



## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

(Session Normale, Mai 2012; Durée : 2 heures)

### EXERCICE 1 : (Questions à choix multiples / 7 points)

*Chaque réponse juste vaut 1 point et fautive « moins » 1 point ; le candidat a la possibilité de ne pas répondre à la question, il ne bénéficiera pas alors d'aucun point*

- 1- **Une contraction musculaire consiste en :**
  - a- Un raccourcissement de myofilaments de myosine ;
  - b- Un raccourcissement de myofilaments d'actine ;
  - c- Un raccourcissement simultané des myofilaments d'actine et de myosine ;
  - d- Un glissement de myofilaments d'actine entre les myofilaments de myosine.
- 2- **Un neurotransmetteur donné :**
  - a- Agit sur tous les neurones ;
  - b- Agit toujours en déclenchant des potentiels d'action sur le neurone cible ;
  - c- N'agit que sur certains neurones ;
  - d- Exerce le même effet sur tous les neurones.
- 3- **La méiose :**
  - a- Est une série de deux divisions cellulaires successives identiques ;
  - b- Est une duplication de l'ADN juste avant la prophase 2 ;
  - c- Passe par un appariement des chromosomes homologues en prophase de division 2 ;
  - d- Constitue un des phénomènes compensateurs de toute reproduction sexuée.
- 4- **Le périanthe d'une fleur représente :**
  - a- L'ensemble des pièces mâles de la fleur ;
  - b- L'ensemble des pièces femelles de la fleur ;
  - c- L'ensemble formé par le calice et la corolle ;
  - d- L'ensemble des étamines de la fleur.
- 5- **La répartition des ions  $K^+$  et  $Na^+$  de part et d'autre de la membrane neuronale :**
  - a- S'explique par le seul phénomène de diffusion ;
  - b- Nécessite l'action de « pompe » ionique ATP dépendante incluse dans la membrane ;
  - c- Ne dépend en rien de la présence d'ATP intracellulaire ;
  - d- Ne joue aucun rôle dans l'excitabilité des cellules nerveuses.
- 6- **Un récepteur sensoriel :**
  - a- Est toujours localisé à la périphérie de l'organisme ;
  - b- Est le siège de la naissance d'un potentiel de récepteur ;
  - c- Envoie au centre nerveux un message codé en amplitude ;
  - d- Ne présente pas de potentiel de repos.
- 7- **Le gamète femelle chez la femme:**
  - e- Est un ovocyte I bloqué en métaphase 1 de méiose ;
  - f- Est un ovocyte I bloqué en métaphase 2 de méiose ;
  - g- Est un ovocyte II bloqué en métaphase 1 de méiose ;
  - h- Est un ovocyte II bloqué en métaphase 2 de méiose.

**EXERCICE 2 : (/ 6 points)**

On réalise le croisement d'une variété de papillon dont les chenilles fabriquent un fil blanc et une variété qui donne du fil jaune. Les chenilles obtenues donnent du fil jaune quelque soit le type de croisement. En croisant les papillons obtenus à partir de ces chenilles, on obtient 4900 chenilles donnant du fil jaune et 1600 chenilles donnant du fil blanc.

- 1- Interprétez ces résultats.
- 2- Décrivez une méthode permettant de déterminer le génotype des individus donnant du fil jaune de la seconde génération.

On considère maintenant l'aspect de la peau des chenilles. On réalise les croisements suivants :

**Croisement 1 :** Une femelle à peau transparente et un mâle à peau opaque donne que des chenilles à peau opaque.

- 3- Ce résultat peut-il s'expliquer par l'hérédité autosomale ou gonosomale ? Justifiez.

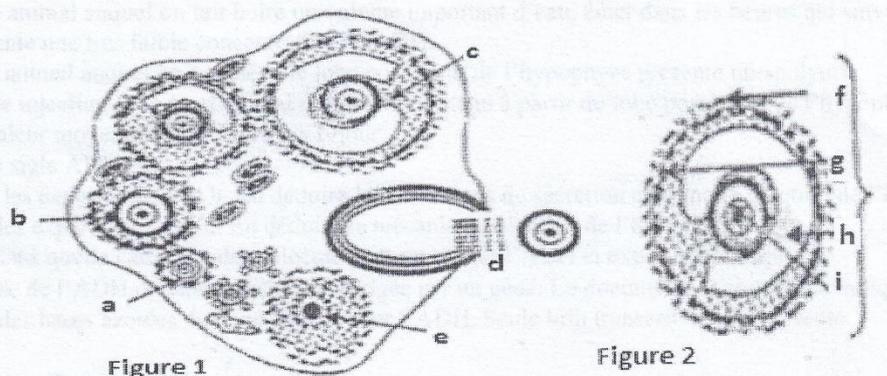
**Croisement 2 :** Une femelle à peau opaque et un mâle à peau transparente donne des mâles à peau opaque et des femelles à peau transparente.

- 4- Quel type d'hérédité, ce croisement permet-il de confirmer ? Justifiez.
- 5- Ecrire le génotype des femelles hybrides à peau opaque et donnant du fil jaune.

**EXERCICE 3 : (/ 7 points)**

Dans un centre d'étude en agronomie, des élèves, durant l'étude de la fécondité chez les mammifères, ont sacrifié trois (3) femelles A, B et C d'espèces différentes.

1. Dans les ovaires de A, ils trouvent cinq (5) corps jaunes.  
*Ce chiffre indique-t-il avec précision le nombre de petits qu'aurait la portée ? Justifiez votre réponse en expliquant d'abord d'où proviennent les corps jaunes. (01,5 point)*
2. Dans les ovaires de B, ils observent qu'un seul corps jaune, pourtant son utérus renferme quatre (4) embryon :  
a) *Comment ceci est-il possible ?(01 point)*  
b) *Ces embryons peuvent-ils être de sexes différents ? Expliquer. (01 point)*
3. L'utérus de C contient deux (2) embryons de même sexe.  
*Combien de corps jaunes peut-on trouver dans ses ovaires ? Justifiez votre réponse.(01 point)*
4. *Que représentent les figures 1 et 2 ?(01 point)*



5. *Annotez ces figures en vous servant des traits de légende.*

(1,5 points)



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
UNIVERSITÉ DE THIES  
Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture  
-----  
CONCOURS D'ENTRÉE



# MATHEMATIQUE

(Session Normale, Mai 2012; Durée : 2 heures)

-----

## EXERCICE 1 : (6 points)

1°) Résoudre l'équation différentielle  $16y'' + y = 0$

2°) Déterminer la solution  $f$  de cette équation vérifiant  $f(0) = 1$  et  $f(2\pi) = -\sqrt{3}$

Résoudre  $f(x) = 0$

## EXERCICE 2 : (4 points)

Un fumeur essaye de réduire sa consommation. On admet qu'il fonctionne toujours suivant les conditions :

$C_1$  : S'il reste un jour sans fumer, alors il fume le lendemain avec une probabilité de 0,4.

$C_2$  : Par contre s'il cède et fume un jour, alors la probabilité qu'il fume le lendemain est de 0,2.

On note  $P_n$  la probabilité qu'il fume le  $n^{\text{ème}}$  jour.

Déterminer la limite de  $P_n$ . Conclusion ?

## PROBLEME : (10 points)

Soit  $(u_n)$  la suite définie sur  $\mathbb{N}$  par  $u_0 = \frac{1}{2}$  et  $u_{n+1} = \frac{e^{u_n}}{u_n + 2}$

1°) soit  $f$  l'application de l'intervalle  $[0, 1]$  dans  $\mathbb{R}$  définie par

$$f(x) = \frac{e^x}{x+2}.$$

a) Déterminez les fonctions dérivées  $f'$  et  $f''$ .

b) Démontrez que, pour tout réel  $x$  de  $[0, 1]$  on a :  $\frac{1}{4} \leq f'(x) \leq \frac{2}{3}$

c) Étudiez  $f$ . Quelle <sup>est</sup> l'image du segment  $[0, 1]$  par  $f$ ?

2°) a) Étudiez le sens de variation de la fonction  $g$  définie sur  $[0, 1]$  par  $g(x) = f(x) - x$ .

b) Déduisez-en que l'équation  $f(x) = x$  admet une solution unique  $\alpha$  dans  $[0, 1]$ .

3°) a) Tracez, dans un repère orthonormé, la courbe  $(\mathcal{C})$  de  $f_0$

b) Représentez graphiquement les trois premiers termes de la suite.

4°) a) Montrez que, pour tout entier naturel  $n$ , on a :  $u_n \in [0, 1]$ .

b) Utilisez le 1° b) pour démontrer que, pour tout  $n \in \mathbb{N}$ , on a :

$$0 \leq \frac{u_{n+1} - \alpha}{u_n - \alpha} \leq \frac{2}{3}.$$

c) Déduisez-en que la suite  $u$  converge vers  $\alpha$ .

d) Déterminez un entier  $n_0$  tel que, si l'on a  $n \geq n_0$  alors on a :

$$|u_n - \alpha| \leq 10^{-3}.$$



## SCIENCES PHYSIQUES

(Session Normale, Mai 2012 ; Durée : 2 heures)

-----

### EXERCICE 1 : (4 points)

Une solution d'acide méthanoïque  $\text{HCOOH}$ , de concentration molaire égale à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  a un pH égal à 2,4.

1-

- Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution.
- Déterminer la valeur du  $\text{pK}_A$  du couple acide méthanoïque / ion méthanoate à 0,1 près.

2-

- Quel volume de solution de méthanoate de sodium de concentration molaire égale à  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$  faut-il ajouter à  $10 \text{ cm}^3$  de la solution précédente pour obtenir une solution de  $\text{pH} = 3,8$  ?
- Quelles sont les propriétés de la solution obtenue ?

3- On désire préparer une solution tampon A de  $\text{pH} = 4,2$  et une solution tampon B de  $\text{pH} = 9,2$ .

On dispose des solutions suivantes ayant toute la concentration  $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

- Acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Acide chlorhydrique
- Hydroxyde de sodium
- Chlorure d'ammonium

Donner une manière d'obtenir  $150 \text{ cm}^3$  de A et  $75 \text{ cm}^3$  de B.

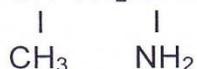
$\text{pK}_A (\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,75$  ;  $\text{pK}_A (\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3) = 9,2$ .

### EXERCICE 2 : (4 points)

L'hydrolyse d'une mole d'un tripeptide donne 2 moles de glycine et une mole de leucine.

Glycine :  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Leucine :  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH-COOH}$



- Indiquer le nom de ces  $\alpha$ -aminoacides dans la nomenclature officielle. Ces molécules sont-elles chirales ? Pourquoi ?
- Ecrire les formules semi-développées des 3 enchainements différents envisageables pour le tripeptide. Les nommer.
- Ecrire et nommer les représentations de Fischer de la leucine
- On réalise la décarboxylation de la glycine. Ecrire l'équation bilan de la réaction et Donner le nom du produit formé.

**EXERCICE 3 : (6 points)**

A- On considère un faisceau d'électrons émis à partir du filament d'un canon à électrons d'un oscilloscope. Ces électrons sont émis avec une vitesse initiale nulle et sont accélérés par une tension  $U$  réglable établie entre le filament et l'anode A du canon à électrons.

On règle la tension  $U$  pour que les électrons atteignent l'anode A avec une vitesse  $V=16000\text{km/s}$ .

Calculer la valeur correspondante de  $U$ .

B- Le faisceau d'électrons obtenus pénètre entre les plaques horizontales  $P_1$  et  $P_2$  d'un condensateur à la vitesse de  $16\,000\text{ km/s}$ . La longueur des plaques  $L$  vaut  $8\text{ cm}$ . La tension entre les armatures est  $U_1$  ; la distance entre les plaques est  $d$ .

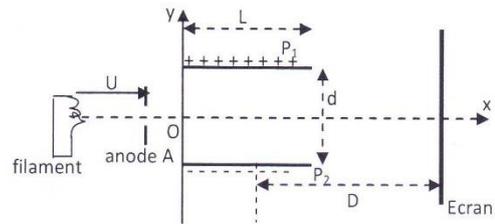
1- Etablir l'équation du mouvement d'un électron entre les armatures du condensateur.

2- Quelle est la condition d'émergence du faisceau d'électron (relation entre  $V$ ,  $U_1$ ,  $m$ ,  $L$  et  $d$ ) pour que le faisceau ne rencontre pas l'une des armatures du condensateur.

3- Un écran est disposé à une distance  $D$  du

milieu du condensateur. Montrer que la déflexion  $Y$  du faisceau sur l'écran est proportionnelle à la tension  $U_1$ .

4- La sensibilité verticale  $s = U_1/Y$  vaut  $10\text{ V/cm}$ . Quelle doit être la distance  $D$ , sachant que  $d = 2\text{ cm}$ .

**EXERCICE 4 : (6 points)**

Un gravier assimilé à un point  $G$  est projeté par le pneu d'un camion, vers l'arrière dans le plan vertical repéré par  $(\vec{Ox}; \vec{Oy})$ . Le gravier en  $O$  à l'instant  $t = 0$ , a une vitesse  $\vec{v}_0$  de valeur  $12\text{ m/s}$  qui fait un angle  $\alpha = 37^\circ$  par rapport à l'axe horizontal  $\vec{Ox}$ .  $g = 9,8\text{ m/s}^2$

3,1- Etablir les équations horaires  $x_G(t)$  et  $y_G(t)$  du mouvement du gravier et l'équation cartésienne de la trajectoire. Donner l'allure de cette trajectoire. 1,5 pt

3,2- Le gravier vient frapper une voiture en un point  $M$  de son pare-brise.

A l'instant  $t$  où le gravier est projeté, le point  $M$  est à la distance  $d = 44\text{ m}$  de l'axe  $\vec{Oy}$ . La voiture suit le camion selon la direction  $\vec{Ox}$  avec une vitesse constante  $v = 90\text{ km/h}$ .

Etablir les équations horaires du mouvement du point  $M$  dans le repère  $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$ . 1 pt

3,3- Déterminer la date  $t_i$  à laquelle se produit l'impact du gravier sur le pare-brise. En déduire la hauteur  $h_i$  au dessus du sol du point d'impact  $M$ . 1 pt

3,4- Lorsque le gravier se trouve à une altitude  $h$ , sa vitesse  $\vec{v}$  fait un angle  $\beta$  avec l'horizontale.

a) Exprimer  $v$  en fonction de  $g$ ,  $h$  et  $v_0$ . 0,5 pt

b) Etablir une relation entre  $v_0$ ,  $v$ ,  $\alpha$  et  $\beta$ . 1 pt

c) Montrer que  $h = \frac{v_0^2}{2g} \left( 1 - \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} \right)$  1 pt

