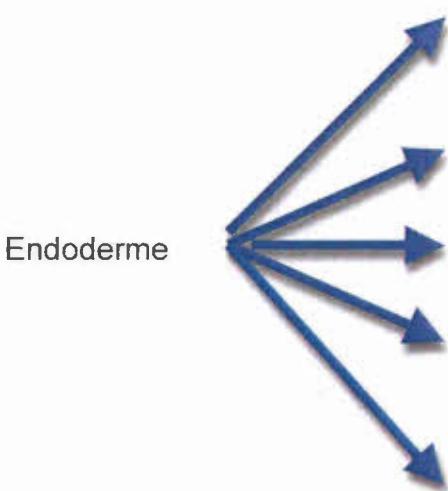
mésoblaste chordal

mésoblaste neural



**Question III (4 points) :**

Compléter au bout des flèches l'arbre ci-dessous montrant le devenir du feuillet suivant : l'endoblaste (endoderme), chez les Amphibiens.



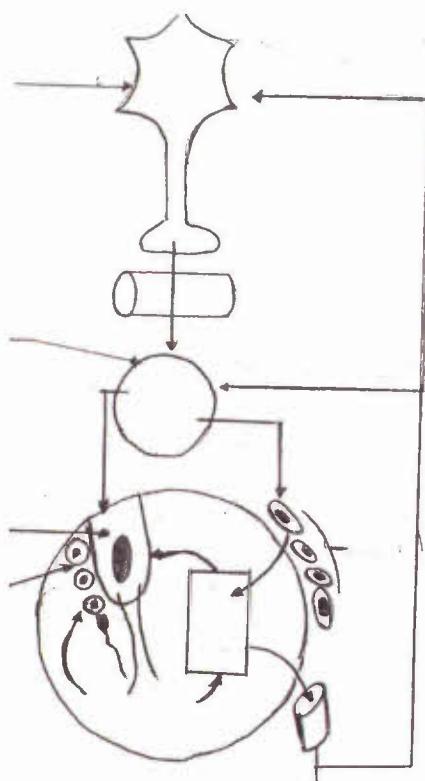
**Question IV (5 points) : Repro. des Mammifères.** Répondez aux questions suivantes en cochant la ou les bonnes réponses parmi les 3 propositions suggérées à chaque item (même barème que Question 1).

	V	F
Item A : ZP1 est une protéine de pontage entre des filament constitués des protéines ZP2 et ZP3 associées.		
La capacitation est liée, entre autre, à l'élimination du cholestérol de la membrane spermatique (Mammifères).		
La molécule ZP3 est fixée entre autre par la N-Acetylgalactosamine Glucosyl Transférase		
B : Après la réaction acrosomiale, la protéine ZP1 permet une seconde fixation au spermatozoïde.		
La PH20 est fixée par une liaison covalente au GPI (GlycosylPhosphatidyl Inositol).		
Dans l'ovocyte, le noyau spermatique se décondense sous l'action du MPGF (Male Pronucleus Growth Factor).		
C : Le gène SRY est situé juste en dessous de la région PAR1 du bras court du chromosome Y.		
Le gène SRY code pour une protéine capable de se fixer à l'ADN.		
D'autres gènes que SRY (sur autosomes et chromosome X) sont aussi impliqués dans le déterminisme sexuel		
D : La cellule de Leydig est située à l'intérieur des tubes séminifères.		
La principale hormone produite par les cellules de Leydig est la progestérone.		
La barrière sertolienne est principalement constituée par des jonctions serrées (Tight junctions).		
E : Les androgènes provenant des cellules de la thèque interne sont convertis en estrogènes dans la granulosa		
L'inhibine et l'estradiol, en tarissant la sécrétion de LH sont à l'origine de la dominance du plus gros follicule.		
FSH et LH sont des hormones hypophysaires.		

**Question V : (5 points)** Rendez ce schéma fonctionnel en le complétant avec les légendes fournies (pertinentes uniquement), et en y indiquant les régulations au niveau des flèches adéquates par + (stimulation) ou - (inhibition).

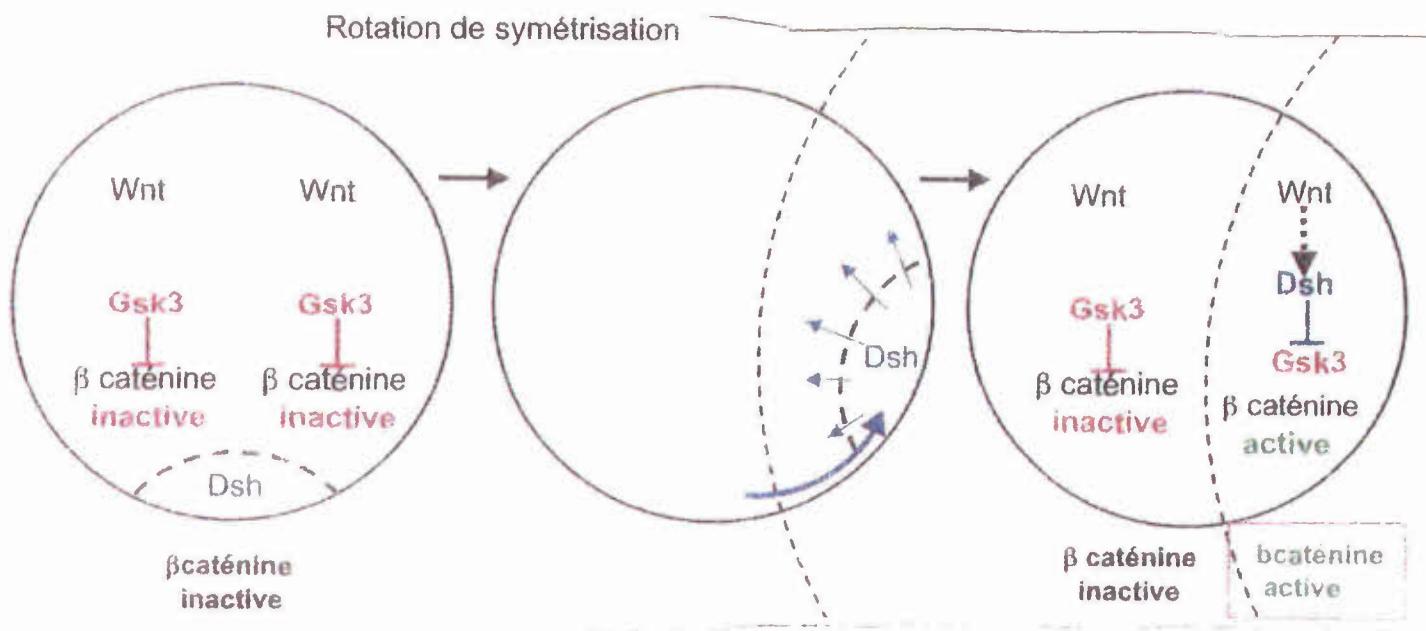
**Légendes proposées**

Adénohypophyse  
Cellule de Sertoli  
Neurone hypothalamique  
Sphère génitale  
LH  
Lignée germinale  
Testostérone (T)  
Prolactine (PrL)  
Progesterone (P)  
Estradiol (E2)  
Cellules de Leydig  
Eminence médiane  
Androgene Binding Protein (ABP)  
Facteurs de croissance (FC)  
GnRH  
DiHydrotestostérone (DHT)  
FSH



**Question VI : (9 points)**

Un étudiant a récupéré sur MADOC le schéma ci-dessous illustrant le mécanisme de la polarisation dorso-ventrale de l'endoblaste. Il vous demande de le lui ré-expliquer : après avoir replacé ce schéma dans son contexte, vous lui rédigerez les explications correspondantes en bon français, de manière structurée, concise (votre réponse ne devra pas excéder une page) et précise (vous pourrez les compléter par des croquis supplémentaires). Répondre sur la feuille double.





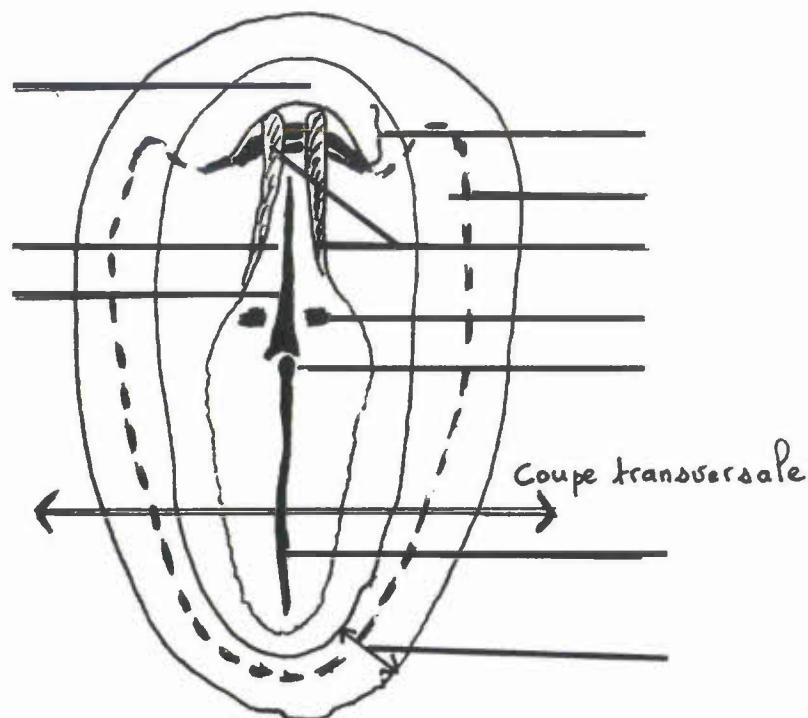
NOM :

Prénom :

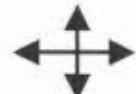
Groupe :

On observe un embryon de *Gallus domesticus* au cours de son développement. Le schéma A représente l'embryon entier et la photographie B a été prise après réalisation d'une coupe transversale sur ce même embryon au niveau indiqué sur le schéma A.

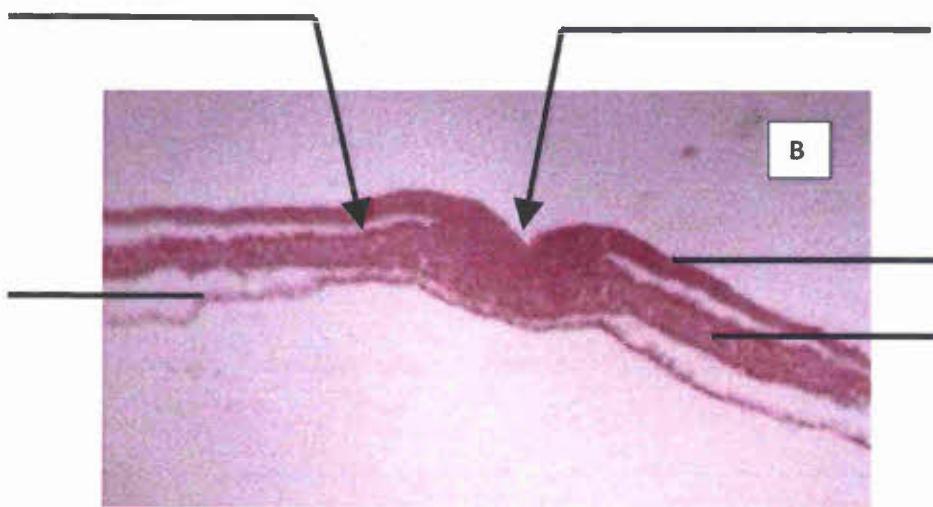
**Légendez** (seulement au niveau des traits de légende), **orientez et titrez précisément le schéma A**



Titre :



**Légendez** (seulement au niveau des traits de légende) **et titrez précisément la photographie B**



Titre :



Nom de l'U.E. : Biochimie analytique

U.F.R. des Sciences et des  
Techniques

Code de l'U.E. : X4B0051

Date de l'examen : 13 Mai 2014

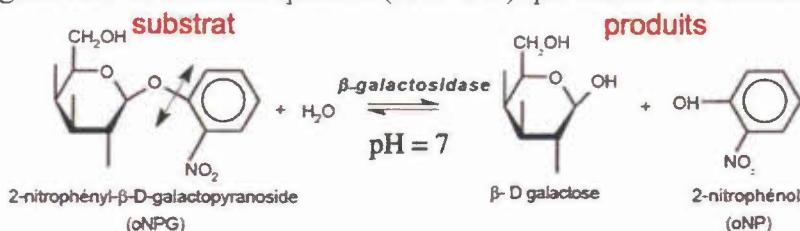
Durée : 1h00

Documents autorisés : néant

Calculatrice autorisée      oui      Type :

Numéro d'anonymat : (si réponse sur le sujet)

On veut purifier une  $\beta$ -galactosidase recombinante à partir d'une culture bactérienne par diverses techniques de biochimie analytique. Cette enzyme est capable d'hydrolyser l'orthonitrophenyl-galactopyranoside (oNPG) en galactose et orthonitrophenol (oNP-OH) qui donne une coloration jaune à pH $\geq$ 7.



L'activité de l'enzyme peut être suivie par spectrophotométrie en mesurant l'absorbance de l'oNP-OH libérée dans le milieu réactionnel à  $\lambda_{max} = 415$  nm.

Un lysat bactérien est préparé à partir d'un litre de culture. Ceci constitue l'extrait brut. L'activité totale de l'enzyme est de 0.5 UE/mL.

### 1.1 Comment peut-on procéder pour obtenir un lysat bactérien ?

Un premier fractionnement est réalisé par centrifugation à 2000 tr/min pendant 3 min. Le culot ne contenait pas d'activité résiduelle. Toute l'activité se retrouvait dans le surnageant S1. La quantité de protéine dosée dans le surnageant était de 5 mg/mL.

1.2 A votre avis, que contient le culot de cette centrifugation ?

S'en suit 3 étapes de chromatographie successive :

- une chromatographie d'exclusion qui génère 100 mL d'une fraction F1
  - une chromatographie d'échange d'ions qui génère 50 mL d'une fraction F2
  - une chromatographie d'affinité qui génère 10 mL d'une fraction F3.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

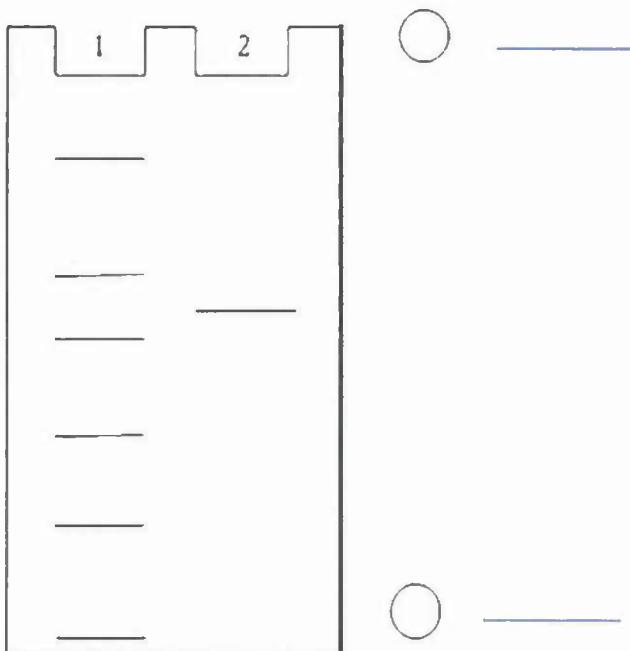
Fraction	Volume (mL)	activité (UE/mL)	activité totale (UE)	Conc en protéines (mg/mL)	Qté de protéines (mg)	activité spécifique ( _____ )
Extrait brut	1000	0.5				
Surnageant S1	952	0.525		5		
Fraction F1	100	1.0		2		
Fraction F2	50	0.8		1		
Fraction F3	10	1.2		0.8		

1.3 Compléter le tableau précédent.

1.4 Quelle est la signification de l'activité spécifique ? Donner également les unités de l'activité spécifique.

1.5 Calculer le taux de purification.

1.6 Après purification, un aliquot de la fraction F3 est analysé par électrophorèse SDS-PAGE ; les résultats sont les suivants :



Marqueurs (puits 1) ; Fraction F3 avec  $\beta$ -mercaptopéthanol (puits 2)

1.7 Indiquer le nom et la position des électrodes ainsi que les poids moléculaires des marqueurs.

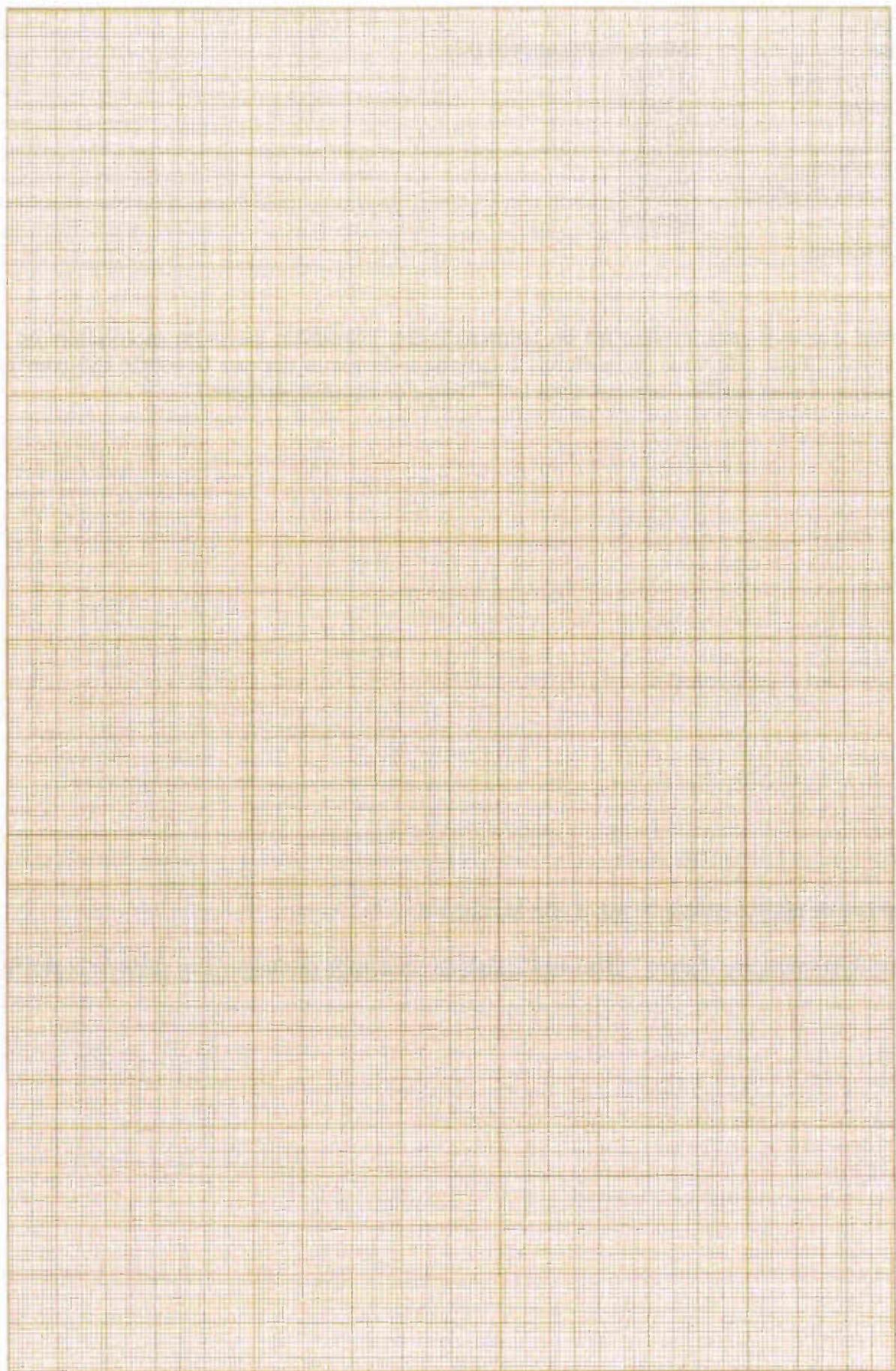
On donne :

Protéine	Masse moléculaire (Da)		
Inhibiteur trypsique	21500		
Ovalbumine	43000		
Albumine	68000		
Aminopeptidase N	110000		
Alcool déshydrogénase	150000		
Catalase	250000		
$\beta$ -galactosidase			

1.8 Sachant que la  $\beta$ -galactosidase est un homotetramère, déterminer sa masse moléculaire en justifiant votre réponse. Pour cela vous compléterez le tableau ci-dessus et tracerez la courbe qui convient sur la feuille jointe. A-t-on purifié l'enzyme après la 3<sup>ème</sup> étape de chromatographie ?

Une étape ultime de dialyse génère 10 mL d'une fraction F4.

1.9 Comment fonctionne une dialyse ? Quel est l'intérêt de cette étape de dialyse à ce stade de la purification ?



U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Biochimie 2 : enzymologie et métabolisme

Code de l'U.E. :

X4B0060

Date de l'examen :

15 mai 2014

Durée :

1h30

Documents autorisés :

non

Calculatrice autorisée

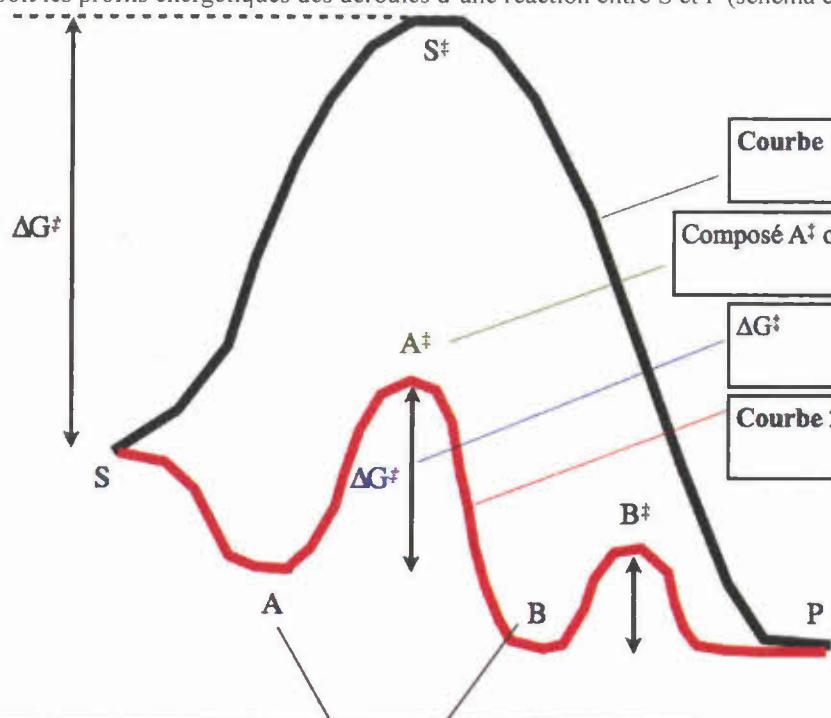
oui

Type :

Numéro d'anonymat :

### I. ENZYMOLOGIE (8 points)

Soit les profils énergétiques des déroulés d'une réaction entre S et P (schéma ci-dessous). Compléter les légendes. [0,75 pt]



Courbe 1 :

Composé A‡ ou B‡ ou S‡ :

ΔG‡

Courbe 2 :

Composé A ou B :

Comment qualifiez-vous la différence d'énergie libre entre S et P dans le sens transformation de S en P ? [0,5 pt]

Commentez ce qui distingue le chemin réactionnel représenté par la courbe 2 de celui représenté par la courbe 1 (toujours dans le sens de la transformation S en P). [1,5 pt]

On étudie les propriétés cinétiques d'une enzyme michaelienne. Soit l'adaptation d'Haldane-Briggs de l'équation de Michaelis-Menten :

$$v_0 = \frac{V_M [S]}{K_M + [S]} \quad \text{avec} \quad K_M = \frac{[E][S]}{[ES]} = \frac{(k_{-1} + k_2)}{k_1}$$

Quel paramètre prend en compte l'influence de la concentration en enzyme sur la vitesse initiale de la réaction catalysée par cette enzyme et que se passe-t-il quand on augmente la concentration en enzyme dans le milieu réactionnel ? Justifiez. [0,5 pt]

On réalise une expérience où on fait varier la concentration du substrat dans le milieu réactionnel et on mesure la vitesse initiale de la réaction. L'analyse selon la méthode de Lineweaver et Burk donne une droite. Donnez l'expression générale de la droite de Lineweaver et Burk. [0,75 pt]

Cette droite coupe l'abscisse à la valeur  $-0,1 \mu\text{M}^{-1}$ . Quelle est l'affinité de l'enzyme pour son substrat (précisez les unités) ? [0,5 pt]

La vitesse initiale de la réaction lorsque  $[S] = 10 \mu\text{M}$  est de 0,5  $\mu\text{katal}$ .

Donner la définition du  $\mu\text{katal}$ . [0,5 pt]

Quelle est la vitesse maximale  $V_m$  de l'enzyme (en  $\mu\text{katal}$ ) ? [0,5 pt]

En précisant sa définition et son unité, calculer le nombre de rotation de l'enzyme sachant que la quantité d'enzyme rajoutée dans le milieu réactionnel était à chaque fois de 0,1  $\mu\text{g}$  et que son poids moléculaire est de 10 kDa. [0,75 pt]

La même expérience est réalisée en présence de 0,1  $\mu\text{M}$  d'un inhibiteur I. La droite de Lineweaver et Burk correspondante coupe l'abscisse à  $-0,2 \mu\text{M}^{-1}$  mais l'ordonnée à l'origine reste inchangée.

Préciser la valeur de  $K_M$ . [0,5 pt]

Préciser les modalités d'inhibition en justifiant votre réponse et en vous aidant d'un schéma. [0,75 pt]

Calculer la constante de dissociation  $K_I$  associée à l'inhibiteur. [0,5 pt]

## II. METABOLISME (12 points)

Rappel des valeurs des constantes des gaz parfaits et de Faraday :  $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$   $F = 96,5 \text{ KJ.mol}^{-1}.\text{V}^{-1}$

1. Le glucose est importé par nos cellules par des transporteurs GLUT fonctionnant sur le principe de la diffusion facilitée.

1.1. Lister ci-dessous trois éléments qui peuvent moduler la vitesse du flux entrant de glucose dans ces cellules ? (1,5 points)

-

-

-

2. Les molécules carbonées qui sont oxydées au cours du catabolisme cellulaire pour la production d'ATP sont préalablement activées. Complétez le tableau ci-dessous. (2 points)

	mode d'activation (réactions, enzymes, produits formés)	coût en équivalent ATP (30.5KJ/mol)	Deux intérêts majeurs
Sucres (glucose, galactose etc)			-
Acides gras			-

3. Expliquez pourquoi des cellules dont le catabolisme énergétique repose sur l'utilisation exclusive de réserves lipidiques sont strictement aérobies alors que des cellules dont le catabolisme énergétique repose sur l'utilisation de lipides et de glucides peuvent fonctionner dans des conditions non strictement aérobies. (2 points)

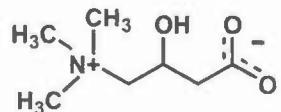
4.1. Pour quelles raisons les érythrocytes humains dépendent-ils exclusivement de la glycolyse anaérobie pour leur catabolisme? (1 point)

4.2. Quel pourrait être un intérêt biologique de cette caractéristique des hématies? (1 point)

5. Voici la structure de la carnitine.

Cette molécule est couplée transitoirement avec un acide gras par la carnitine acyl transférase I.

5.1. Ecrire la formule du produit formé pour un acide palmitique (C16 :0). (0,5 point)



5.2. Quel est le rôle de cette réaction? (1 point)

6. La chaîne respiratoire mitochondriale permet la réoxydation du NADH et la réduction d'O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O.

6.1. Ecrire la réaction bilan équilibrée correspondante. (1,5 points)

6.2 Combien d'ATP peuvent-ils être produits par cette chaîne respiratoire (pour chaque NADH réoxydé) ? Justifiez. (0,5 point)

6.3. Calculez le rendement de production d'ATP via la réoxydation du NADH par la chaîne respiratoire mitochondriale. (1 point)  
Données : E° NAD<sup>+</sup>/NADH = -0,315V      E° O<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O = 0,815 V



UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Diversité biologique végétale à travers l'évolution

Code de l'U.E. :

X4B0100

Date de l'examen :

12 mai 2014

Durée :

1h30

Documents autorisés :

aucun

Calculatrice autorisée

oui  non 

Type :

Numéro d'anonymat :

(si réponse sur le sujet)

**A. Questions générales : répondez succinctement mais précisément aux questions suivantes :**

1. Quelle est la nature du biocycle de *Laminaria digitata* ?
2. Donnez la définition précise d'un biocycle trigénétique haplo-diplophasique isomorphe. Quel groupe d'algues caractérise-t-il ?
3. Quelles sont les particularités reproductrices des Charas ?
4. Bien que les champignons soient exclus du règne végétal, précisez quels sont leurs différents modes de vie ?
5. Quel est le rôle des corbeilles à propagules chez les hépatiques ?
6. Qu'appelle-t-on isosporie et isoprothallie ? Donnez un exemple.
7. A quoi correspond la « zoïdo-siphonogamie » ? donnez un exemple.
8. Qu'appelle-t-on « endosperme » et « albumen » ? Quels groupes systématiques caractérisent-ils ?
9. Qu'appelle-t-on « gymnospermie compensée », expliquez succinctement.
10. Définissez le terme « mycorhize » et expliquez pourquoi ce phénomène est important.

**B. Grâce à des schémas légendés et un texte approprié, décrivez le mécanisme de la double fécondation chez les Angiospermes.****C. A partir d'exemples de votre choix (explicités en cours), précisez les évolutions essentielles qu'il y a eu « en matière de biocycle, de structures reproductrices et de modalités de la fécondation » depuis les algues jusqu'aux Gymnospermes évolués (soyez synthétique, utilisez des schémas légendés et rédigez un minimum de texte).**

Bon courage !



U.F.R. des Sciences et des Techniques      Nom de l'U.E. : **De la fonction sensorielle à la motricité**  
S.E.V.E. Bureau des Examens      Code de l'U.E. : **X4B0120 – Examen de CM**  
Date de l'examen : **13 mai 2014**  
Durée : **1 heure 30**  
Documents autorisés : **Non**  
Calculatrice autorisée  oui  non      Type :

Numéro d'anonymat : **(si réponse sur le sujet)**

## **EXAMEN DE CM**

**Vous répondrez à 2 sujets au choix, à choisir parmi les 4 sujets suivants :**

**1) Le réflexe myotatique.**

Vous décrirez les différents acteurs impliqués dans ce réflexe puis expliquerez pourquoi il constitue une boucle de régulation de la longueur du muscle et comment il peut être ajusté en fonction de commandes centrales.

**2) La tache aveugle : définition et conséquences physiologiques.**

**3) Le cortex cérébral et son rôle dans la motricité volontaire.**

**4) En prenant l'exemple de la sensibilité au toucher de précision, définissez les caractéristiques d'une fonction sensorielle.**



U.F.R. des Sciences et des Techniques

Nom de l'U.E. : De la fonction sensorielle à la motricité

S.E.V.E. Bureau des Examens

Code de l'U.E. : X4B0120 – examen de TP-TD

Date de l'examen : 13 mai 2014

Durée : 1 heure

Documents autorisés : Non

Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat :

## **PARTIE 1 : TRAVAUX PRATIQUES (temps conseillé 30 min)**

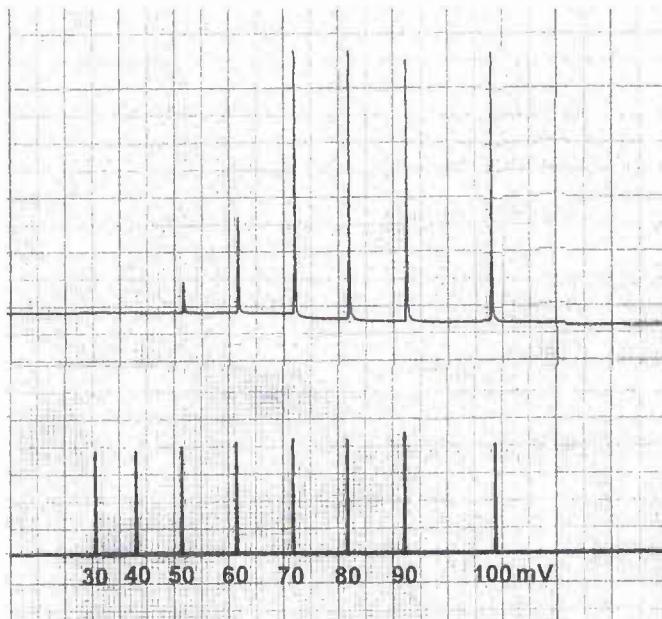
***(Attention : répondre directement sur le sujet)***

Une série d'expériences est effectuée pour mesurer la contraction du muscle gastrocnémien de grenouille en réponse à l'excitation de son nerf moteur, le nerf sciatique.

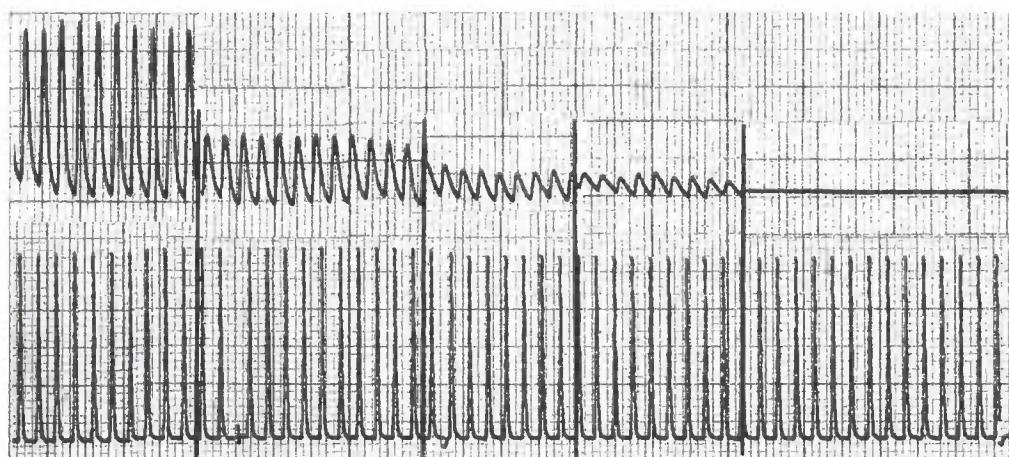
**1) Schématisez le montage que vous avez utilisé pour effectuer ce type d'expériences lors de vos séances de TP.**

**2) Les enregistrements suivants sont obtenus avec des stimulations isolées de durée de 0,5 ms et d'intensité variable (en mV). La vitesse de déroulement de la table traçante est de 5 mm/s.**

- **Légennez la figure (titre, légendes de tracés, échelle).**
- **Commentez et interprétez les résultats obtenus. Quels paramètres pouvez-vous en déduire ?**



3) Les enregistrements suivants sont obtenus par la stimulation répétée du nerf sciatique à 1Hz, 80 mV et de durée de 0,5 ms. La vitesse du papier de la table traçante est de 5 mm/s. Les traits noirs symbolisent les périodes d'arrêt de l'impression alors que la stimulation est poursuivie.



Commentez les résultats et formulez les hypothèses permettant d'expliquer de tels résultats. Sur la base de vos connaissances, donnez les particularités de ce muscle chez la grenouille.

**4)** On plonge la patte de la grenouille dans une solution contenant une substance chimique, que vous avez déjà utilisé en TP. On excite le nerf sciatique en utilisant les mêmes intensité et durée que celles de l'expérience précédente. Aucune contraction musculaire n'est obtenue.

**Donnez le nom de la substance et son action sur le muscle gastrocnémien.**

## PARTIE 2 : TRAVAUX DIRIGÉS (temps conseillé 30 min)

*(Attention : répondre sur la copie d'examen)*

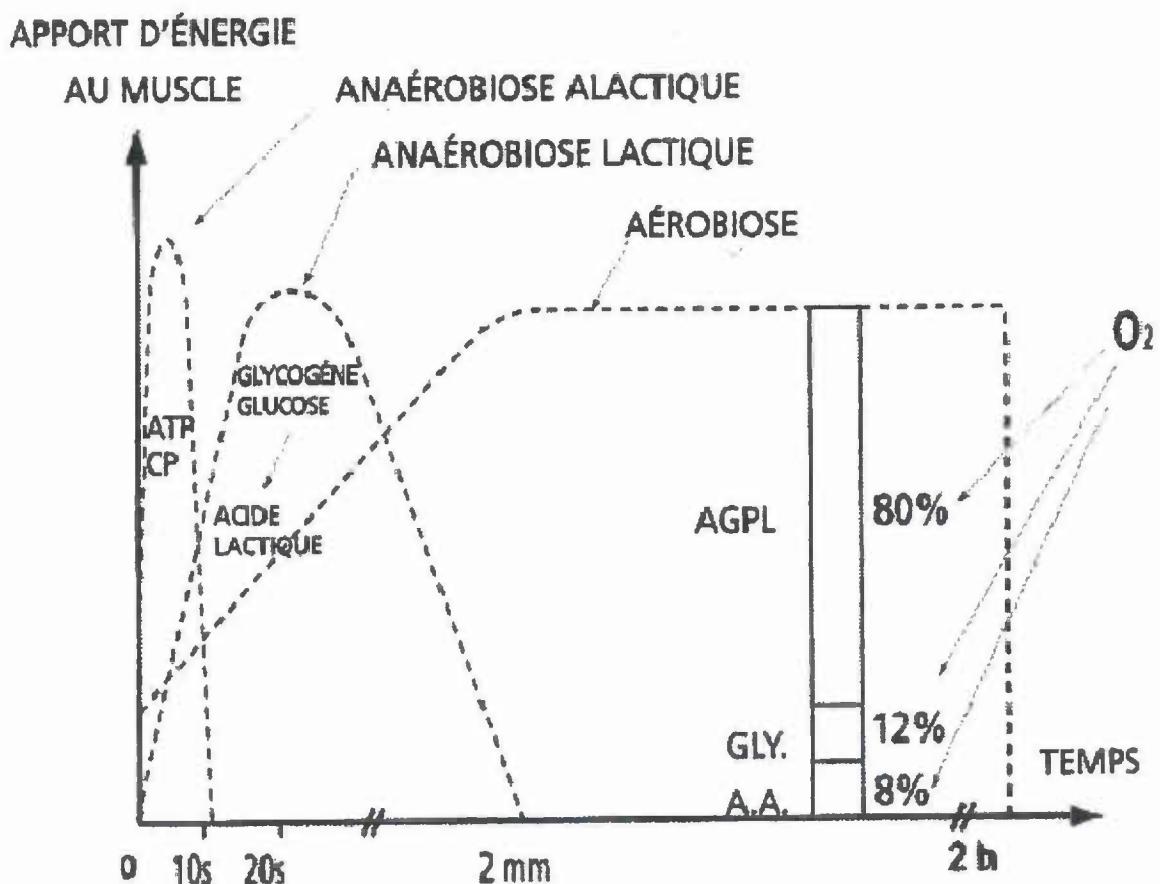
1) Dans le muscle squelettique, quel est le rôle du calcium ( $Ca^{2+}$ ) dans la réponse contractile ? Précisez son origine. Vous pouvez vous aider d'un schéma.

### 2) L'énergie du muscle squelettique

a- Sans décrire le cycle de l'ATP, expliquez à quoi sert l'ATP dans le fonctionnement d'une fibre musculaire squelettique.

b- Expliquez le rôle de la phosphocréatine (CP) dans le muscle squelettique.

c- Le document suivant représente les voies d'apport d'énergie au muscle squelettique. Utilisez-le pour expliquer comment un muscle squelettique gère son énergie au début, pendant et à la fin d'une contraction d'intensité modérée et de longue durée.



Représentation schématique des voies de l'apport d'énergie du muscle squelettique

Nom de l'U.E. : **Histoire de la Terre et de la Vie**  
Code de l'U.E. : **X4G020**  
Date de l'examen : **14 mai**  
Durée : **1h30 (45' sujet C.Monnier, 45' sujet O.Jaffrézic)**  
Documents autorisés : **Aucun + téléphones portables éteints.**  
Calculatrice autorisée  oui  non Type :

---

**Vous répondrez dans les cases prévues à cet effet en rappelant votre  
numéro d'anonymat pour CHAQUE sujet**

**N° ANONYMAT :.....**

**Sujet Histoire de la Vie (O. Jaffrézic, 45')**

**Question n°1 : La sortie des eaux chez les Vertébrés**

Présentez les principales étapes de la sortie des eaux chez les Vertébrés. Des schémas sont attendus pour illustrer votre propos.

**Question n°2 : paléoenvironnement**

Lédez le plus précisément possible (nom + classification) les êtres vivants visibles sur cette reconstitution :



Déduisez-en la période correspondante en la justifiant :

**N° ANONYMAT :.....**

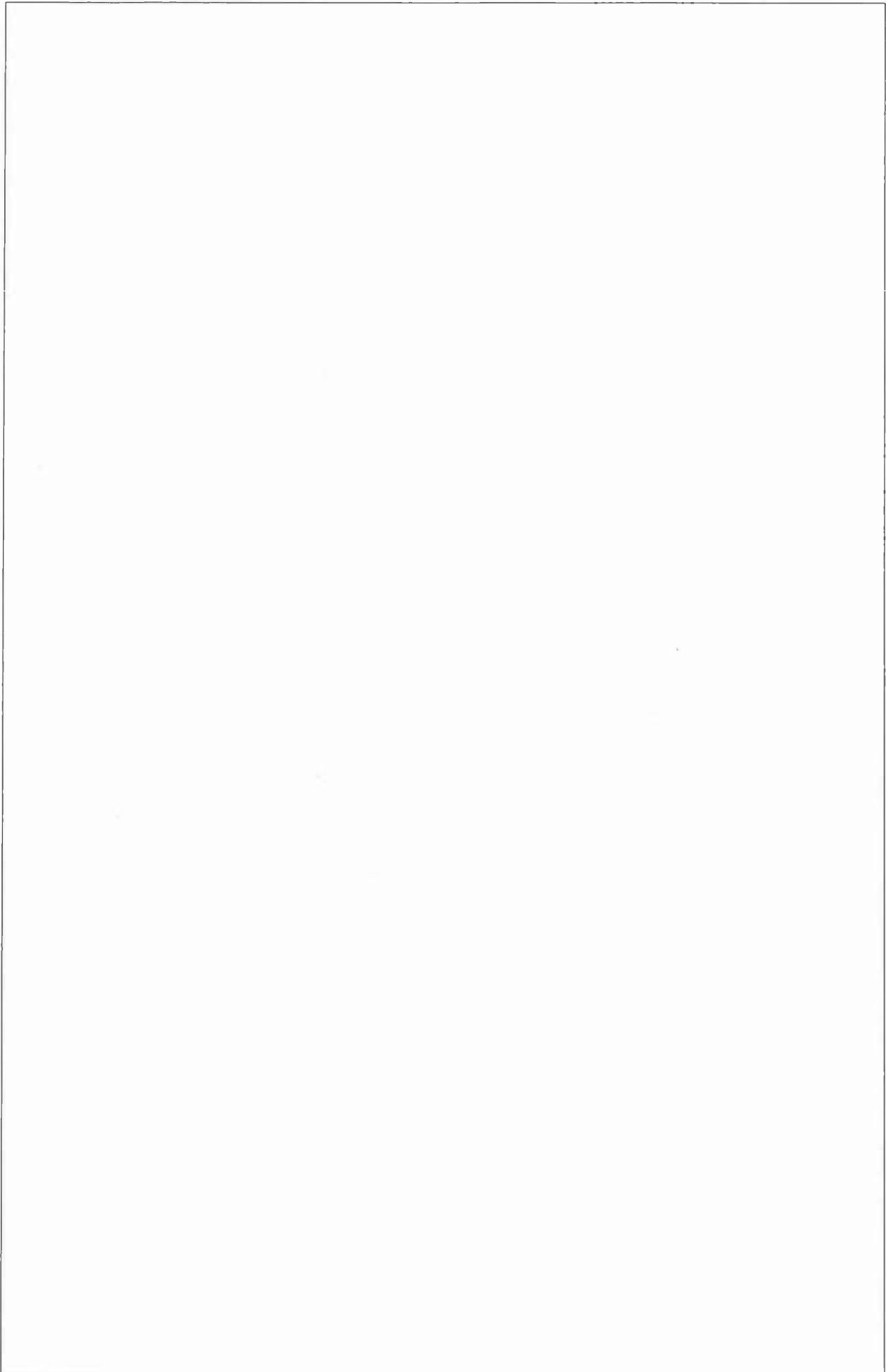
**Sujet Histoire de la Terre (*C. Monnier, 45'*)**

**Question n°1 : Snow ball Earth (temps estimé 15 mn)**

Quels sont les arguments en faveur de la théorie de la « snow ball Earth » ?  
Quelles sont les conditions (supposées) indispensables pour que la Terre soit totalement recouverte de glace ?

**Question n°2 : Evolution tectonique au Paléozoïque supérieur (temps estimé 30 mn)**

Illustrer et légander, **uniquement à l'aide de schémas simplifiés**, les différentes phases orogéniques au Paléozoïque supérieur en Europe de l'ouest.



# Session 2

# Rattrapages





UNIVERSITÉ DE NANTES

U.F.R. des Sciences et des Techniques

S.E.V.E. Bureau des Examens

Année universitaire 2013-2014

Semestre  1  2

Session  1  2

Méthodologie en pharmacologie et médicament  
Examen TP/TD

Nom de l'U.E. :

Code de l'U.E. :

Date de l'examen :

Durée :

Documents autorisés :

Calculatrice autorisée

X3BB030

Juin 2014

1H00

NON

oui  non

Type :

Numéro d'anonymat (si réponse sur le sujet):

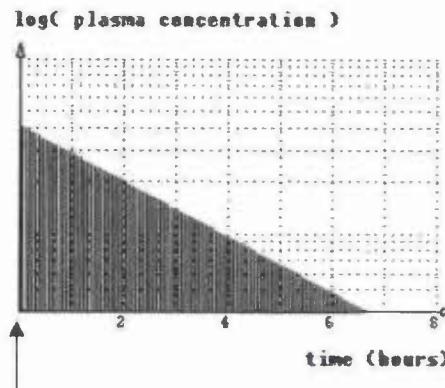
Les points sont donnés à titre indicatif.

### Exercice 1 (Répondre directement sur le sujet d'examen ; 10 points)

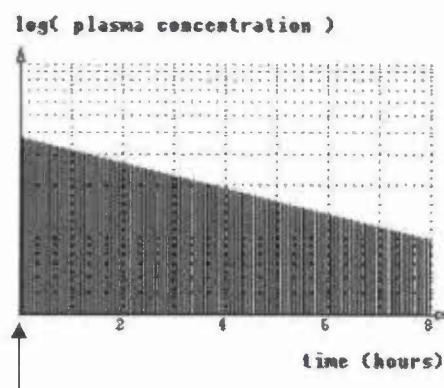
Les tracés suivants, comme ceux que vous avez obtenus lors de vos TP, représentent l'évolution de la concentration sanguine d'un médicament X chez deux patients (même sexe et même corpulence), l'un sain et l'autre souffrant d'insuffisance rénale (IR).

Les unités en ordonnées (échelle logarithmique) sont arbitraires. Le médicament est administré au temps  $t = 0$  (comme indiqué par la flèche).

**Tracé A**



**Tracé B**



Répondre aux questions suivantes, en argumentant brièvement sur la base de vos connaissances :

1) Quel est le mode d'administration utilisé dans cette expérience ?

2) A quel modèle compartimental est associé cette cinétique ?

3) Quel(s) paramètre(s) cinétique(s) pouvez-vous tirer de ces tracés ? Les définir et les représenter sur chaque tracé.

- 4) A quel patient (sain ou IR) correspondent le tracé A et le tracé B ? Quelles précautions prendriez-vous lors d'administrations répétées du médicament X chez les patients IR ?

**Exercice 2 (Répondre sur la copie d'examen ; 10 points)**

Afin d'évaluer la relaxation d'anneaux d'aorte thoracique de rat induite par une stimulation  $\beta$ -adrénergique, les anneaux d'aorte ont été montés dans un système de cuves à organes isolés et préalablement contractés avec un agoniste  $\alpha_1$ -adrénergique, la phénylephrine (0,1  $\mu\text{M}$ ). Après l'obtention d'une contraction stable, des concentrations croissantes d'isoprénaline (Iso), un agoniste des récepteurs  $\beta$ -adrénergiques, ont été ajoutées. Pour compléter cette étude, une autre série d'expériences a été réalisée en présence de Nadolol à une concentration de 10  $\mu\text{M}$ .

Le tableau suivant présente le pourcentage moyen de relaxation obtenu à partir des deux séries d'expériences :

Concentrations en isoprénaline ( $\mu\text{M}$ )	% moyen relaxation	
	Iso	Iso + Nadolol (10 $\mu\text{M}$ )
0,001	7,5	0,0
0,003	12,7	3,1
0,01	26,8	7,3
0,03	47,4	15,2
0,1	65,1	28,5
0,3	76,4	45,4
1	85,2	65,9
3	86,6	80,9
10	87,0	85,7
30	90,0	89,9

- 1) Représenter les résultats sous forme d'un graphe sur le papier semi-logarithmique ci-joint.
- 2) Définir et déterminer les valeurs de  $E_{\text{max}}$ ,  $EC_{50}$  et  $pD_2$ , pour chaque protocole expérimental.
- 3) En déduire la nature du Nadolol.

N° anonymat :



**Nom de l'U.E. : Physiologie Cellulaire animale**

**Code de l'U.E. : X3B0041**

**Code de l'E.C. :**

**Date de l'examen :**

**Durée :** 1 h00

**Documents autorisés :** NON

**Calculatrice autorisée**  oui  non

**1. Absorption du glucose dans l'intestin :**

A l'aide d'un schéma, expliquez le mécanisme de l'absorption du glucose dans l'intestin grêle (2 points)

**2. Quel est l'effet d'une concentration élevée de galactose dans la lumière intestinale sur l'absorption intestinale du glucose? Pourquoi ? (0,5 point)**

**Réponse :**

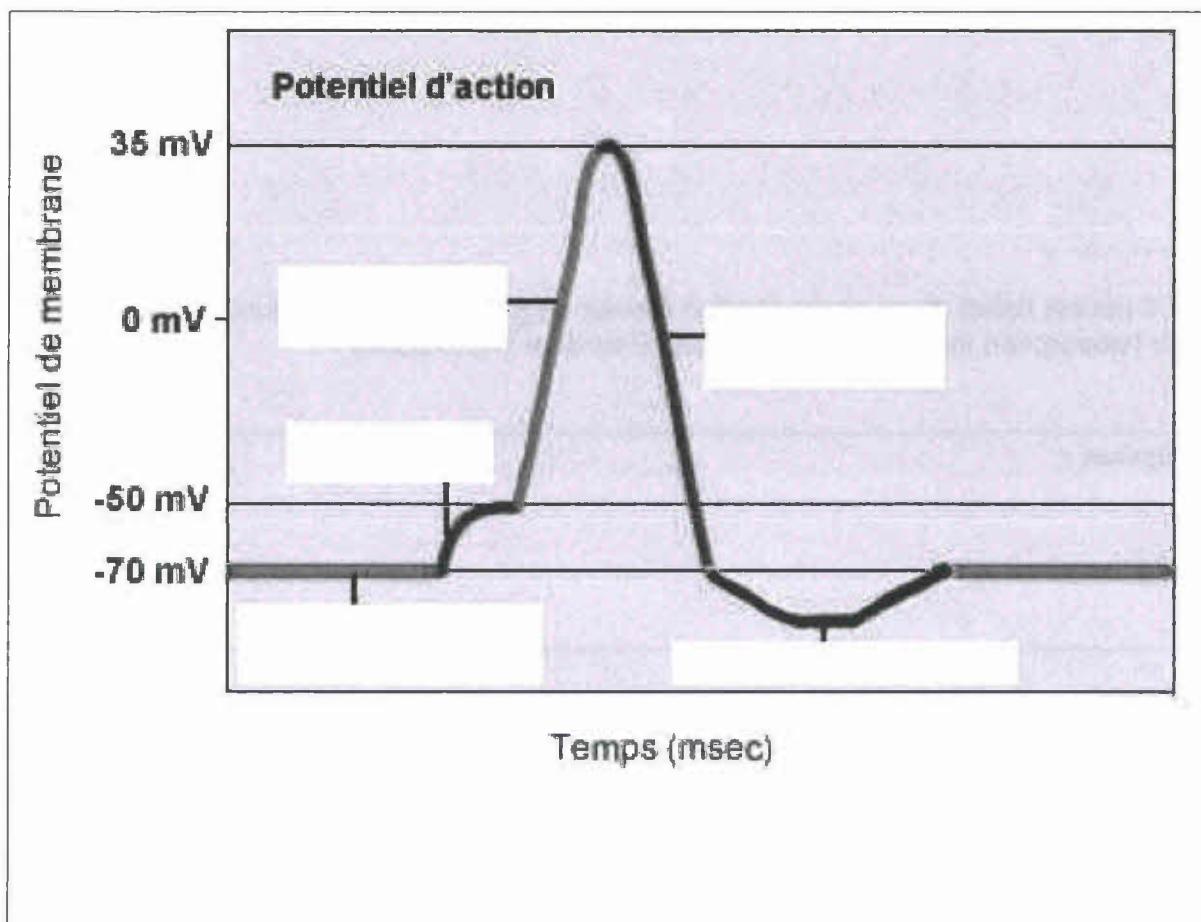
**3. Quel serait l'effet d'un apport d'ouabaïne dans l'organisme sur l'absorption du glucose dans l'intestin grêle ? Pourquoi ? (0,5 points)**

**Réponse :**

4. Transport de l'eau

Décrivez quelles sont les caractéristiques des deux grands mécanismes de réabsorption de l'eau dans le néphron et leur localisation anatomique ? (2,5 points)

5. Légendez les différentes phases du potentiel d'action neuronal. (2,5 points)



6. Enumérez les différents ions impliqués dans ce potentiel d'action neuronal. (1 points)

**Réponse :**

7. Comment pourriez-vous enregistrer ce potentiel d'action? (1 points)

**Réponse :**

8. Définir le phénomène d'accommodation dans la vision. (1 point)

Quelles sont les principales structures impliquées dans ce phénomène ? Préciser leur rôle (*faire un schéma si nécessaire*). (3 points)

**Réponse :**

9. Citez les cellules sensorielles auditives. (1 point)

Précisez leur localisation et leur mode de transduction lorsqu'elles sont stimulées (vous pouvez vous aider de schémas). (3 points).

**Réponse :**

10. Dans le système gustatif, le nerf glossopharyngien (paire IX des nerfs crâniens) :

- a- innervé uniquement les papilles fongiformes.
- b- innervé uniquement les papilles caliciformes.
- c- innervé les papilles caliciformes et les papilles foliées.
- d- innervé les papilles caliciformes et les papilles fongiformes.

Entourez la bonne réponse. (1 point)

Définir brièvement ce que représente une papille dans le système gustatif. (1 point)

U.F.R. des Sciences  
et des Techniques

 S.E.V.E.  
Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :

Biologie cellulaire 2 et Immunologie 1

Code de l'U.E. :

X4B0010

Code de l'E.C. :

Date de l'examen : Juin 2014

Durée : 1 heure

Documents autorisés :

Aucun

Calculatrice autorisée

 oui

Type :

### Exercice 1 : Partie Immunologie

L'EFS (Etablissement Français du Sang) cherche à déterminer si le sang d'un donneur peut être utilisé pour une transfusion. On recherche notamment si cet individu a été récemment en contact avec le virus de l'hépatite B. Pour cela, on cherche à identifier les anticorps spécifiques que l'organisme aurait pu produire en réponse à une infection, en réalisant un test ELISA.

**1° Citez les étapes de l'ELISA réalisé dans cette analyse médicale. Illustrez votre réponse par un schéma final de l'ELISA.**

**2° Quels contrôles devez vous inclure dans votre expérience pour déterminer la concentration en anticorps dirigés contre le virus de l'hépatite B dans le sérum du donneur ?**

L'ELISA révèle que le donneur est effectivement atteint de l'hépatite B. Par ailleurs, une autre analyse montre qu'il a aussi été infecté par le VIH (Virus de l'Immunodéfiscience Humaine). On dispose son sérum dans le puits central d'un gel et différents types d'antigènes dans les puits périphériques.

**3° Expliquer brièvement le principe de la double immunodiffusion bidimensionnelle (ou technique d'Ouchterlony).**

**4° Représentez l'image obtenue par la diffusion double en milieu gélifié en adoptant la disposition suivante :**

 Virus  
de l'hépatite B

Ag HBs

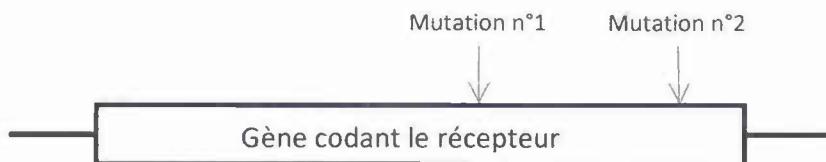
 Sérum  
du donneur

KLH

Infos sur les Ag:  
 Virus de l'hépatite B: mélange de toutes les protéines du virus de l'hépatite B  
 Ag HBs: protéine S d'enveloppe du virus de l'hépatite B  
 KLH: hémocyanine de la Patelle, protéine servant à transporter l'O<sub>2</sub> chez ce mollusque  
 gp120: protéine d'enveloppe du VIH

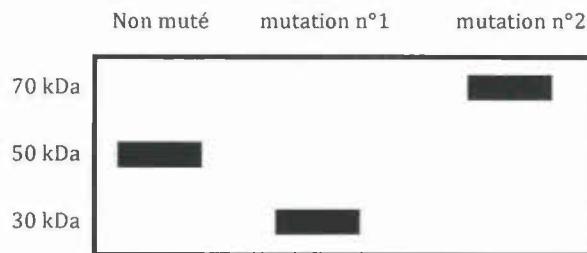
## **Exercice 2 : Partie biologie cellulaire**

Vous étudiez un récepteur cellulaire X. Le gène du récepteur porte deux mutations (mutation n°1 ou mutation n°2) chez les patients malades, codant ainsi deux versions mutées du récepteur X.



Vous disposez de trois lignées cellulaires exprimant soit le gène X sauvage, soit une version mutée du gène (mutation n°1 ou n°2). Vous réalisez un western blot sur lysat cellulaire total des lignées cellulaires en conditions dénaturantes avec révélation par un anticorps anti-récepteur X. Les résultats obtenus sont illustrés sur la figure 1.

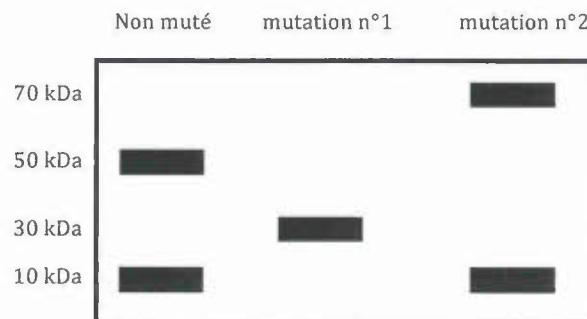
**Figure 1 :**



- 1- Citez les principales étapes du western blot.
- 2- Commentez les résultats obtenus.
- 3- Citez le nom de la méthode qui permet de mettre en évidence la présence d'un ARN particulier au sein d'une population hétérogène à l'aide d'une sonde nucléotidique spécifique. Illustriez sous forme d'un schéma la position de la sonde nucléotidique permettant la révélation des trois types d'ARN.

Ensuite, vous réalisez une immuno-précipitation sur lysat cellulaire total des lignées cellulaires avec un anticorps anti-X, suivi d'un western blot en conditions dénaturantes avec révélation au bleu de Coomassie. Voici les résultats obtenus, figure 2 :

**Figure 2 :**

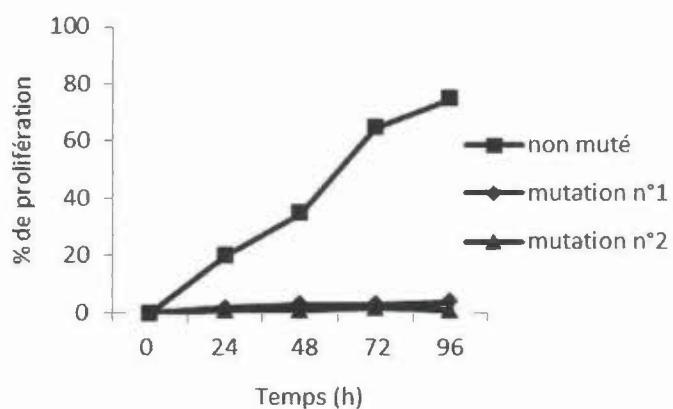


- 4- Commentez les résultats obtenus

Sur une échelle de 10, la protéine X sauvage, la protéine mutée n°1 et la protéine mutée n°2 possèdent, respectivement, une charge positive de 8/10, 6/10 et 5/10. La protéine ayant migré à 10kDa possède une charge nulle.

- 5- Illustrez les résultats d'une migration sur un gel non dénaturant après avoir effectué une immuno-précipitation sur lysat cellulaire total des lignées cellulaires avec un anticorps anti-X, suivi d'une coloration au bleu de Coomassie.
- 6- Le ligand Y du récepteur X fait une taille de 10kDa. En vous basant sur le résultat de la figure 2, que devriez-vous réaliser pour confirmer que la bande à 10 kDa correspond au ligand Y

Un test de prolifération des lignées cellulaires a été réalisé. Les résultats sont présentés dans la figure 3.



- 7- Commentez les résultats obtenus et concluez.



**U.F.R. des Sciences et des Techniques**

**Nom de l'U.E. :** **Physiologie animale 1a : Physiologie nerveuse et endocrinienne intégrée (examen CM)**

**Code de l'U.E. :** **X4B0030**

**Date de l'examen :**

**Durée :** **1h30**

**Documents autorisés :** **aucun**

**Calculatrice autorisée**  oui  non **Type :**

**Numéro d'anonymat :** **(si réponse sur le sujet)**

## Cours Magistraux

### Questions de Physiologie endocrinienne:

1. A l'aide d'un schéma décrivez le contrôle du taux plasmatique du cortisol et parlez des 2 principales hormones libérées par les glandes surrénales et leur action physiologique. (3 points)

2. Pourquoi l'hypophyse est considérée une glande maîtresse ? (1 point)

3. A l'aide d'un schéma décrivez les hormones hypophysaires (séparez les hormones de la neurohypophyse et de l'hypophyse antérieure) et indiquez les organes cibles (5 points).

4. De quoi est formée la neurohypophyse et pourquoi on l'appelle comme ça? (1 point)

## Questions de Physiologie nerveuse :

5. Définir la potentialisation à long terme. (2 points)

6. Décrire les mécanismes cellulaires de la potentialisation à long terme (vous pouvez vous aider d'un schéma). (3 points)
  7. Décrire *succinctement* les aires corticales motrices impliquées dans le mouvement volontaire (localisation, rôle, structure...) (3 points)
  8. Citer une voie motrice pyramidale, en précisant la principale localisation de ses terminaisons axonales ? (2 points)



Nom de l'U.E. : **Physiologie animale 1a : Physiologie nerveuse et endocrinienne intégrée (examen TP)**  
 Code de l'U.E. : **X4B0030**  
 Date de l'examen :  
 Durée : 1h00  
 Documents autorisés : aucun  
 Calculatrice autorisée  oui  non Type :

Numéro d'anonymat : \_\_\_\_\_ (si réponse sur le sujet)

Examen travaux pratiques.

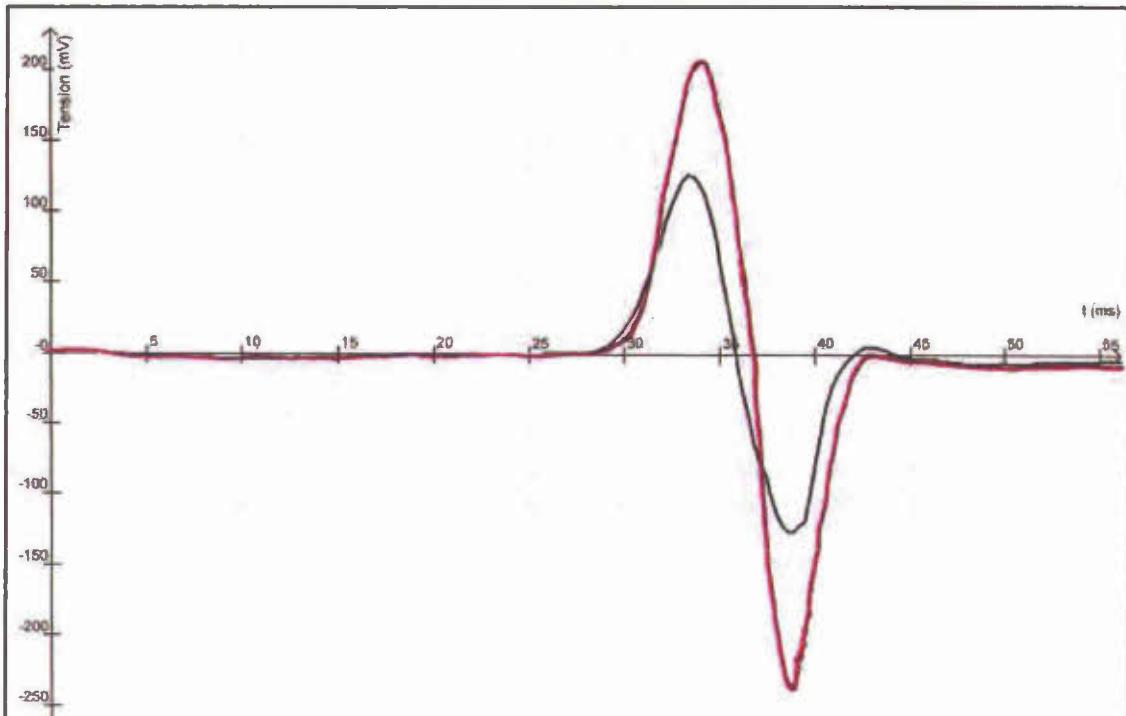
**Partie 1 (10 points)**

**Physiologie nerveuse**

**Répondre directement sur le sujet d'examen.**

Le réflexe myotatique achilléen est étudié chez un patient en utilisant un marteau à réflexe et des électrodes réceptrices de surface placées sur le mollet en regard du muscle soléaire, l'ensemble étant relié à un système d'enregistrement de type ESAO et à un logiciel d'analyse.

Comme vous l'avez expérimenté en TP, c'est la percussion du marteau sur le tendon d'Achille qui déclenche l'enregistrement du réflexe achilléen. Les tracés suivants illustrent deux enregistrements obtenus suite à des percussions de faible et forte amplitude.



1-Donner un titre à ces enregistrements.

Réponse :

2-Commentez-les. Pourquoi ont-ils une allure bi-phasique ?

**Réponse :**

3-Calculer la vitesse du réflexe achilléen chez ce patient sachant que la distance entre le muscle soléaire et la naissance du nerf sciatique au niveau spinal est d'environ 90cm.

**Réponse :**

4-Citer les structures musculaires et nerveuses impliquées dans ce réflexe.

**Réponse :**

5-Faire un schéma récapitulatif de la circulation du message nerveux lors du réflexe achilléen (naissance du message, messages sensitif et moteur, réponse musculaire).

**Réponse :**

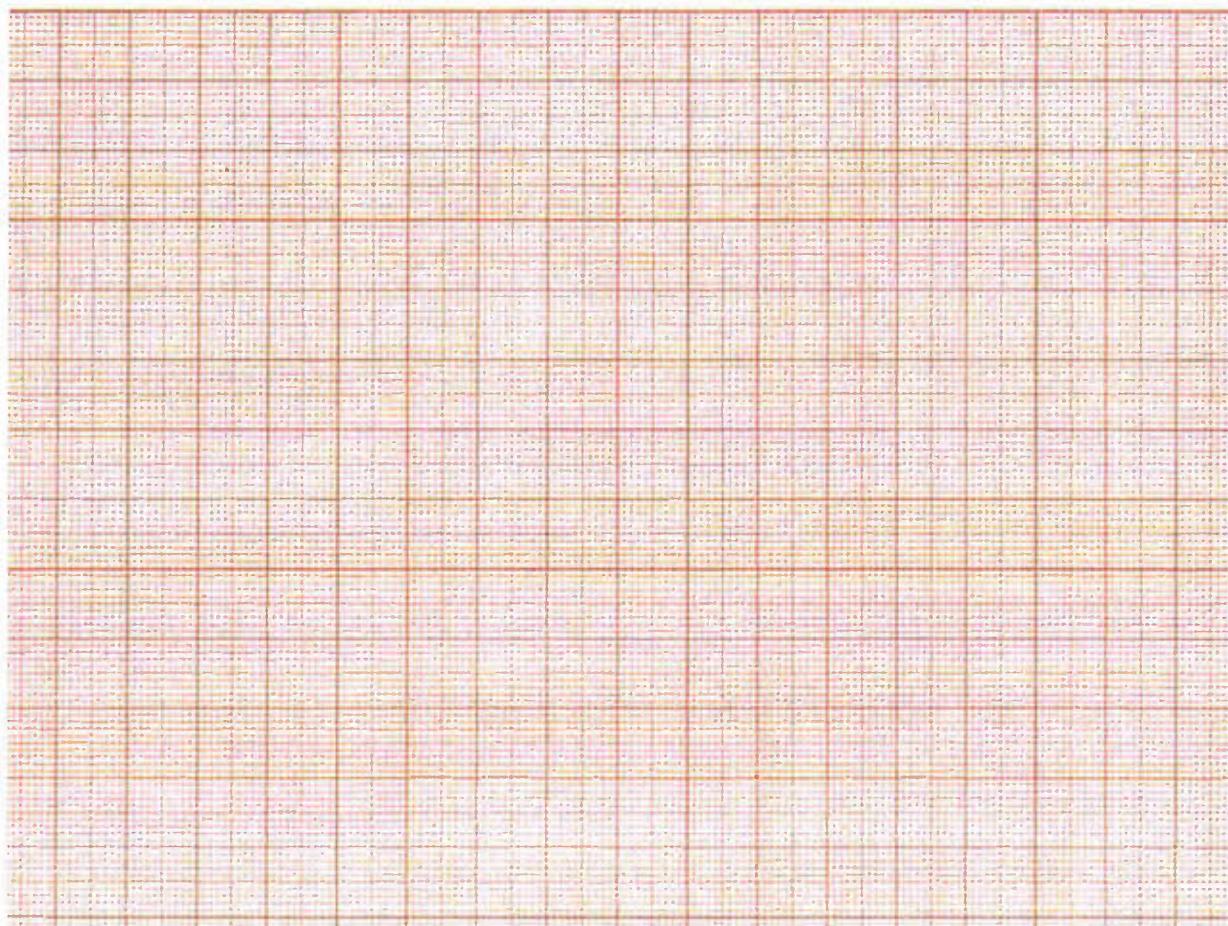
## Partie 2 (10 points)

### Régulation de la glycémie :

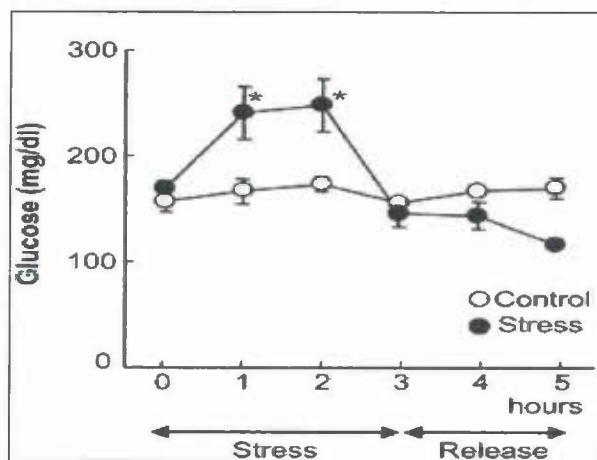
Lors des travaux pratiques, des étudiants ont étudié la réponse à l'insuline de deux souris différentes.

- a- Rappeler le protocole et le matériel nécessaire pour réaliser cette étude.
- b- Les résultats obtenus en mg/dl sont présentés dans le tableau. Tracer les deux courbes et les décrire.
- c- Les analyser en émettant une hypothèse quant aux propriétés des deux souris.

temps	0	30	60	90
Souris 1	109	57	49	86
Souris 2	112	103	89	87



d- Lors d'une autre expérience, des souris sont soit laissées libres ( cercle blanc) pendant 3 heures soit maintenues en contorsion ( cercle noir). Cette contorsion exerce un stress sur les souris. Décrire et analyser les résultats obtenus. Proposez une hypothèse.

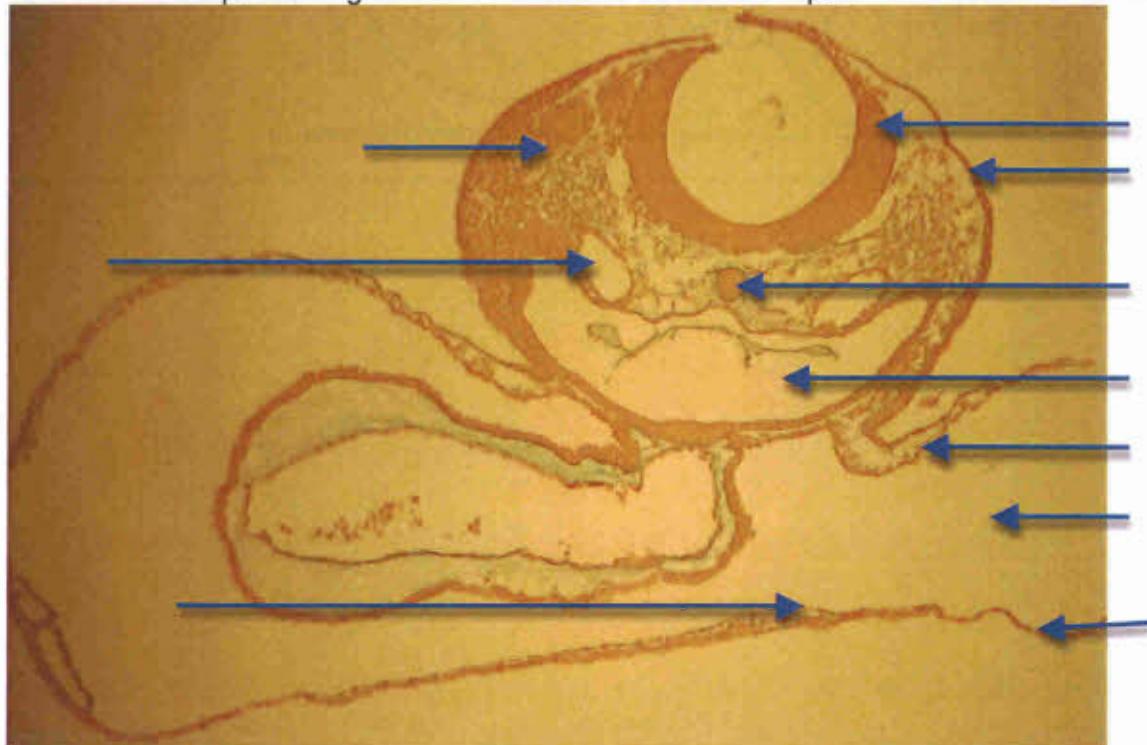


e-Suite à ces deux expériences, mettez en évidence à l'aide d'un schéma le contrôle endocrine et nerveux de la glycémie.

Numéro d'anonymat : \_\_\_\_\_ (si réponse sur le sujet)

Vous noterez votre numéro d'anonymat et insérerez cette feuille réponse dans votre copie d'examen. Chaque candidat est responsable de la vérification de son sujet d'épreuve : pagination et impression de chaque page. Ce contrôle doit être fait en début d'épreuve.

**Question 1 : 5 points** Légendez le schéma ci-dessous : répondre directement sur cette feuille.

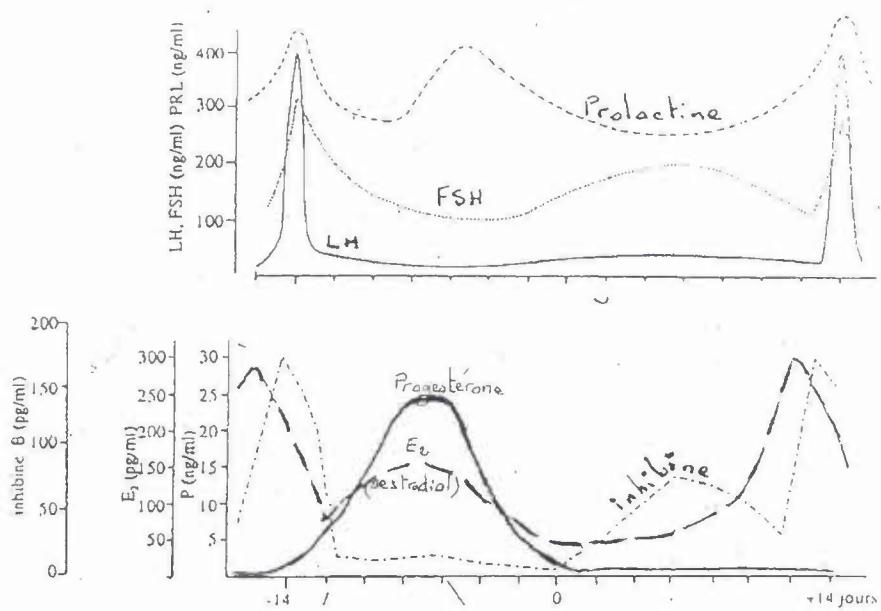


**Question 2 : 6 points** L'épitoquie chez les Annélides : expliquez dans le cadre ci-dessous, à l'aide d'expérience(s) que vous décrirez le mécanisme physiologique de l'épitoquie, intégrer le schéma fonctionnel correspondant dans votre texte.

**Question 3 : 10 points.** Interprétez les courbes des hormones suivantes dont vous indiquerez le lieu de production (des annotations pourront être rajoutées sur les graphes) en reliant leurs variations aux évolutions des organes cibles concernées.

Figure 30-05. Profils hormonaux au cours du cycle menstruel chez la femme.

**Répondre  
dans le cadre  
ci-dessous**

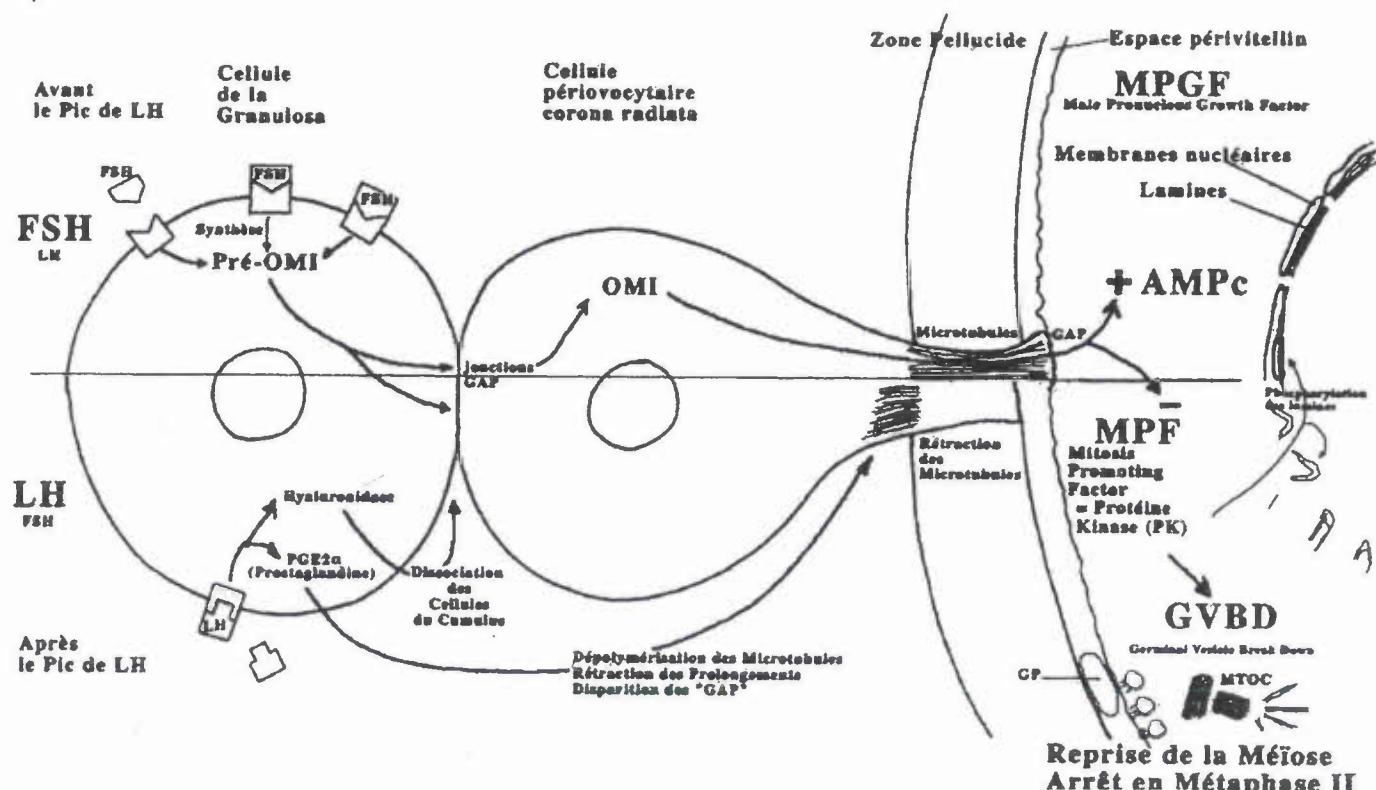


## Question 4 : ICM 4points Développement embryonnaire des Mammifères

Répondre aux affirmations suivantes en cochant par Vrai ou Faux		V	F
A-1 La vésicule vitelline est dépourvue de réserves chez l'embryon de Mammifère			
2 Le cordon ombilical contient : les pédicules allantoïdien, vitellin, 2 artères et une veine			
3 L'Ornithorynque est un Mammifère Protothérien pondant des œufs			
B-1 Le placenta est de type hémochorial chez la femme			
2 le trophoblaste se différencie en syncytiotrophoblaste et en cytotrophoblaste			
3 L'Echidné est un marsupial comme le Kangourou			
C-1 L'HCG est une hormone ovarienne			
2 L'HCG sert à maintenir le corps jaune à la fin de la grossesse			
3 La chute du taux de progestérone est due à un signal foetal au moment de l'accouchement.			
D-1 La segmentation est inégale et de type spirale chez les Mammifères			
2 La nidation est la phase d'implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine			
3 : Les 1ères cellules sanguines se forment au niveau de la paroi de la vésicule vitelline			

**Question 5 :** Les différents types de placentas chez les Mammifères, vous utiliserez des schémas simplifiés pour en illustrer l'organisation et les caractères. Vous répondrez sur votre copie d'examen. 8 points

**Question 6 :** Après l'avoir replacé dans son contexte, expliquez en bon français et de manière structurée les événements décrits par le schéma ci-dessous : Répondre sur la copie d'examen. 7 points



Fin de l'épreuve



U.F.R. des Sciences et des Techniques  
S.E.V.E. Bureau des Examens

Nom de l'U.E. :	Biochimie 2 : enzymologie et métabolisme	
Code de l'U.E. :	X4B0060	
Date de l'examen :	23 juin 2014	
Durée :	1h30	
Documents autorisés :	non	
Calculatrice autorisée	oui	Type :

Numéro d'anonymat :

## REPONDRE SUR DEUX INTERCALAIRES DIFFERENTS POUR LES PARTIES 1 ET 2

### PARTIE 1. METABOLISME (12 points)

Constantes :  $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$   $F = 96500 \text{ J.mol}^{-1}.\text{V}^{-1}$

#### 1. Métabolisme des lipides

1.1) Décrire sous la forme d'un schéma la succession des étapes conduisant au stockage de lipides dans un adipocyte depuis leur passage du milieu intérieur jusqu'à la forme majeure de stockage intracellulaire.

1.2) Sous quelle forme ces lipides sont-ils stockés ? Citez un intérêt important de cette forme de stockage des acides gras. Donnez le coût en ATP de la séquence métabolique conduisant les lipides de leur forme Acide gras vers la forme moléculaire majeure de stockage.

1.3) Calculez le rendement du processus en comparant l'investissement (coût en ATP pour la conversion des AG vers leur forme de stockage) et la quantité d'ATP potentiellement récupérable après oxydation complète en  $\text{CO}_2$  de la molécule de stockage (vous prendrez l'exemple d'une molécule permettant le stockage d'un AG à 16 atomes de carbone, du type C16:0).

#### 2. Catabolisme mitochondrial

Le cycle de Krebs est une séquence métabolique mitochondriale dont l'un des composés de départ est reformé en fin de séquence.

2.1) Quel est ce composé ?

2.2) Quel est l'intérêt d'un tel système cyclique ?

2.3) Donnez deux arguments qui permettent de comprendre pourquoi ce cycle peut tourner rapidement et efficacement et afficher une valeur très négative de variation d'enthalpie libre standard ( $\Delta G^\circ \text{ global} \approx -50 \text{ KJ/mol}$ ).

#### 3. Bioénergétique

Identifiez la réaction suivante et calculez sa valeur de  $\Delta G^\circ$  :



Potentiels redox standards des deux couples redox :

couple molécules 1/3 :  $E^\circ = -0,185 \text{ V}$

couple molécules 2/4 :  $E^\circ = -0,315 \text{ V}$

#### 4. Connaissances générales : REPONDRE SUR LE SUJET

4.1) Quelle est la signification de l'acronyme NAD : .....

4.2) Quelle est la signification de l'acronyme FAD : .....

4.3) Les molécules carbonées substrats des diverses voies du catabolisme énergétique sont oxydées réduites au cours des séquences métaboliques concernées (entourez la bonne réponse).

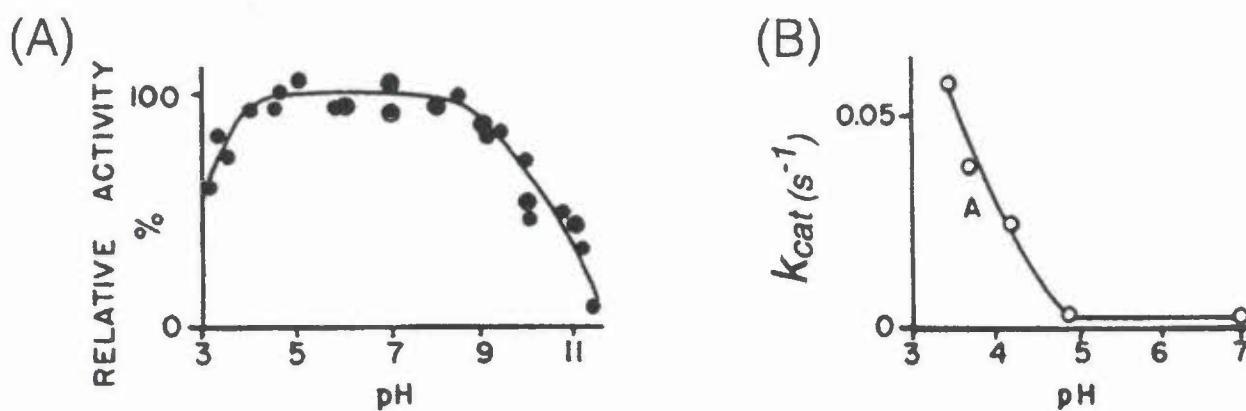
4.4) Quelle est la signification de  $\Delta G^\circ$  .....  
et de  $\Delta G'$  .....

4.5) Quelle est la différence essentielle entre ces deux paramètres  $\Delta G^\circ$  et  $\Delta G'$  pour une réaction ou une séquence métabolique donnée ?

**PARTIE 2. ENZYMOLOGIE (8 points)    Répondre sur un intercalaire différent.**

**5. Effet du pH sur l'activité d'une enzyme**

On étudie l'activité d'une hydrolase en fonction du pH. Ci-dessous les résultats obtenus. En (A) l'évolution de l'activité relative de l'hydrolase et en (B), l'évolution de la constante catalytique ( $k_{cat}$ ). Le  $K_m$  de l'enzyme vis-à-vis de son substrat diminue fortement pour un  $pH > 7.5$  (résultat non illustré).



5.1) Commentez l'évolution de l'activité relative de l'enzyme en fonction du pH (figure A). [1 point]

5.2) Commentez l'évolution du  $k_{cat}$  de l'enzyme en fonction du pH (figure B). [1 point]

5.3) Proposer une explication quant à l'évolution de l'activité de l'enzyme à  $pH < 5$  et à  $pH > 8.5$ . [1,5 points]

5.5) Combien de groupements ionisables seraient impliqués dans l'activité de l'enzyme et quels seraient (approximativement) les valeurs de leurs pKa ? Justifiez votre réponse. [1,5 points]

5.6) Le pKa du groupement carboxylate de la chaîne latérale ( $COOH_R$ ) d'une glutamate lorsqu'elle est libre en solution est de l'ordre de 4.1. Quel est l'état d'ionisation à pH 2, 4,1 et 8 de ce groupement ? [1,5 points]

5.7) Dans l'enzyme, une glutamate impliquée dans la fixation du substrat a un pKa ( $COOH_R$ ) = 8. Comment expliquez-vous cette différence de pKa ? Proposer une explication quant à son rôle dans le niveau d'activité de l'enzyme. [1,5 points]