

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION XXXXXXXXXX EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Épreuve : SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE	
	Section : Mathématiques	
	Durée : 1 h 30	Coefficient : 1
SESSION 2016	Session principale	

Le sujet comporte 4 pages de 1/4 à 4/4

PREMIERE PARTIE : QCM (10 points)

Pour chacun des items suivants (de 1 à 10), il peut y avoir une ou deux réponse(s) correcte(s). Reportez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).

N.B : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

- 1) La spermatide est une cellule :
 - a- diploïde.
 - b- qui se différencie en spermatozoïde par spermiogenèse.
 - c- qui renferme 22 autosomes et un seul chromosome sexuel.
 - d- qui subit un accroissement pour produire un spermatozoïde.
- 2) L'inhibine est une hormone qui :
 - a- freine la sécrétion de la LH.
 - b- stimule la sécrétion de la FSH.
 - c- est sécrétée par les cellules de Sertoli.
 - d- active la multiplication des spermatogonies.
- 3) L'injection d'une forte dose d'œstradiol à une femme à cycle sexuel normal entraîne :
 - a- la menstruation.
 - b- l'atrésie folliculaire.
 - c- la formation de la dentelle utérine.
 - d- l'augmentation de la libération de la LH par l'hypophyse.
- 4) Chez la femme à cycle sexuel normal, la progestérone est l'hormone qui :
 - a- est sécrétée par les follicules ovariens.
 - b- est sécrétée tout au long du cycle sexuel.
 - c- intervient dans la formation de la dentelle utérine.
 - d- exerce un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
- 5) L'ovocyte II est une cellule qui :
 - a- subit la première division de la méiose.
 - b- comporte un noyau bloqué en métaphase II.
 - c- achève sa maturation quelques heures avant l'ovulation.
 - d- est expulsé de l'ovaire suite à un pic de sécrétion de LH.
- 6) La pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte déclenche :
 - a- la réaction corticale.
 - b- la réaction acrosomique.
 - c- l'achèvement de la méiose.
 - d- l'expulsion du premier globule polaire.

7) L'élément nerveux du document ci-contre est :

- a- une cellule gliale.
- b- une fibre nerveuse.
- c- un corps cellulaire d'un neurone multipolaire.
- d- un corps cellulaire d'un neurone du ganglion spinal.



8) Lorsque le potentiel membranaire d'une fibre nerveuse atteint la valeur de +30mV, il se produit :

- a- une entrée massive d'ions Na^+ .
- b- la fermeture des canaux de fuite à K^+ .
- c- l'ouverture des canaux K^+ voltage-dépendants.
- d- une augmentation de la perméabilité de la membrane aux ions Na^+ .

9) Le réflexe du retrait de la main au contact d'un objet brûlant est :

- a- un acte volontaire.
- b- un réflexe à point de départ cutané.
- c- un réflexe impliquant un circuit nerveux polysynaptique.
- d- un réflexe dont le centre nerveux est situé au niveau de l'encéphale.

10) La trisomie 21 est une aberration qui :

- a- résulte d'une mutation génique.
- b- peut affecter les garçons et les filles.
- c- résulte d'une fécondation impliquant un gamète renfermant 3 exemplaires du chromosome 21.
- d- s'explique par la non disjonction des chromosomes homologues de la paire 21 au cours de la gamétogénèse.

DEUXIEME PARTIE (10 points)

A- Neurophysiologie (5 points)

On se propose d'étudier certains aspects de la naissance et de la propagation du message nerveux.

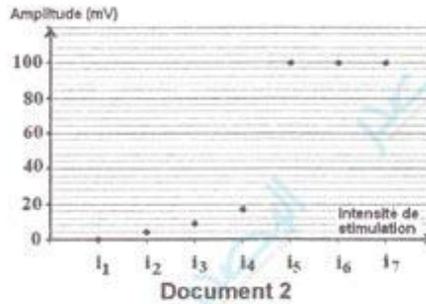
1) Le document 1 représente schématiquement deux types de fibres nerveuses A et B. Identifiez ces deux types de fibres.

Fibre A Fibre B



Document 1

2) On porte sur l'une des deux fibres nerveuses A ou B des stimulations électriques d'intensités croissantes et on mesure l'amplitude du potentiel membranaire obtenu suite à chaque stimulation. Le document 2 suivant représente les résultats obtenus.



Document 2

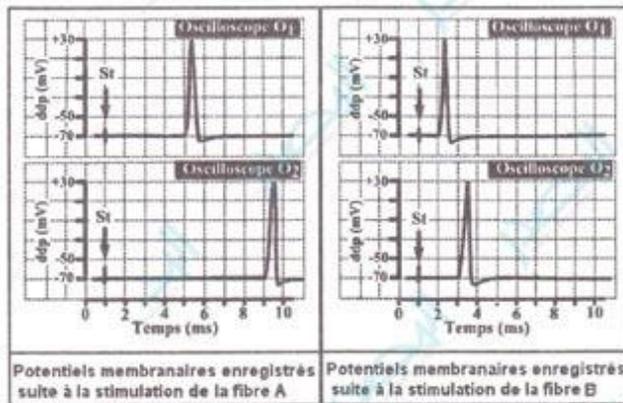
Analysez ces résultats en vue :

- a- de préciser les intensités infraliminaires et supraliminaires.
 - b- d'identifier les potentiels enregistrés avec les intensités I_3 et I_6 .
 - c- de dégager une propriété de chacun des deux potentiels identifiés en b.
- 3) On porte sur chacune des deux fibres A et B une stimulation électrique d'intensité I_6 et on enregistre le potentiel membranaire en utilisant deux électrodes réceptrices R_1 et R_2 séparées par une distance égale à 2 cm et reliées aux oscilloscopes O_1 et O_2 . Le dispositif expérimental utilisé figure sur le document 3.



Document 3

Les enregistrements ainsi obtenus sont indiqués sur le document 4.



Document 4

- a- Calculez la vitesse V_A du message nerveux se propageant au niveau de la fibre A et la vitesse V_B du message se propageant au niveau de la fibre B.
- b- Expliquez la différence entre V_A et V_B .

7) L'élément nerveux du document ci-contre est :

- a- une cellule gliale.
- b- une fibre nerveuse.
- c- un corps cellulaire d'un neurone multipolaire.
- d- un corps cellulaire d'un neurone du ganglion spinal.



8) Lorsque le potentiel membranaire d'une fibre nerveuse atteint la valeur de +30mV, il se produit :

- a- une entrée massive d'ions Na^+ .
- b- la fermeture des canaux de fuite à K^+ .
- c- l'ouverture des canaux K^+ voltage-dépendants.
- d- une augmentation de la perméabilité de la membrane aux ions Na^+ .

9) Le réflexe du retrait de la main au contact d'un objet brûlant est :

- a- un acte volontaire.
- b- un réflexe à point de départ cutané.
- c- un réflexe impliquant un circuit nerveux polysynaptique.
- d- un réflexe dont le centre nerveux est situé au niveau de l'encéphale.

10) La trisomie 21 est une aberration qui :

- a- résulte d'une mutation génique.
- b- peut affecter les garçons et les filles.
- c- résulte d'une fécondation impliquant un gamète renfermant 3 exemplaires du chromosome 21.
- d- s'explique par la non disjonction des chromosomes homologues de la paire 21 au cours de la gamétogénèse.

DEUXIEME PARTIE (10 points)

A- Neurophysiologie (5 points)

On se propose d'étudier certains aspects de la naissance et de la propagation du message nerveux.

1) Le document 1 représente schématiquement deux types de fibres nerveuses A et B. Identifiez ces deux types de fibres.



Document 1

2) On porte sur l'une des deux fibres nerveuses A ou B des stimulations électriques d'intensités croissantes et on mesure l'amplitude du potentiel membranaire obtenu suite à chaque stimulation. Le document 2 suivant représente les résultats obtenus.

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION XXXXXXXXXX EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Épreuve : MATHÉMATIQUES	
	Section : Sciences expérimentales	
	Durée : 3 h	Coefficient : 3
SESSION 2016	Session principale	

(Le sujet comporte trois pages numérotées de 1/3 à 3/3)

Exercice 1 (5 points)

L'espace est rapporté à un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

- 1) Soit P et Q les plans d'équations respectives $x+y-z-5=0$ et $x+y-z+7=0$.
Montrer que les plans P et Q sont strictement parallèles.
- 2) Soit S l'ensemble des points $M(x, y, z)$ de l'espace tels que $x^2+y^2+z^2-2x-4y-2z+1=0$.
 - a) Justifier que S est la sphère de centre $I(1, 2, 1)$ et de rayon $R=\sqrt{5}$.
 - b) Montrer que $P \cap S$ est un cercle \mathcal{C} de centre $J(2, 3, 0)$ dont on déterminera le rayon.
 - c) Déterminer $Q \cap S$.
- 3) On donne les points $A(0, 0, 1)$, $B(0, 1, 2)$ et $C(2, 2, 5)$.
 - a) Déterminer les composantes du vecteur $\overline{AB \wedge AC}$.
 - b) Montrer que pour tout point $M(x, y, z)$ de l'espace, $(\overline{AB \wedge AC}) \cdot \overline{AM} = 2(x+y-z+1)$.
- 4) Déterminer l'ensemble des points M de la sphère S pour lesquels ABCM est un tétraèdre de volume égal à 2.

Exercice 2 (5 points)

Le plan est rapporté à un repère orthonormé direct (O, \vec{u}, \vec{v}) .

On considère les points A et B d'affixes respectives $a = 2e^{i\frac{\pi}{6}}$ et $b = 2e^{i\frac{\pi}{4}}$.

- 1) a) Construire, dans le repère (O, \vec{u}, \vec{v}) , les points A et B.
b) Ecrire a et b sous forme algébrique.
- 2) La droite parallèle à l'axe des ordonnées passant par A et la droite parallèle à l'axe des abscisses passant par B se coupent en un point C.
 - a) Déterminer l'affixe c du point C.
 - b) Vérifier que $c^2 = 1 + 2i\sqrt{6}$.
- 3) On considère le point D d'affixe c^2 .
 - a) Montrer que $OD = 5$.
 - b) En déduire une construction du point D.

- 4) Résoudre dans \mathbb{C} , l'équation $2z^2 - 2z - i\sqrt{6} = 0$.
On désigne par z_1 la solution dont la partie réelle et la partie imaginaire sont positives et par z_2 l'autre solution.
- 5) Soit les points I , M_1 et M_2 d'affixes respectives 1 , z_1 et z_2 .
- Justifier que le point M_1 est le milieu du segment $[IC]$.
 - Montrer que le quadrilatère OCM_1M_2 est un parallélogramme.
 - Construire les points M_1 et M_2 .

Exercice 3 (6,5 points)

A) Soit f la fonction définie sur $]0, +\infty[$ par $f(x) = 2\ln x - x + \frac{1}{x}$.

On désigne par \mathcal{C} sa courbe représentative dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) .

- Montrer que $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$ et que $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$.
 - Montrer que \mathcal{C} admet une branche parabolique de direction celle de la droite Δ d'équation $y = -x$.
 - Vérifier que pour tout $x \in]0, +\infty[$, $f'(x) = -\left(\frac{x-1}{x}\right)^2$.
 - Dresser le tableau de variations de f .
 - Calculer $f(1)$. En déduire le signe de $f(x)$ pour $x \in]0, +\infty[$.
 - Montrer que $I(1, 0)$ est un point d'inflexion de la courbe \mathcal{C} .
 - Tracer la courbe \mathcal{C} .
 - Calculer l'aire de la partie du plan limitée par la courbe \mathcal{C} , l'axe des abscisses et les droites d'équations $x = 1$ et $x = e$.
 - Soit $x > 0$.
 - Vérifier que $f\left(\sqrt{1 + \frac{1}{x}}\right) = \ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) - \frac{1}{\sqrt{x(x+1)}}$.
 - En remarquant que $\sqrt{1 + \frac{1}{x}} > 1$, montrer que $\ln\left(1 + \frac{1}{x}\right) \leq \frac{1}{\sqrt{x(x+1)}}$.
- B) Soit (u_n) la suite définie sur \mathbb{N}^* par $u_n = \sum_{k=1}^n \ln^2\left(1 + \frac{1}{k}\right)$.
- Donner une valeur approchée à 10^{-3} près de u_3 .
 - Montrer que la suite (u_n) est croissante.
 - Montrer que pour tout $k \in \mathbb{N}^*$, $\frac{1}{k(k+1)} = \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1}$.
 - Montrer que pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $u_n \leq 1 - \frac{1}{n+1}$.
 - En déduire que (u_n) est convergente vers un réel ℓ et que $0,7 < \ell \leq 1$.

Exercice 4 (3,5 points)

Le tableau ci-dessous donne, pour les années indiquées, le taux de mortalité infantile en Tunisie pour 1000 naissances. On désigne par (X, Y) la série statistique double, où X est le rang de l'année et Y est le taux de mortalité infantile pour 1000 naissances.

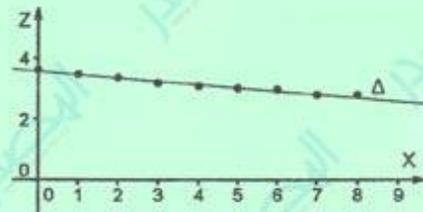
Année	1990	1993	1996	1999	2002	2005	2008	2011	2014
Rang x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Taux y_i	37,3	32,3	29,7	24,2	22,1	20,3	18,4	16,4	16,3

Source : INS 03-02-2016

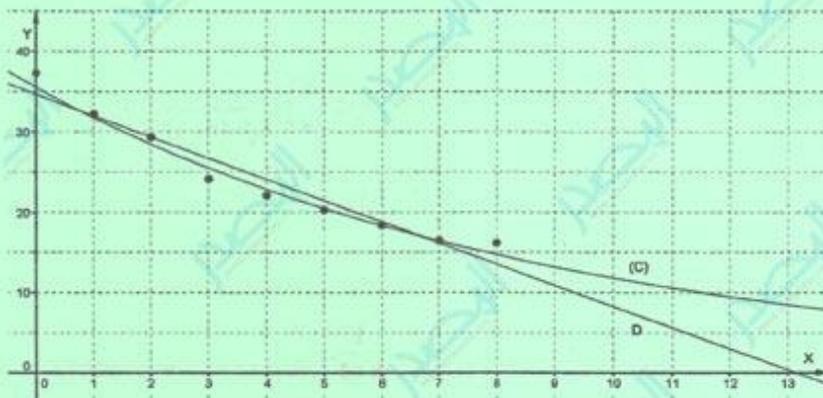
- 1) a) Déterminer, à 10^{-2} près, le coefficient de corrélation linéaire entre X et Y .
- b) Ecrire une équation de la droite de régression D de Y en X .
(les coefficients seront arrondis au centième).
- c) Utiliser cet ajustement pour estimer le taux de mortalité infantile en Tunisie pour 1000 naissances en 2020.

- 2) On pose $Z = \ln(Y)$.

Dans la figure ci-contre, on a représenté le nuage de points de la série statistique (X, Z) et la droite de régression Δ de Z en X dont une équation est $z = -0,11x + 3,57$.



- a) Justifier qu'on peut modéliser le taux de mortalité infantile en Tunisie pour 1000 naissances par la relation $y = 35,52 e^{-0,11x}$.
 - b) Estimer, à l'aide de cet ajustement, le taux de mortalité infantile en Tunisie pour 1000 naissances en 2020.
- 3) Dans la figure ci-dessous, on a représenté la droite D définie en 1) b), la courbe (C) d'équation $y = 35,52 e^{-0,11x}$ et le nuage de points de la série (X, Y) .



Lequel des deux ajustements proposés s'avère le plus adaptable à la situation ? Justifier la réponse.