

مواضيع دورة  
المراقبة 2017  
شعبة :  
الرياضيات

Le sujet comporte six pages numérotées de 1/6 à 6/6.  
Les pages 5/6 et 6/6 sont à rendre avec la copie.

**Exercice 1 (3 points)**

Pour chacune des questions suivantes une seule des trois réponses proposées est exacte.

Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la lettre correspondante à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

On représente une expérience aléatoire par l'arbre de probabilité ci-contre :

1) La probabilité de l'évènement  $\bar{B}$  sachant A est égale à :

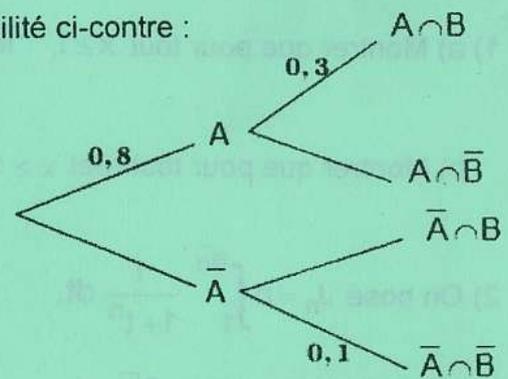
- a) 0,7                      b) 0,24                      c) 0,11

2) La probabilité de l'évènement  $\bar{A} \cap B$  est égale à :

- a) 0,11                      b) 0,18                      c) 0,92

3) La probabilité de l'évènement A sachant B est égale à :

- a)  $\frac{3}{7}$                           b)  $\frac{5}{7}$                           c)  $\frac{4}{7}$



**Exercice 2 (6 points)**

Le plan est orienté.

Dans la figure 1 de l'annexe 1 jointe, ABC est un triangle direct tel que  $(\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BA}) \equiv \frac{\pi}{4} [2\pi]$

et  $(\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}) \equiv \frac{\pi}{6} [2\pi]$ . Les points I, J et K sont les pieds des hauteurs du triangle ABC issues respectivement des sommets A, B et C. Le point E est le milieu du segment [AC].

1) Montrer que le triangle AIE est équilatéral direct.

2) Soit S la similitude directe de centre A, de rapport  $\sqrt{2}$  et d'angle  $-\frac{\pi}{4}$ .

On note  $\Delta$  est la médiatrice du segment [IE] et on pose  $f = S \circ S_{\Delta}$ .

a) Montrer que  $S(I) = B$ . En déduire que  $f(E) = B$ .

b) Montrer que f est une similitude indirecte de centre A et de rapport  $\sqrt{2}$ .

c) Caractériser f o f. En déduire que  $f(B) = C$ .

d) Montrer que l'image par f de la droite (BJ) est la droite (CK). En déduire que  $f(J) = K$ .

3) Soit  $g$  la similitude indirecte telle que  $g(C) = A$  et  $g(K) = I$ .

a) En remarquant que le triangle  $BCK$  est rectangle, isocèle et direct, montrer que le point  $B$  est le centre de  $g$ .

b) On pose  $D = g(A)$ . Montrer que le point  $D$  appartient à la droite  $(BI)$ .

c) Justifier que  $\left(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}\right) \equiv \frac{\pi}{6} [2\pi]$ . Construire alors le point  $D$ .

4) On pose  $\varphi = g \circ f$ .

a) Montrer que  $\varphi$  est une similitude directe. Déterminer  $\varphi(A)$  et  $\varphi(B)$ .

b) Montrer qu'une mesure de l'angle de  $\varphi$  est  $\frac{7\pi}{6}$ .

5) Soit  $\Omega$  le centre de  $\varphi$ .

a) Vérifier que  $D = \varphi \circ \varphi \circ \varphi(E)$ . En déduire que  $\left(\overrightarrow{\Omega E}, \overrightarrow{\Omega D}\right) \equiv -\frac{\pi}{2} [2\pi]$ .

b) On pose  $F = \varphi \circ \varphi \circ \varphi(J)$ . Montrer les droites  $(FD)$  et  $(JE)$  sont perpendiculaires.

c) Vérifier que  $F = \varphi \circ \varphi(I)$ . En remarquant que  $IB = IE$ , montrer que  $FD = FA$ .

d) Construire le point  $F$ . En déduire une construction du point  $\Omega$ .

### Exercice 3 (4 points)

Soit dans  $\mathbb{C}$  l'équation (E) :  $z^2 - \left(\frac{3}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)z + 1 = 0$ .

1) a) Justifier que l'équation (E) possède deux solutions distinctes. (On ne demande pas de déterminer ces solutions).

b) Déterminer  $z_1 + z_2$ . En déduire que les solutions de l'équation (E) ne sont pas conjuguées.

On désigne par  $z_1$  la solution telle que  $|z_1| > 1$  et  $z_2$  l'autre solution.

On considère, dans le plan rapporté à un repère orthonormé direct  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ , les points  $A, B, I$  et  $J$  d'affixes respectives  $z_1, z_2, 1$  et  $-1$ .

2) a) Soit  $C$  le milieu du segment  $[AB]$ . Montrer que l'affixe du point  $C$  est  $z_C = \frac{\sqrt{3}}{2} e^{i\frac{\pi}{6}}$ .

b) En utilisant  $(z_2 - z_1)^2 = (z_2 + z_1)^2 - 4z_1z_2$ , montrer que  $(z_2 - z_1)^2 = 4(z_C^2 - 1)$ .

c) Montrer que  $\left(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CI}\right) + \left(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CJ}\right) \equiv 0 [2\pi]$ .

En déduire que la droite  $(AB)$  porte la bissectrice intérieure de l'angle  $\widehat{ICJ}$ .

3) Soit  $(C)$  le cercle circonscrit au triangle  $IAJ$ . On note  $K$  le centre de  $(C)$  et  $z_K$  l'affixe du point  $K$ .

a) Prouver que  $K$  est un point de l'axe  $(O, \vec{v})$ . On pose  $z_K = iy$ , où  $y$  est un réel non nul.

b) Soit  $M$  un point du plan d'affixe  $z$ . Justifier que  $(M \in (C))$  équivaut à  $(|z - iy|^2 = |1 - iy|^2)$ .

En déduire que  $(M \in (C))$  équivaut à  $(z\bar{z} + iy(z - \bar{z}) = 1)$ .

c) En remarquant que  $z_1 = \frac{1}{z_2}$ , montrer que le point  $B$  appartient au cercle  $(C)$ .

4) a) Construire le point  $C$  dans le repère  $(O, \vec{u}, \vec{v})$ .

b) Construire la droite  $(AB)$  et la médiatrice du segment  $[AB]$ .

c) Déduire une construction des points  $A$  et  $B$ , images des solutions de l'équation  $(E)$ .

#### **Exercice 4 (7 points)**

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

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

A) 1) a) Calculer  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ . Interpréter graphiquement.

b) Calculer  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  et montrer que  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = 0$ . Interpréter graphiquement.

2) a) Montrer que pour tout  $x \in ]0, +\infty[$ ,  $f'(x) = \frac{x+2}{x(x+1)}$ .

b) Dresser le tableau de variation de  $f$ .

c) Montrer que  $f$  réalise une bijection de  $]0, +\infty[$  sur un intervalle  $J$  que l'on précisera.

3) a) Résoudre dans  $\mathbb{R}$  l'équation  $x^2 = x + 1$ .

b) On note  $\alpha$  la solution positive. Vérifier que la deuxième solution est égale à  $-\frac{1}{\alpha}$ .

c) Montrer que la courbe  $(C_f)$  coupe l'axe des abscisses au point  $A$  d'abscisse  $\alpha$ .

d) Montrer qu'une équation de la tangente  $T$  à  $(C_f)$  au point  $A$  est  $y = \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha^3}\right)(x - \alpha)$ .

e) Vérifier que la tangente  $T$  passe par le point  $B\left(0, -1 - \frac{1}{\alpha^2}\right)$ .

4) Dans la figure 2 de l'annexe 2 jointe, on a tracé dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , la droite D d'équation

$$y = x + 2 \text{ et la courbe } \Gamma \text{ de la fonction } x \mapsto x^2 + 1.$$

a) Construire les points A et B.

b) Construire la tangente T et tracer la courbe  $(C_f)$ .

B) Soit  $n$  un entier naturel non nul.

On pose pour tout  $x \geq 1$ ,  $G_n(x) = \int_1^x f(t^n) dt$ .

1) a) Montrer que pour tout  $x \geq 1$ ,  $\ln\left(\frac{1}{2}\right)(x-1) \leq G_n(x) \leq f(x^n)(x-1)$ .

b) Montrer que pour tout réel  $x \geq 1$ ,  $G_n(x) = x f(x^n) - \ln\left(\frac{1}{2}\right) - n(x-1) - \int_1^x \frac{n}{1+t^n} dt$ .

2) On pose  $J_n = n \int_1^{\sqrt[n]{a}} \frac{1}{1+t^n} dt$ .

a) Montrer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{a} = 1$ .

b) En utilisant B)1)a), montrer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} G_n(\sqrt[n]{a}) = 0$ .

c) Montrer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt[n]{a} - 1}{\frac{1}{n}} = \ln(a)$ .

d) Déterminer alors  $\lim_{n \rightarrow +\infty} J_n$ .

Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....

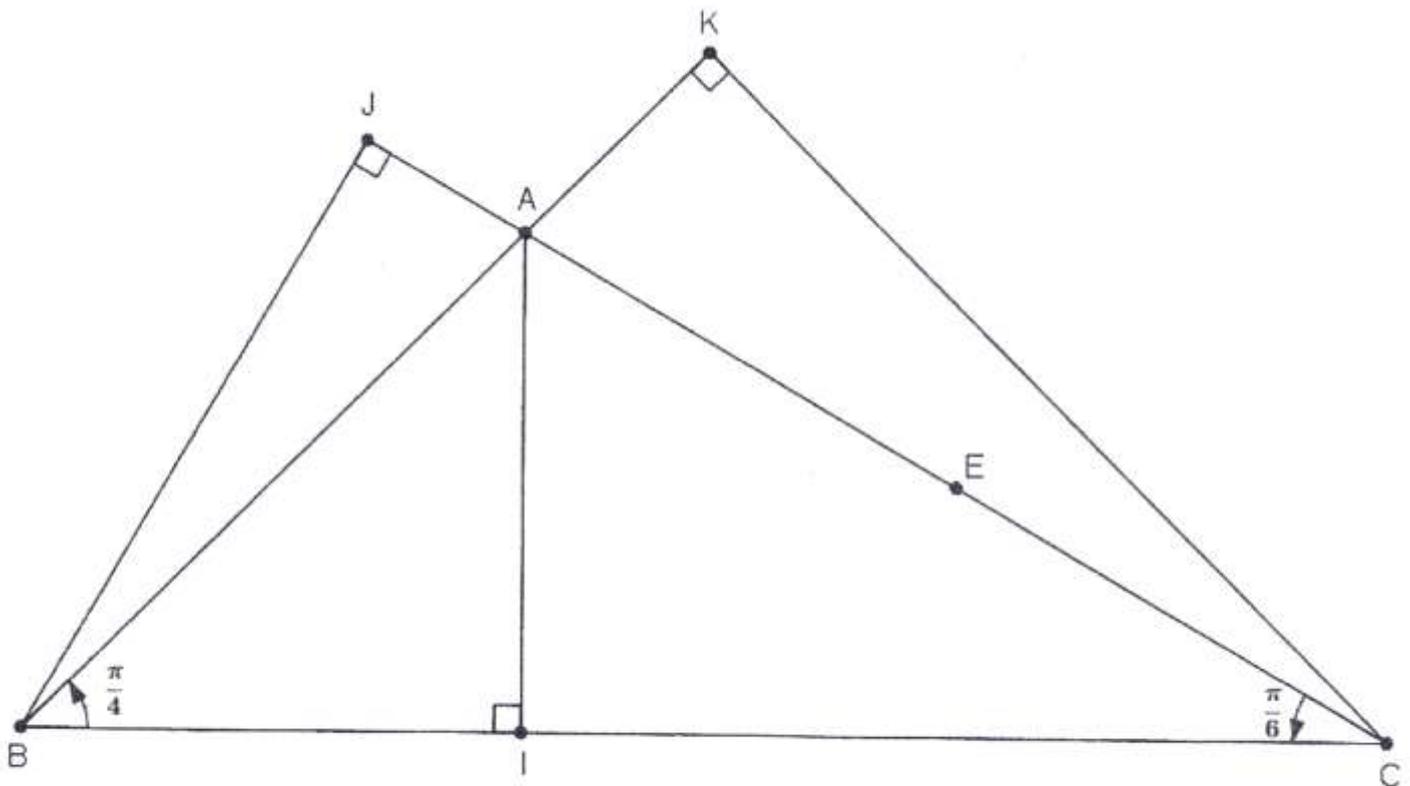
Nom et Prénom : .....

Date et lieu de naissance : .....

Signatures des surveillants  
.....  
.....

✂

**Épreuve : Mathématiques      Section : Mathématiques**  
**Annexe 1 à rendre avec la copie**



**Figure 1**

NE RIEN ECRIRE ICI

Épreuve : Mathématiques      Section : Mathématiques

Annexe 2 à rendre avec la copie

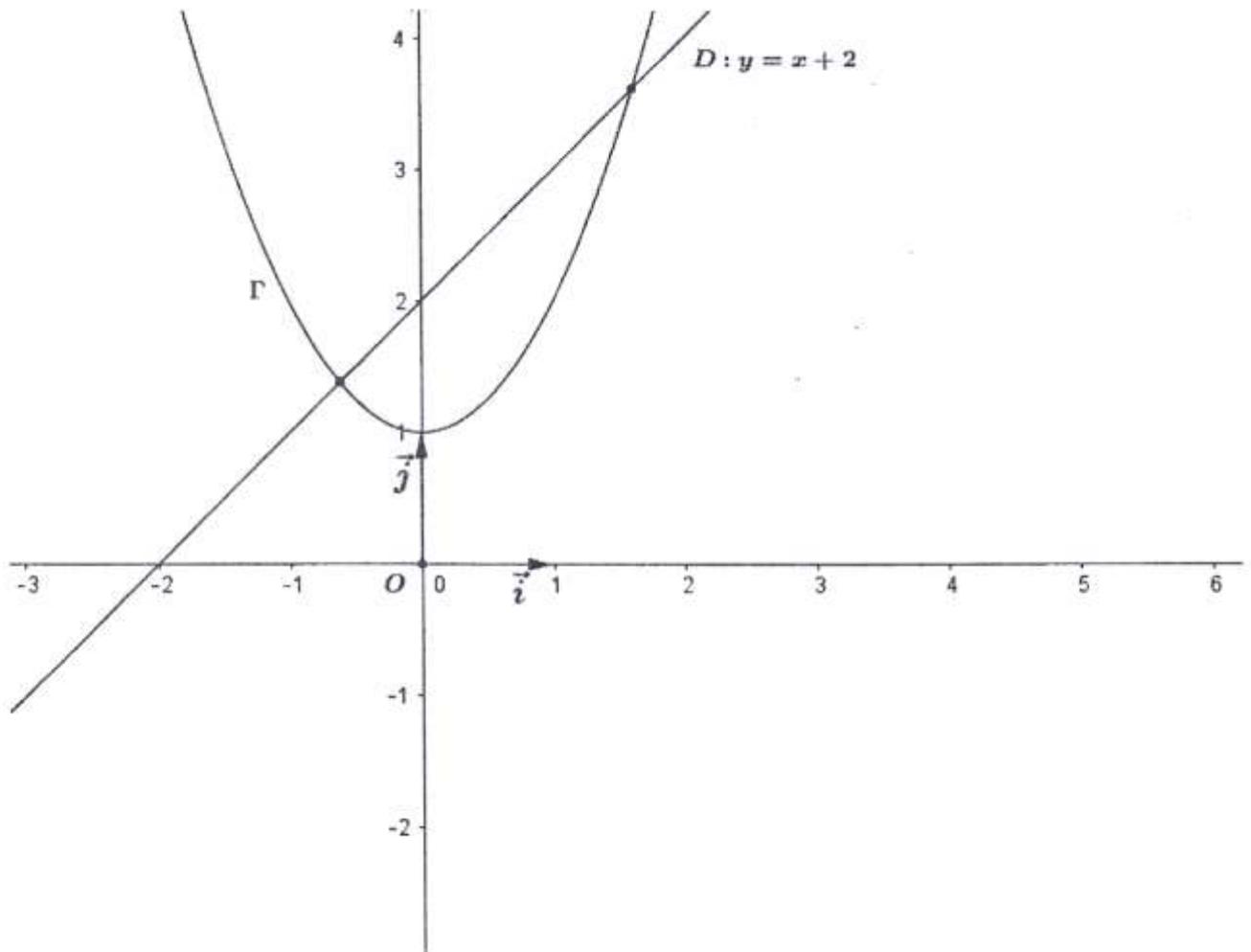


Figure 2

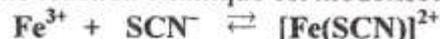
Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

La page 5/5 est une feuille annexe à remplir par le candidat et à remettre avec sa copie.

**Chimie : (7 points)**

**Exercice 1 : (3, 5 points)**

A 25°C, les ions ferriques  $\text{Fe}^{3+}$  réagissent avec les ions thiocyanates  $\text{SCN}^-$  pour donner les ions thiocyanatofer(III)  $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ . Cette réaction chimique est modélisée par l'équation :



A une température constante et à l'instant de date  $t = 0$  pris comme origine des temps, on mélange un volume  $V_1 = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse de nitrate de fer(III)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  de concentration molaire  $C_1 = 0,30 \text{ mol.L}^{-1}$  avec un volume  $V_2 = 40 \text{ mL}$  d'une solution de thiocyanate de potassium  $\text{KSCN}$  de concentration molaire  $C_2 = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ . On obtient alors un système S de volume total V qu'on supposera égal à  $V_1 + V_2$ .

Par une méthode appropriée, on détermine la quantité d'ions complexes  $n_{\text{FeSCN}^{2+}}$  dans le système S à l'équilibre chimique, on obtient  $(n_{\text{FeSCN}^{2+}})_{\text{eq}} = 4,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ .

1) a- Vérifier que les quantités de matière en ions  $\text{Fe}^{3+}$  et  $\text{SCN}^-$  dans le système S à l'instant  $t = 0$  ont la même valeur  $n_0$  que l'on calculera.

b- Montrer que la constante d'équilibre K relative à l'équation de cette réaction est:  $K = \frac{V \cdot \tau_f}{n_0 (1 - \tau_f)^2}$ , où

$\tau_f$  représente son taux d'avancement final. Calculer la valeur de K.

2) On répartit équitablement le système S obtenu à l'équilibre dans deux fioles jaugées ( $F_1$ ) et ( $F_2$ ) dont la contenance de chacune est de 100 mL.

a- Dans la fiole ( $F_1$ ), on ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ; on obtient un système  $S_1$ .

a<sub>1</sub>- Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution du système  $S_1$  avant d'atteindre l'équilibre chimique.

a<sub>2</sub>- Déterminer la composition molaire de  $S_1$  en ions  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SCN}^-$  et  $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$  à l'équilibre chimique.

b- Dans la fiole ( $F_2$ ), on ajoute une faible quantité de nitrate de fer(III), sans variation sensible de volume du mélange réactionnel, on obtient alors un système  $S_2$ .

Préciser, en le justifiant, le sens d'évolution du système  $S_2$  avant d'atteindre l'équilibre chimique.

**Exercice 2 : (3, 5 points)**

Toutes les solutions sont prises à 25°C, température pour laquelle le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$ .

A l'aide d'une solution aqueuse ( $S_A$ ) d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ ) de concentration molaire  $C_A = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ , on effectue séparément le dosage d'un volume  $V_1 = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse ( $S_1$ ) d'hydroxyde de sodium  $\text{NaOH}$  (base forte) de concentration molaire  $C_1$  et d'un volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse ( $S_2$ ) d'ammoniac  $\text{NH}_3$  (base faible) de concentration molaire  $C_2$ .

Dans chacun de ces deux dosages, on suit à l'aide d'un pH-mètre, l'évolution du pH du mélange réactionnel en fonction du volume ajouté  $V_A$  de la solution acide ( $S_A$ ).

Sur la figure 1 de la feuille annexe (page 5/5), sont tracées les courbes traduisant la variation du pH en fonction de  $V_A$ . Les points E et E' représentent respectivement les points d'équivalence acido-basique de (E) et (E').

1) En exploitant les courbes (E) et (E') :

a- attribuer, en le justifiant, pour chaque courbe de dosage la base correspondante;

b- montrer que  $C_1 = C_2 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ;

c- préciser le caractère (acide, basique, neutre) du mélange obtenu à l'équivalence pour chaque dosage ;

d- déterminer le  $\text{p}K_a$  du couple acide/base relatif à l'ammoniac.

2) a- Ecrire l'équation de la réaction chimique correspondant à chaque dosage.

b- Montrer que ces deux réactions sont totales.

3) A l'aide d'une pipette, on prélève un volume  $V_B = 20 \text{ mL}$  de la solution ( $S_2$ ) d'ammoniac de concentration molaire  $C_2 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  qu'on introduit dans un bécher et on lui ajoute un volume  $V_{\text{eau}}$  d'eau distillée. Ainsi, on prépare une solution ( $S'_2$ ) plus diluée que la solution ( $S_2$ ). On dose la solution ( $S'_2$ ) de volume total  $V_2'$ , qu'on supposera égal à  $V_B + V_{\text{eau}}$ , par la même solution acide ( $S_A$ ) que précédemment. On constate que la valeur du **pH** à l'équivalence augmente de **0,35** par rapport à celle obtenue dans le dosage décrit à la **question 1)**. Cependant, le volume de la solution acide ajouté à l'équivalence  $V_{\text{AE}}$  n'a pas changé.

a- Expliquer pourquoi  $V_{\text{AE}}$  n'a pas subi de changement.

b- Déterminer la valeur de  $V_{\text{eau}}$  sachant que le **pH** du mélange réactionnel à l'équivalence pour le dosage de la solution d'ammoniac est donné par la relation suivante :  $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_a - \log C)$ , où  $C$  est la concentration molaire de l'acide conjugué de l'ammoniac à l'équivalence acido-basique et  $K_a$  la constante d'acidité du couple qui lui est associé.

### Physique : (13 points)

#### Exercice 1 : (6,50 points)

A- On considère le circuit électrique de la figure 2, constitué par l'association en série d'un générateur ( $G$ ) de tension, supposé idéal de force électromotrice  $E = 10 \text{ V}$ , d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  réglable, d'une bobine ( $B$ ) d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  et d'un interrupteur ( $K$ ).  
Le sens positif de l'intensité  $i$  du courant électrique est indiqué sur le schéma du circuit.

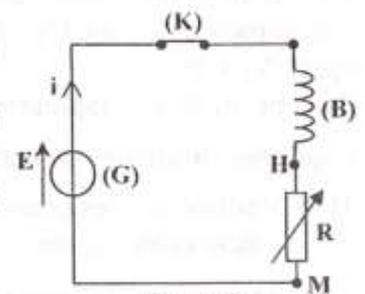


Figure 2

1) a- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension

$u_R(t) = u_{HM}(t)$  aux bornes du conducteur ohmique s'écrit :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot u_R(t) = \frac{RE}{L}, \text{ où } \tau = \frac{L}{R+r} \text{ est la constante de temps du circuit.}$$

b- En déduire l'expression de la tension  $U_0$  aux bornes du conducteur ohmique en fonction de  $E$ ,  $r$  et  $R$  lorsque le régime permanent s'établit dans le circuit.

c- Vérifier que la solution de l'équation différentielle précédente est de la forme :  $u_R(t) = U_0(1 - e^{-t/\tau})$ .  
En déduire que pour  $t = \tau$ , la tension aux bornes du conducteur ohmique vaut **63 %** de  $U_0$ .

2) On effectue les deux expériences suivantes :

- **expérience (a)** : on réalise le circuit de la figure 2 et on ajuste la résistance  $R$  du conducteur ohmique à la valeur  $R_a = 240 \Omega$  ;

- **expérience (b)** : on remplace dans le circuit de la figure 2, la bobine ( $B$ ) par une autre bobine ( $B'$ ) d'inductance  $L'$  et de résistance  $r$  identique à celle de ( $B$ ). On ajuste la résistance  $R$  à la valeur  $R_b$ .

Pour chacune de ces deux expériences, on ferme l'interrupteur ( $K$ ) à l'instant  $t = 0$  et on suit à l'aide d'un système approprié d'acquisition de données, l'évolution temporelle de la tension  $u_{HM}(t)$  aux bornes du conducteur ohmique.

On obtient respectivement les chronogrammes ( $\mathcal{E}_a$ ) et ( $\mathcal{E}_b$ ) de la figure 3.

En exploitant les chronogrammes ( $\mathcal{E}_a$ ) et ( $\mathcal{E}_b$ ):

a- préciser les valeurs  $U_{0a}$  et  $U_{0b}$  de la tension aux bornes du conducteur ohmique lorsque le régime permanent s'établit dans le circuit respectivement dans les expériences (a) et (b) ;

b- déduire les valeurs des constantes de temps  $\tau_a$  et  $\tau_b$  du circuit respectivement dans les deux expériences (a) et (b);

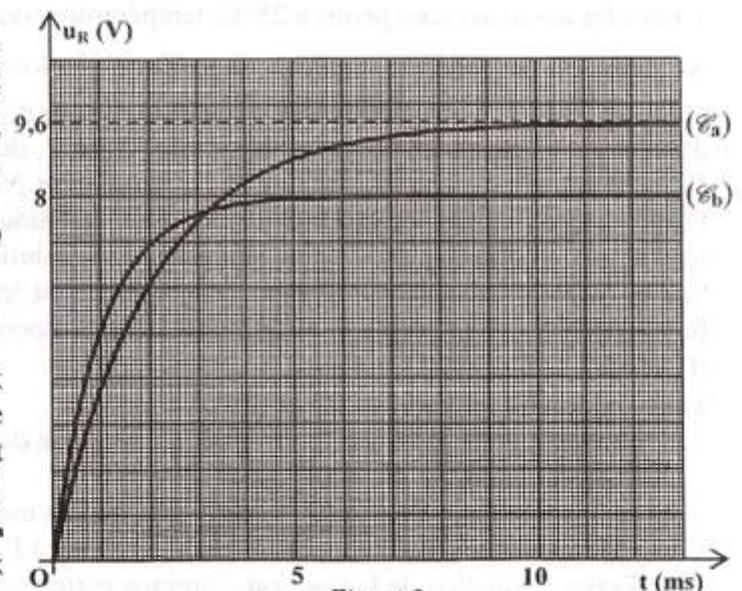


Figure 3

- c- déterminer la valeur de la résistance  $r$  de la bobine (B) et déduire la valeur de  $L$ ;
- d- déterminer  $R_b$  et  $L'$ .

B- Afin de retrouver les valeurs de  $L'$  et de  $r$  de (B'), on réalise le circuit de la figure 4, comportant montés en série : la bobine (B'), un condensateur (C) de capacité  $C = 10 \mu\text{F}$ , un conducteur ohmique de résistance  $R$  réglable, un interrupteur (K) et un ampèremètre (A) de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur de basses fréquences (GBF) délivrant une tension alternative sinusoïdale

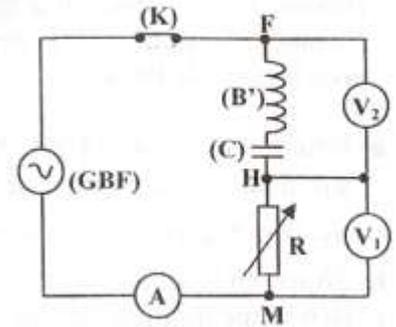


Figure 4

$u(t) = U\sqrt{2}\sin(2\pi Nt)$ , de tension efficace  $U$  constante et de fréquence  $N$  réglable. On branche deux voltmètres ( $V_1$ ) et ( $V_2$ ) respectivement aux bornes du conducteur ohmique et aux bornes du dipôle constitué par l'ensemble : { (B') ; (C) }.

- 1) En ajustant la fréquence du (GBF) à la fréquence  $N_1 = 159 \text{ Hz}$  et en réglant la résistance  $R$  à la valeur  $R_1 = 40 \Omega$ , l'intensité instantanée du courant qui circule dans le circuit est  $i(t) = I_1\sqrt{2}\sin(2\pi N_1 t + \frac{\pi}{4})$ , où  $I_1$  est l'intensité efficace du courant électrique. Par ailleurs, les deux voltmètres ( $V_1$ ) et ( $V_2$ ) indiquent respectivement les valeurs  $U_1 = 2,00 \text{ V}$  et  $U_2 = 2,55 \text{ V}$ .
  - a- Déterminer la valeur de l'intensité  $I_1$ .
  - b- Préciser, en le justifiant, le caractère du circuit (inductif, capacitif ou résistif).
  - c- La figure 5 de la feuille annexe (page 5/5 à remplir par le candidat et à remettre avec sa copie), représente la construction de FRESNEL inachevée associée au circuit étudié à la fréquence  $N_1$ .
    - c1- Compléter la construction de FRESNEL à l'échelle :  $4 \text{ cm}$  correspondent à  $1 \text{ V}$ .

On associe les vecteurs:

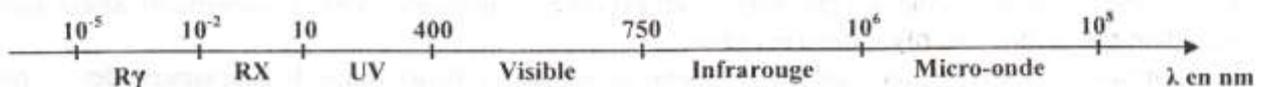
- 
- $OA$  à la tension  $u_{HM}(t) = u_{RI}(t)$  aux bornes du conducteur ohmique ;
- 
- $AB$  à la tension  $u_{FH}(t)$  aux bornes du dipôle { (B') ; (C) };
- 
- $OB$  à la tension  $u(t)$  aux bornes du générateur.

c2- Déduire les valeurs de  $r$ ,  $L'$  et  $U$ .

- 2) En ajustant la fréquence du (GBF) à une valeur  $N_2$ , le voltmètre ( $V_2$ ) affiche une tension  $U'_2 = 0,70 \text{ V}$  et l'ampèremètre (A) indique une intensité du courant  $I_2 = 70 \text{ mA}$ .
  - a- Montrer que le circuit est en état de résonance d'intensité.
  - b- Déterminer alors  $N_2$ .

### Exercice 2: (4 points)

On donne : - la constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ; la célérité de la lumière dans le vide  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$  ;  
 - les domaines du spectre des ondes électromagnétiques avec échelle non respectée:



Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par l'expression :  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ , avec  $E_0 = 13,6 \text{ eV}$  et  $n$  un entier naturel non nul.

- 1) a- Préciser le phénomène physique (émission ou absorption) qui se produit lors de la transition de l'atome d'hydrogène d'un niveau d'énergie  $E_p$  à un niveau d'énergie  $E_m$ , avec  $m < p$ .
- b- Montrer que l'expression de la longueur d'onde  $\lambda_{p \rightarrow m}$  correspondant à la radiation du niveau

d'énergie  $p$  vers le niveau  $m$  ( $m < p$ ) s'écrit :  $\frac{1}{\lambda_{p \rightarrow m}} = R_H \cdot (\frac{1}{m^2} - \frac{1}{p^2})$ , où  $R_H$  est une constante que

l'on déterminera numériquement.

- 2) On considère les deux séries de raies spectrales de Lyman et de Balmer dans le spectre atomique de l'atome d'hydrogène : il s'agit de l'ensemble des raies correspondant à des transitions qui ramènent l'atome d'hydrogène d'un niveau excité  $p$  au niveau  $m = 1$  pour la série de Lyman et au niveau  $m = 2$  pour la série de Balmer.
- a- Déterminer (en nm) pour chacune de ces deux séries de raies :
- a<sub>1</sub>- la plus grande valeur de la longueur d'onde  $\lambda_{p \rightarrow m}$  de la radiation émise ;
- a<sub>2</sub>- la plus petite valeur de la longueur d'onde  $\lambda_{p \rightarrow m}$  de la radiation émise.
- b- Situer, en justifiant, les séries de raies précédentes dans les domaines des ondes électromagnétiques.
- c- Déterminer (en nm) les longueurs d'onde correspondant aux raies visibles de la série de Balmer.

### Exercice 3 : (2,5 points) Etude d'un document scientifique

#### Le plomb 212 : une nouvelle arme redoutable contre le cancer

Le potentiel de la radioactivité pour le traitement des cancers a été très vite perçu par les scientifiques et médecins qui ont mis au point la radiothérapie en se basant principalement sur des éléments émetteurs de rayons bêta. Actuellement, plusieurs équipes se penchent au contraire sur l'utilisation d'éléments émetteurs de rayon alpha pour le développement de la radio immunothérapie. La particularité du traitement qui fait l'objet de nombreuses recherches et qui est actuellement en phase I de test clinique est le fait que l'utilisation de ce rayonnement apporte plusieurs avantages dans le cas précis de la destruction des cellules cancéreuses. Tout d'abord, la grande masse des particules alpha limite leur propagation à une centaine de micromètres uniquement, tandis que les particules bêta, beaucoup plus petites, et donc légères, peuvent se propager sur des zones de la taille du millimètre. La zone irradiée par les particules alpha est donc environ 100 fois plus petite, et surtout, devient comparable à la taille de la cellule cancéreuse isolée à traiter. Ensuite, l'énergie émise par un rayonnement alpha est élevée, soit 1000 fois supérieure à celle d'un rayonnement bêta.

Pour pouvoir être utilisé en thérapie, l'émetteur alpha doit respecter certaines contraintes : avoir un temps de demi-vie suffisamment long pour permettre la préparation, l'injection de l'élément radioactif et son trajet jusqu'à la cellule, mais suffisamment court pour limiter la toxicité.

Le bismuth 212 (Bi), paraît intéressant, même si son temps de demi-vie de 61 minutes est un peu court. En fait, le bismuth 212 est issu de la désintégration du plomb 212 (Pb) par rayonnement bêta. Le plomb 212 ayant lui-même un temps de demi-vie de 10,6 heures, il pourrait générer le bismuth 212 après avoir été injecté, directement dans le corps humain. Le bismuth serait alors prêt à agir sur la cellule.

*D'après un article édité par Nicolas Lévy (Responsable Editorial Culture Sciences-Chimie)*

#### Questions :

- 1) En se référant au texte, préciser :
- a- deux raisons pour lesquelles les chercheurs ont privilégié l'utilisation des rayonnements alpha dans la radiothérapie au lieu des rayonnements bêta ;
- b- les contraintes à éviter pour qu'un émetteur alpha soit efficace dans le traitement des tumeurs cancéreuses.
- 2) Sachant que le nombre de charge du noyau de plomb est  $Z = 82$ , écrire l'équation de la transformation nucléaire de formation du noyau de Bismuth en précisant les lois de conservation utilisées.
- 3) Identifier le noyau radioactif qui génère le rayonnement alpha.  
Dégager à partir du texte la valeur de la période radioactive de ce radioélément.

Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....

Nom et Prénom : .....

Date et lieu de naissance : .....

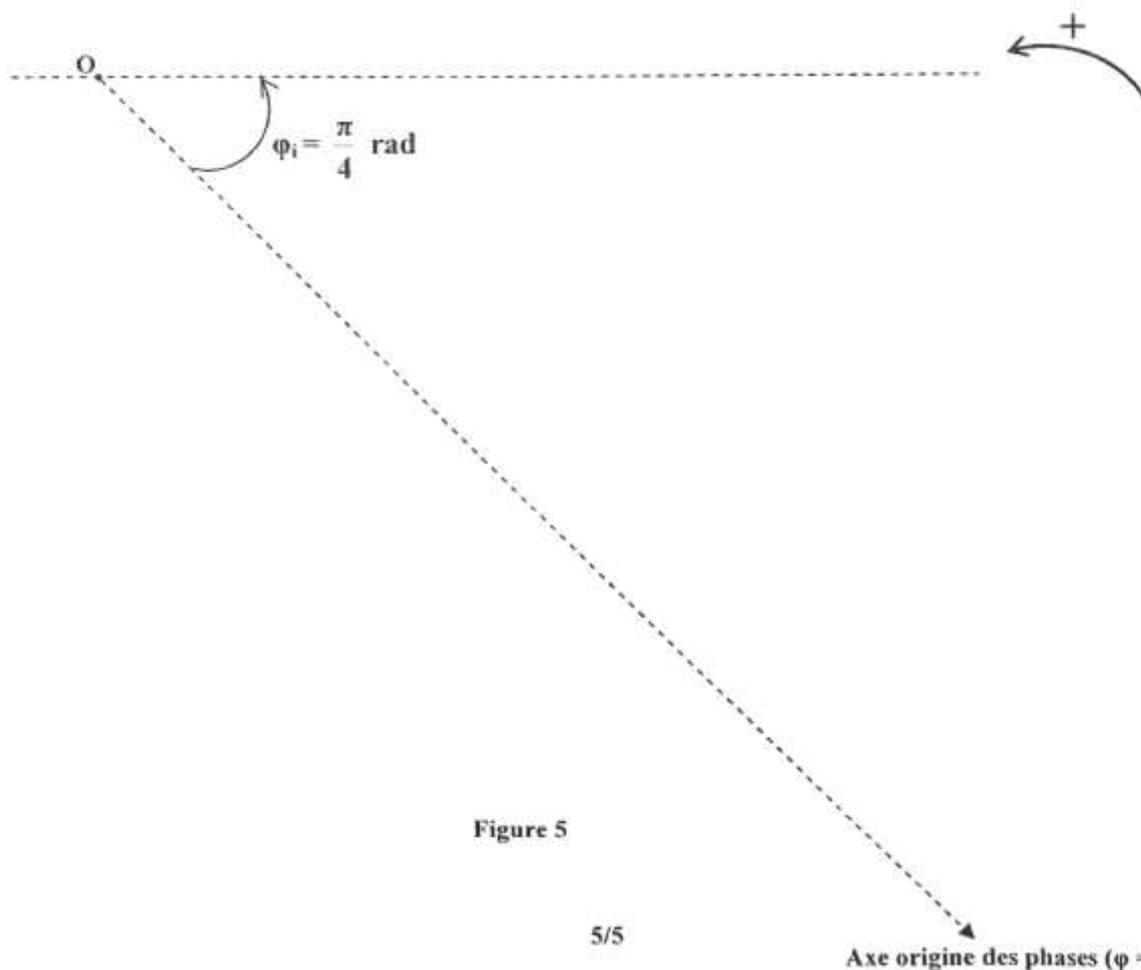
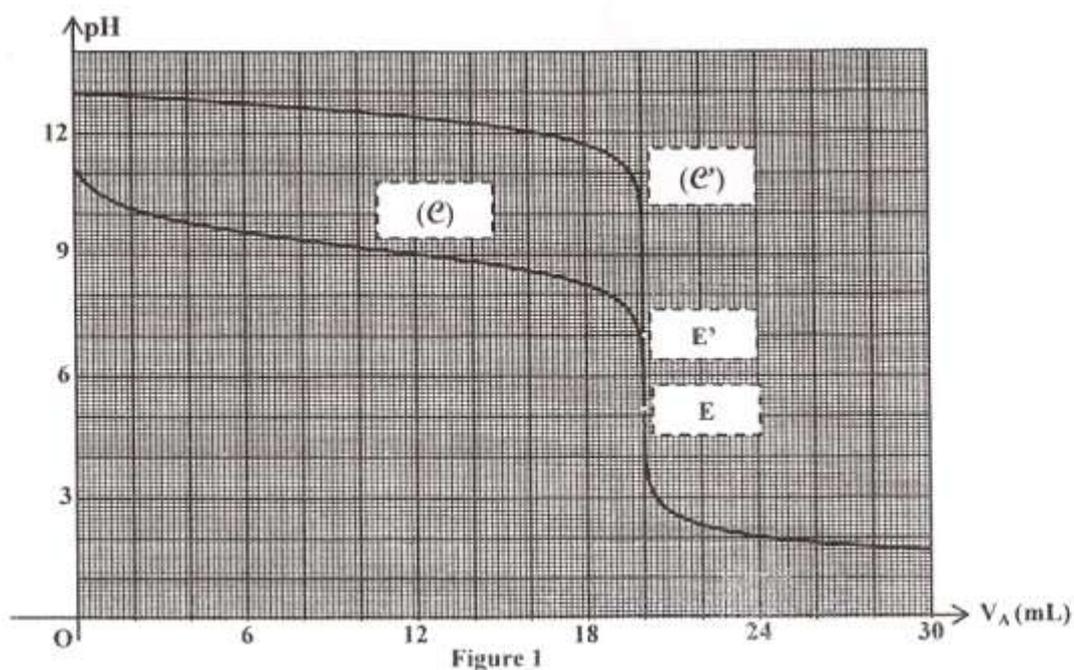
Signatures des surveillants

.....

.....



Feuille annexe à remplir par le candidat et à remettre avec la copie - Sciences Physiques (Section : Mathématiques)



RÉPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



EXAMEN DU BACCALAURÉAT  
SESSION 2017

Épreuve : Sciences de la vie et de la terre

Section : Mathématiques

Durée : 1h 30mn

Coefficient : 1

Session de contrôle

Le sujet comporte 3 pages numérotées de 1/3 à 3/3

**PREMIERE PARTIE (10 points)**

**I- QCM (6 points)**

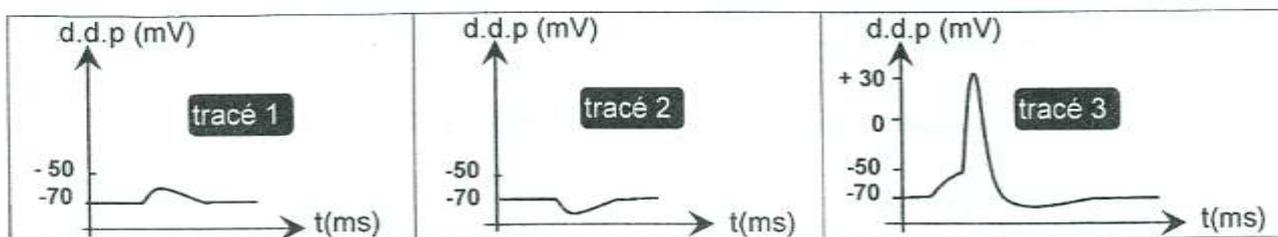
Pour chacun des items suivants (de 1 à 6), il peut y avoir une (ou deux) réponse(s) correcte(s). Reportez, sur votre copie, le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).

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

- 1) Parmi les cellules germinales de l'homme, on peut citer :
  - a- les spermatogonies,
  - b- les spermatoctes II,
  - c- les cellules de Leydig,
  - d- les cellules de Sertoli.
- 2) Le deuxième globule polaire est émis :
  - a- avant l'ovulation.
  - b- lors de la fécondation.
  - c- à la fin du cycle sexuel.
  - d- à la fin de l'ovogenèse.
- 3) L'inhibine agit sur les cellules de:
  - a- Leydig,
  - b- Sertoli,
  - c- l'hypothalamus,
  - d- l'hypophyse antérieure.
- 4) Dans les conditions physiologiques normales, la propagation unidirectionnelle du message nerveux est imposée par :
  - a- les courants locaux,
  - b- la gaine de myéline,
  - c- la période réfractaire,
  - d- les canaux chimiodépendants.
- 5) Au niveau d'une synapse axo-somatique, le message nerveux est transmis:
  - a- de l'axone vers les dendrites,
  - b- de l'axone vers le corps cellulaire,
  - c- des dendrites vers le corps cellulaire,
  - d- du bouton synaptique vers le corps cellulaire.
- 6) L'amniocentèse est une technique qui consiste à prélever :
  - a- du sang fœtal,
  - b- du liquide amniotique,
  - c- des cellules du placenta,
  - d- des cellules de l'endomètre.

**II- Neurophysiologie (4 points)**

Le document 1 représente trois tracés pouvant être enregistrés lors d'une transmission synaptique.



Document 1

Recopiez sur votre copie le tableau suivant et complétez-le.

	Tracé 1	Tracé 2	Tracé 3
Nom			
Lieux d'enregistrement			
Canaux ioniques mis en jeu			
Propriétés (se limiter à deux)			

**DEUXIEME PARTIE (10 points)**

**I- Génétique humaine (4 points)**

On se propose d'étudier le mode de transmission d'une maladie héréditaire.

Le document 2 montre le résultat de

l'électrophorèse de l'ADN du gène responsable de cette maladie héréditaire, effectuée chez certains membres d'une famille F<sub>1</sub>.

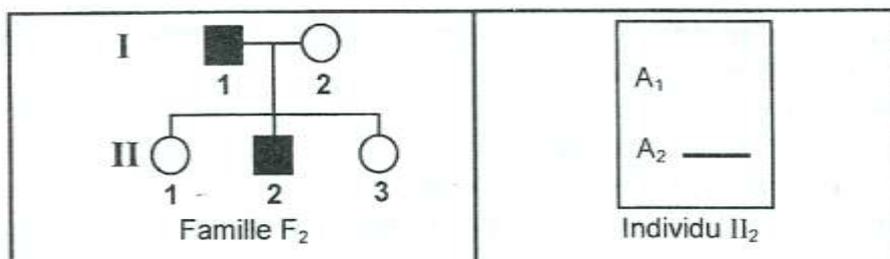
Allèle A <sub>1</sub>	—	—	—	
Allèle A <sub>2</sub>		—		—
Membres	Père	Fille 1	Fille 2	fil

Document 2

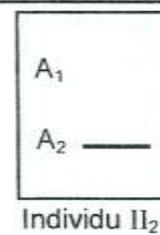
1) Sachant que la mère est saine, exploitez les données du document 2 en vue de préciser si l'allèle de la maladie est:

- a- dominant ou récessif.
- b- autosomique ou lié au chromosome sexuel X.

L'arbre généalogique du document 3 se rapporte à une autre famille F<sub>2</sub> présentant la même maladie héréditaire. Le document 4 est une électrophorèse de l'ADN en question de l'individu II<sub>2</sub>.



Document 3



Document 4

2) A partir de l'exploitation des données des documents 3 et 4 :

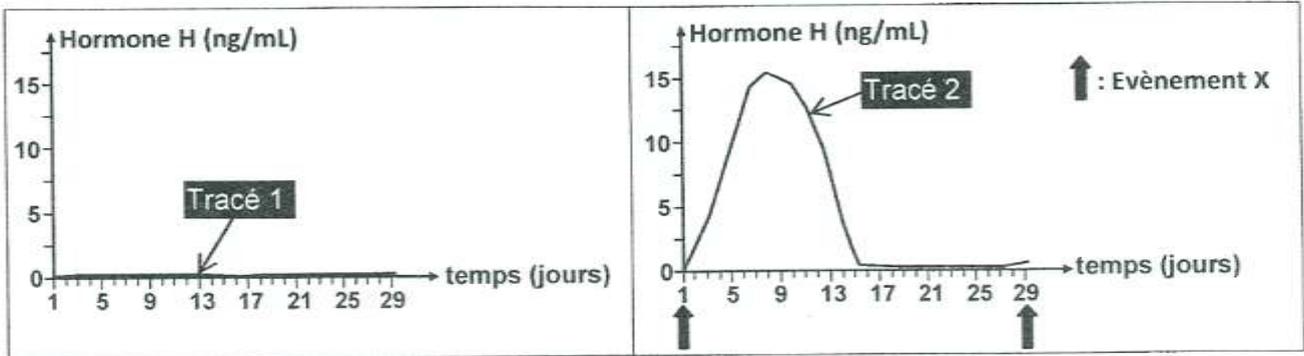
- a- précisez l'allèle responsable de la maladie.
- b- écrivez les génotypes et les phénotypes des individus de la famille F<sub>1</sub>.

## II- Reproduction humaine : (6 points)

On cherche à déterminer certaines causes de stérilité chez la femme. Pour cela on se réfère à des résultats de tests cliniques réalisés chez une femme stérile âgée de 25 ans.

**Test 1** : des dosages d'une hormone ovarienne H sont effectués chez la femme stérile durant une période de 29 jours. Les résultats obtenus sont représentés par le tracé 1 du document 5.

Le tracé 2 correspond à l'évolution de l'hormone H chez une femme fertile (témoin).



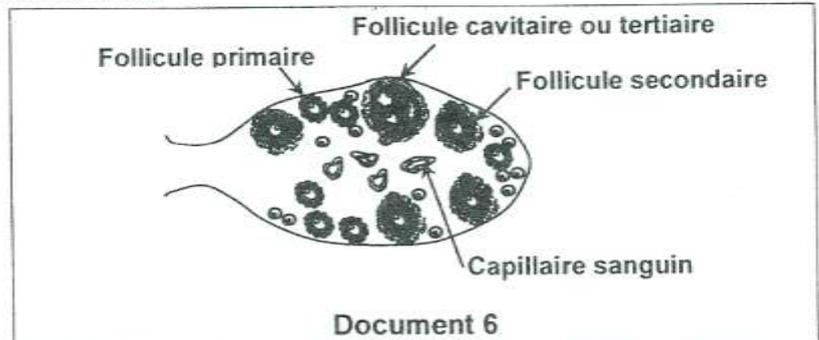
Document 5

- 1) Exploitez les données du tracé 2 du document 5, afin d'identifier :
  - l'hormone H
  - l'évènement X.
- 2) A partir de la comparaison du tracé 1 au tracé 2, proposez deux causes possibles pouvant être à l'origine de la stérilité de la femme.

**Test 2** : un examen

échographique a été réalisé chez la femme stérile au 27<sup>ème</sup> jour.

Le document 6 représente un schéma d'interprétation de la coupe d'ovaire observée.



Document 6

**Test 3** : On effectue un dosage du taux moyen de LH chez la femme stérile avant et après traitement par injection d'une substance (S)

Le tableau suivant présente les résultats obtenus chez la femme stérile et chez la femme témoin.

	Période (jour)	Femme témoin	Femme stérile	
			Avant traitement par injection de la substance S	Après traitement par injection de la substance S
Taux moyen de LH (UI/L)	[2 → 16[	10	10	10
	[16 → 28[	10	10	10
	[28 → 30]	90	10	84

- 3) A partir de l'exploitation des résultats des tests 2 et 3 et de vos connaissances :
  - a- justifiez l'absence de l'évènement X chez la femme stérile.
  - b- dégagez l'effet de la substance S.
- 4) Sachant que le complexe hypothalamohypophysaire de la femme stérile ne présente pas d'anomalies structurale et fonctionnelle, proposez une explication possible à la cause de cette stérilité.

الاختبار: العربية		الجمهورية التونسية	
الشعبة: الشعب العلمية وشعبة الاقتصاد والتصرف		وزارة التربية	
الضارب: 1	الحصة: 2 س	●●○○●●	
دورة المراقبة		امتحان البكالوريا	
		دورة 2017	

## النص:

إنّ الثقاف وحدهُ يستطيع تجاوز العنف وأسبابه، لأنّه يعتمدُ الحوارَ لا الصدامَ.

فلو تعمّقنا نظريًا في أطروحة صدام الحضارات، لوجدنا أنّها قد أخطأت في تناول ظاهرة الثقاف. وخطؤها الأساسي يتمثل في كونها لم تنبّه إلى أنّ الحضارات تتكوّن وتبدّل من خلال جدليّة الأخذ والعطاء وجدليّة التداخل والتصارع.

فمن لا يعرف أنّ ما يُسمّى اليوم بالحضارة الغربيّة هو نتيجة مباشرة لتطوّر العلوم والتكنولوجيا، وأنّ هذا التطوّر جاء بالاعتماد على إنجازات الإغريق والعرب والمسلمين أحيانًا، وبالاصطدام بنظريّاتهم أحيانًا أخرى؟ فالحضارات، على كلّ حال، متشابكة ومعقّدة، وتنتج حتمًا ثقافًا في المجتمعات يكونُ بواسطة الحروب أحيانًا، كالحروب الاستعماريّة أو احتلال نابليون لمصر، ويكونُ بواسطة انتقال التكنولوجيا والعلوم أحيانًا أخرى. هناك إذن التقاء للثقافات يُمكن أن يتحدّد ضمن نظام الضيافة و(الانفتاح) أو ضمن نظام العداوة والرغبة في (التدمير). فمن البديهيّ أنّ عدم المعرفة بالثقافات الأخرى يمكن أن يكون سببًا في الصّراعات، في حين تُمكن المعرفةُ بها من تحويل كلّ لقاء عنيف إلى ضيافة تُسهم في الحدّ من أسباب العنف بواسطة التّواصل و(التعقّل) و التآزر ضمن روابط إنسانيّة وثقافيّة.

هكذا تكون الرؤية الجديدة للتحالف الثقافيّ قاعدةً لكلّ فعلٍ يُعيدُ للـ(كونيّة) طابعها الإنسانيّ

ويخلّصها من الممارسة المُغرّضة والعنيفة.

### فتحي التريكي

حوار الثقافات والحضارات: التنوع والثقاف والتحالف الثقافيّ

مجلة الحياة الثقافيّة، عدد 171، لسنة 2006، ص.ص 12-13

إمضاء المراقبين

الشعبة: ..... عدد الترسيم: ..... السلسلة: .....

الاسم واللقب: .....

تاريخ الولادة ومكانها: .....



إمضاء المصححين	الملاحظة	العدد	
.....			
.....			

### الأسئلة:

1. بيّن حدود مقاطع النصّ حسب البنية الحجاجيّة، وأسند إلى كلّ مقطع عنوانا مضمونيًا مناسبًا وفق الجدول الآتي: (02 نقطتان)

العنوان المضموني	العنوان حسب البنية	حدود المقطع
.....	الأطروحة	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

2. هات مفردة مضادّة لكلّ كلمة واردة بين قوسين في النصّ. (02 نقطتان)

- الانفتاح ≠ .....
- التدمير ≠ .....
- التعقّل ≠ .....
- الكونيّة ≠ .....

3. صغ الأطروحة التي يدحضها الكاتب في جملة واحدة. (نقطة واحدة)

## لا يكتب شيء هنا

4. للتثاقف حسب الكاتبِ سببان ونتيجة. عيّن السببين واستخلص النتيجة. (1.5 نقطة ونصف)

- السبب الأول.....
- السبب الثاني.....
- النتيجة.....

5. حدّد الدلالة الحجاجية لما سَطَّر في النصّ. (1.5 نقطة ونصف)

دالاتها الحجاجية	القرينة اللغوية
	- كالحروب الاستعمارية
	- في حين تُمكن المعرفة
	- هكذا تكون...

6. هل ترى أنّ "الحضارات تتكوّن وتبدّل من خلال جدلية الأخذ والعطاء"؟ علّل إجابتك في فقرة من خمسة أسطر. (02 نقطتان)

.....

.....

.....

.....

.....

7. لخصّ النصّ في فقرة من خمسة أسطر محافظا على بنيته وأهمّ أفكاره. (03 نقاط)

.....

.....

.....

.....

.....

## لا يكتب شيء هنا

8. الإنتاج الكتابي:

(07 نقاط)

يَبَيِّنُ فِي فِقْرَةٍ مِنْ خَمْسَةِ عَشْرَ سَطْرًا إِلَى أَيْ حَدِّ يُعْتَبَرُ انْتِقَالَ الْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجِيَا عَامِلَ تَثَاقُفٍ بَيْنَ الْحَضَارَاتِ.

- راجعنا

- راجعنا

راجعنا في بعض الأوقات

(نصف نكتة)

الوقت	الدرجة
01	01
02	02
03	03
04	04
05	05

تَبَيِّنُ فِي فِقْرَةٍ مِنْ خَمْسَةِ عَشْرَ سَطْرًا إِلَى أَيْ حَدِّ يُعْتَبَرُ انْتِقَالَ الْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجِيَا عَامِلَ تَثَاقُفٍ بَيْنَ الْحَضَارَاتِ.

- راجعنا

(نصف نكتة)

راجعنا في بعض الأوقات

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

●●○○●●  
EXAMEN DU BACCALAURÉAT

SESSION 2017

Épreuve : **FRANÇAIS**

Sections : **Mathématiques, Sciences  
expérimentales, Sciences de l'informatique  
et Economie et gestion**

Durée : **2h**

Coefficient : **1**

**Session de contrôle**

La guerre dura ce que l'on sait. C'est-à-dire d'innombrables mois, c'est-à-dire plus d'un millier de jours et de nuits. Firmin Vouge y tint sa place comme des millions d'hommes des deux camps. Il souffrit, il eut froid, faim, soif. Il eut peur. Il pleura. Il supplia. Il espéra. Il pria. Il vit mourir autour de lui des centaines de ses semblables, et chaque fois que l'un d'entre eux mourait, c'était un peu comme si une partie de lui-même mourait, ou s'éteignait à jamais, sans possibilité aucune que cette lumière ne puisse un jour se rallumer et réchauffer son corps. Il connut les marches forcées sous les feux des obus, l'immuable attente dans les tranchées<sup>1</sup> qui l'été ressemblaient à des fours, et l'hiver, à des rivières de boue, profondes, dans lesquelles les corps s'épuisaient en s'engluant.

Chaque mois, Firmin recevait une lettre de son père, et chaque mois, Firmin lui écrivait. [...]

Au front, quand Firmin lisait les lettres de son père, c'était comme si s'ouvrait une lourde porte derrière laquelle apparaissaient soudain, et avec une brutalité presque suffocante, le village, les forêts qui l'encerclaient, les pâtures où les vaches grasses et lentes broutaient l'herbe surpiquée de fleurs, les maisons serrées les unes aux autres, le ruisseau, la tournerie<sup>2</sup>...

Le paysage qu'il avait devant lui, paysage de terres et de gravats remués, paysage informe, aux arbres réduits à de simples troncs pareils à des échardes<sup>3</sup> immenses plantées dans un grand corps malade, paysage de creux remplis d'eaux mortes, de buttes hérissées<sup>4</sup> de mâchefer, de saignées longues et tortueuses, de cadavres impossibles à ramener vers l'arrière, ce paysage-là n'existait pas le temps de la lecture de la lettre. Il n'y avait plus que le village, la vie d'avant, la lumière des saisons, leur rythme propre, leur belle respiration.

Le vieux Vouge écrivait avec des mots simples, sans faire d'effets. Et c'est peut-être cette simplicité qui allait droit au cœur de Firmin et lui donnait tout à la fois la nostalgie de son pays et l'espoir de le revoir au plus vite. À quatre occasions, il aurait pu revenir au village, le temps d'une permission un peu plus longue que les autres, mais il eut peur. Peur de ne plus pouvoir repartir, peur de rester tapi dans la maison, près de l'atelier, comme on aimerait, lorsqu'on est tout petit, revenir parfois dans le ventre de sa mère. Il l'expliqua à son père. Le vieux ne s'en offusqua pas. Lui aussi avait connu la guerre, jadis. Et même si celle qu'il avait faite était bien différente de celle-ci, il pouvait comprendre.

Philippe Claudel, *Trois petites histoires de jouets*, Le Livre de Poche, 2010.

<sup>1</sup> Fossés aménagés pour se mettre à couvert sur la ligne de front

<sup>2</sup> Fabrique de jouets en bois dans laquelle Firmin travaillait avant de partir à la guerre 14-18

<sup>3</sup> Petits éclats pointus enfoncés dans la peau

<sup>4</sup> Garnies d'objets pointus

## **I- ÉTUDE DE TEXTE : (10 points)**

### **A- Compréhension : (7 points)**

- 1) Au front, la vie est insupportable. Pourquoi est-elle si dure ? Répondez en vous appuyant sur deux indices du texte. **(2 points)**
  
- 2) Firmin Vouge reçoit régulièrement des lettres de son père. Quelles conséquences la lecture de ces lettres a-t-elle sur lui ? Citez-en deux. **(1 point)**
  
- 3) Le narrateur oppose le paysage du village natal à celui du front. Qu'est-ce qui caractérise chacun d'eux ? Justifiez votre réponse par deux indices textuels. **(2 points)**
  
- 4) Plusieurs procédés d'écriture expriment l'horreur de la guerre. Relevez et expliquez-en deux. **(2 points)**

### **B- Langue : (3 points)**

- 1) Trouvez dans le texte le mot correspondant à la définition suivante : « tristesse et état de langueur causés par l'éloignement du pays natal ; mal du pays » puis employez-le dans une phrase. **(1 point)**
  
- 2) *Ils s'écrivaient tous les mois. Ils voulaient maintenir la complicité qui les unissait.* **(2 points)**

Reliez les deux propositions de manière à exprimer :

- a) la cause
- b) le but

## **II- Essai : (10 points)**

L'horreur de la guerre n'empêche pas Firmin de s'émouvoir à la lecture des lettres de son père.

Peut-on garder son humanité, sa sensibilité devant tant d'horreurs, tant de souffrances ?

Vous développerez votre point de vue sur cette question en vous appuyant sur des arguments et des exemples précis.

Le sujet comporte 04 pages

## I. READING COMPREHENSION

① "I was brought up on the beautiful north coast of Cornwall, walking my dog and spending time in the woods and on the beach. When I was a teenager my boyfriend gave me a Walkman, but that was all the entertainment technology we had. I have no abiding memory of watching TV, and when I had my first child, I wanted the same experiences for her," says kindergarten teacher, Rebecca Mitchell, 44.

② "We now live in a village outside Cambridge. Molly has turned 18 and we have Rose, 16, Joseph, 13 and Jamie, 9. They all went to Steiner kindergarten and primary school, which has an approach to learning that does not include digital technology. Literacy, numeracy and all areas of learning are brought alive through creative play and outdoor activities with much focus on life skills. This holistic, practical approach really helps the children to develop a creative way of thinking.

③ Children want to explore and know how the world works. They need to understand cycles and processes and actively involve themselves to understand their place in them. It is amazing if they can see farmers planting wheat, see it growing and being harvested. They can take part in grinding the grain to make flour on a small scale. Then, with that flour, they can observe them make bread.

④ Digital technology is so abstract for a young child. Children are always passive in that process. And seeing them in a passive state, even watching TV, can seem strange to me. Conversely, being actively involved with children and their wonder and joy when they recognize what is happening and how they can affect it is priceless. Anyway, how can a screen compete with the richness of the natural world or the warmth of a loving family and community?"

*The Independent*

Sunday, November 15, 2015 (adapted)

Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....  
Nom et prénom : .....  
Date et lieu de naissance : .....

Signatures des surveillants

.....

.....

X

**COMPREHENSION QUESTIONS (12 marks)**

**1. Circle the most appropriate option. (1 mark)**

Rebecca is a. for/ b. indifferent to/ c. against the use of technology at school.

**2. Complete the following paragraph with words from paragraph 2. One word per blank. (3 marks)**

Steiner kindergarten's ambition is to promote critical ----- . This requires, of course, teaching ----- which involve, among other things, a ----- on their immediate environment .

**3. Read paragraphs 3 and 4 and tick  the THREE advantages of studying at Steiner kindergarten and primary school (3 marks)**

- a. observing the real world
- b. applying technology for practical ends
- c. learning through doing
- d. understanding things in use
- e. learning to be farmers

**4. for each of the following definitions, find an adjective that means nearly the same. (2 marks)**

- a. lasting for a long time (paragraph 1): -----
- b. considering the different aspects / parts of something (paragraph 2): -----

**5. What do the words underlined in the text refer to? (2 marks)**

- a. her (paragraph 1) refers to -----
- b. them (paragraph 3) refers to -----

**6. Would you have enjoyed your school life if you had been a student in Steiner kindergarten and primary school? Why? Why not? (1 mark)**

-----

-----

**NE RIEN ECRIRE ICI**

**II. WRITING (12 marks)**

**1. Use the information in the table below to present Academy Awards Ceremony in a 5-line paragraph (4 marks)**

<b>Launch date</b>	16/05/1929
<b>Description</b>	Oldest entertainment awards ceremony
<b>Objective</b>	Recognize achievements in the film industry
<b>Award</b>	A statuette known as "the Oscar"

.....

.....

.....

.....

.....

**2. You have noticed that your schoolmates are using their mobile phones excessively. Write a 12-line article for your school blog, entitled "Wise Use of Technology", to explain how the excessive use of mobiles can affect their health and social life. (8 marks)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**NE RIEN ECRIRE ICI**

**III. LANGUAGE (6 marks)**

**1. Circle the right option. (3 marks)**

A recent study published in the British Medical Journal has revealed that active computer games are no substitute for real sports. **(Gamers / Researchers / Physicians)** at Liverpool Moore's University compared the energy expenditure of adolescents when playing sedentary and new generation active computer games. Six boys and five girls aged 13 – 15 years were included in the study. All were a healthy weight, keen **(for / on / at)** sport and regularly played sedentary computer games. Before the study, each participant practiced **(testing / playing / quitting)** both the active and inactive games. On the day of the study, participants played four computer games for 15 minutes each while wearing a monitoring device to **(save / store / record)** energy expenditure. The participants first played on the inactive project Gotham Racing 3 game. After a five-minute **(rest / coffee / sleep)**, they played competitive bowling, tennis and boxing matches for 15 minutes each. Total playing time for each child was 60 minutes. Energy expenditure was **(increased / lowered / ignored)** by 60 Kcal per hour during active compared with sedentary gaming. Despite these results, the study revealed that energy expenditure was not intense enough to contribute towards the recommended amount of daily physical activity for children.

**2. Put the bracketed words in the right tense or form. (3 marks)**

A retired couple are taking legal action after their holiday has turned into hell. Lillian, aged 62, **(be)** ----- left with ongoing health problems since their holiday in 2012. Her partner also fell ill with severe stomach aches on the holiday but has luckily made a full **(recover)** ----- . Specialist travel lawyers **(represent)** ----- the couple know other holiday makers who faced similar problems in previous years. The couple said, "there were no drinks in the room, and when we **(request)** ----- some, the bottles were sent to us with the seal already broken. They also complained about food **(be)** ----- left out on the buffet for a long time. Lillian added, "we were looking forward to **(have)** ----- a relaxing holiday, but we were disappointed."