

Terminale S

BACCALAURÉAT

Sujets

2007-2006-2005

2004-2003

SÉRIE « ANNALES »

ANNALES BACCALAURÉAT SCIENTIFIQUE

SUJETS OFFICIELS



SOMMAIRE

Mathématiques

2007	p. 5
2006	p. 10
2005	p. 14
2004	p. 18
2003	p. 21

Physique – Chimie

2007	p. 25
2006	p. 33
2005	p. 42
2004	p. 50
2003	p. 57

SVT

2007	p. 63
2006	p. 67
2005	p. 72
2004	p. 79
2003	p. 84

Histoire

2007	p. 89
2006	p. 92
2005	p. 95
2004	p. 101
2003	p. 106

Géographie

2007	p. 109
2006	p. 115
2005	p. 120
2004	p. 122
2003	p. 124

Philosophie

2007	p. 131
2006	p. 132
2005	p. 133
2004	p. 134
2003	p. 135

Anglais

2007	p. 137
2006	p. 141
2005	p. 145
2004	p. 149
2003	p. 153

MATHÉMATIQUES 2007

Durée : 4 heures

SUJET

EXERCICE 1 – 3 POINTS

Commun à tous les candidats

L'espace est muni du repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Soient (P) et (P') les plans d'équations respectives $x + 2y - z + 1 = 0$ et $-x + y + z = 0$. Soit A le point de coordonnées $(0; 1; 1)$.

1. Démontrer que les plans (P) et (P') sont perpendiculaires.
2. Soit (d) la droite dont une représentation paramétrique est :

$$\begin{cases} x &= -\frac{1}{3} + t \\ y &= -\frac{1}{3} \\ z &= t \end{cases} \quad \text{où } t \text{ est un nombre réel.}$$

Démontrer que les plans (P) et (P') se coupent selon la droite (d).

3. Calculer la distance du point A à chacun des plans (P) et (P').
4. En déduire la distance du point A à la droite (d).

EXERCICE 2 – 3 POINTS

Commun à tous les candidats

1. Restitution organisée de connaissances

Démontrer la formule d'intégration par parties en utilisant la formule de dérivation d'un produit de deux fonctions dérivables, à dérivées continues sur un intervalle $[a; b]$.

2. Soient les deux intégrales définies par

$$I = \int_0^{\pi} e^x \sin x \, dx \quad \text{et} \quad J = \int_0^{\pi} e^x \cos x \, dx.$$

- a. Démontrer que $I = -J$ et que $I = J + e^{\pi} + 1$.
- b. En déduire les valeurs exactes de I et de J.

EXERCICE 3 – 5 POINTS

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

Partie A

On considère l'équation :

$$(E) \quad z^3 - (4 + i)z^2 + (13 + 4i)z - 13i = 0$$

où z est un nombre complexe.

1. Démontrer que le nombre complexe i est solution de cette équation.
2. Déterminer les nombres réels a , b et c tels que, pour tout nombre complexe z on ait :

$$z^3 - (4 + i)z^2 + (13 + 4i)z - 13i = (z - i)(az^2 + bz + c).$$

3. En déduire les solutions de l'équation (E).

Partie B

Dans le plan complexe, rapporté au repère orthonormal direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, on désigne par A, B et C les points d'affixes respectives i , $2 + 3i$ et $2 - 3i$.

1. Soit r la rotation de centre B et d'angle $\frac{\pi}{4}$. Déterminer l'abbixe du point A', image du point A par la rotation r .
2. Démontrer que les points A', B et C sont alignés et déterminer l'écriture complexe de l'homothétie de centre B qui transforme C en A'.

Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

La figure est proposée en annexe 1. Elle sera complétée tout au long de l'exercice.

Dans le plan complexe, rapporté au repère orthonormal direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, on considère les points A, B et C, d'abbixes respectives $-5 + 6i$, $-7 - 2i$ et $3 - 2i$. On admet que le point F, d'abbixe $-2 + i$ est le centre du cercle Γ circonscrit au triangle ABC.

1. Soit H le point d'abbixe -5 . Déterminer les éléments caractéristiques de la similitude directe de centre A qui transforme le point C en le point H.
2.
 - a. Étant donné des nombres complexes z et z' , on note M le point d'abbixe z et M' le point d'abbixe z' . Soient a et b des nombres complexes. Soit s la transformation d'écriture complexe $z' = a\bar{z} + b$ qui, au point M , associe le point M' . Déterminer a et b pour que les points A et C soient invariants par s . Quelle est alors la nature de s ?
 - b. En déduire l'abbixe du point E, symétrique du point H par rapport à la droite (AC).
 - c. Vérifier que le point E est un point du cercle Γ .
3. Soit I le milieu du segment [AC]. Déterminer l'abbixe du point G, image du point I par l'homothétie de centre B et de rapport $\frac{2}{3}$. Démontrer que les points H, G et F sont alignés.

EXERCICE 4 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples.

Pour chaque question, une seule des propositions est exacte. On donnera sur la feuille la réponse choisie sans justification. Il sera attribué un point si la réponse est exacte, zéro sinon.

Dans certaines questions, les résultats proposés ont été arrondis à 10^{-3} près.

- Un représentant de commerce propose un produit à la vente. Une étude statistique a permis d'établir que, chaque fois qu'il rencontre un client, la probabilité qu'il vende son produit est égale à 0,2. Il voit cinq clients par matinée en moyenne. La probabilité qu'il ait vendu exactement deux produits dans une matinée est égale à :
a. 0,4 b. 0,04 c. 0,1024 d. 0,2048
- Dans une classe, les garçons représentent le quart de l'effectif. Une fille sur trois a eu son permis du premier coup, alors que seulement un garçon sur dix l'a eu du premier coup. On interroge un élève (garçon ou fille) au hasard. La probabilité qu'il ait eu son permis du premier coup est égale à :
a. 0,043 b. 0,275 c. 0,217 d. 0,033
- Dans la classe de la question 2, on interroge un élève au hasard parmi ceux ayant eu leur permis du premier coup. La probabilité que cet élève soit un garçon est égale à :
a. 0,100 b. 0,091 c. 0,111 d. 0,25
- Un tireur sur cible s'entraîne sur une cible circulaire comportant trois zones délimitées par des cercles concentriques, de rayons respectifs 10, 20 et 30 centimètres. On admet que la probabilité d'atteindre une zone est proportionnelle à l'aire de cette zone et que le tireur atteint toujours la cible. La probabilité d'atteindre la zone la plus éloignée du centre est égale à :
a. $\frac{5}{9}$ b. $\frac{9}{14}$ c. $\frac{4}{7}$ d. $\frac{1}{3}$

EXERCICE 5 – 5 POINTS

Commun à tous les candidats

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $] -1 ; +\infty[$ par :

$$f(x) = x - \frac{\ln(1+x)}{1+x}.$$

La courbe $\mathcal{C}$ représentative de f est donnée sur le document annexe 2 que l'on complétera et que l'on rendra avec la copie.

Partie A : Étude de certaines propriétés de la courbe $\mathcal{C}$

1. On note f' la fonction dérivée de f . Calculer $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle $] -1 ; +\infty[$.
2. Pour tout x de l'intervalle $] -1 ; +\infty[$, on pose $N(x) = (1+x)^2 - 1 + \ln(1+x)$. Vérifier que l'on définit ainsi une fonction strictement croissante sur $] -1 ; +\infty[$. Calculer $N(0)$. En déduire les variations de f .
3. Soit $\mathcal{D}$ la droite d'équation $y = x$. Calculer les coordonnées du point d'intersection de la courbe $\mathcal{C}$ et de la droite $\mathcal{D}$.

Partie B : Étude d'une suite récurrente définie à partir de la fonction f

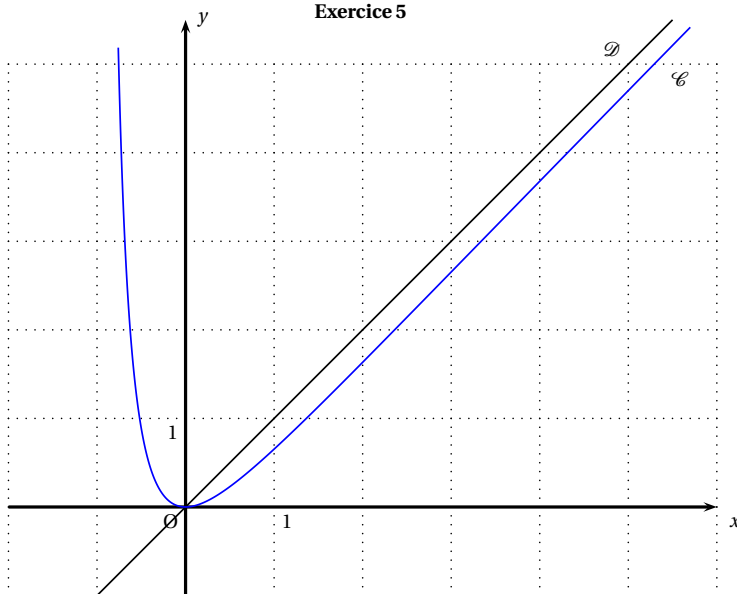
1. Démontrer que si $x \in [0 ; 4]$, alors $f(x) \in [0 ; 4]$.
2. On considère la suite (u_n) définie par :

$$\begin{cases} u_0 &= 4 \text{ et} \\ u_{n+1} &= f(u_n) \text{ pour tout } n \text{ de } \mathbb{N}. \end{cases}$$

- a. Sur le graphique de l'annexe 2, en utilisant la courbe $\mathcal{C}$ et la droite $\mathcal{D}$, placer les points de $\mathcal{C}$ d'abscisses u_0, u_1, u_2 et u_3 .
- b. Démontrer que pour tout n de $\mathbb{N}$ on a : $u_n \in [0 ; 4]$.
- c. Étudier la monotonie de la suite (u_n) .
- d. Démontrer que la suite (u_n) est convergente. On désigne par ℓ sa limite.
- e. Utiliser la partie A pour donner la valeur de ℓ .

ANNEXE

À compléter et à rendre avec la copie

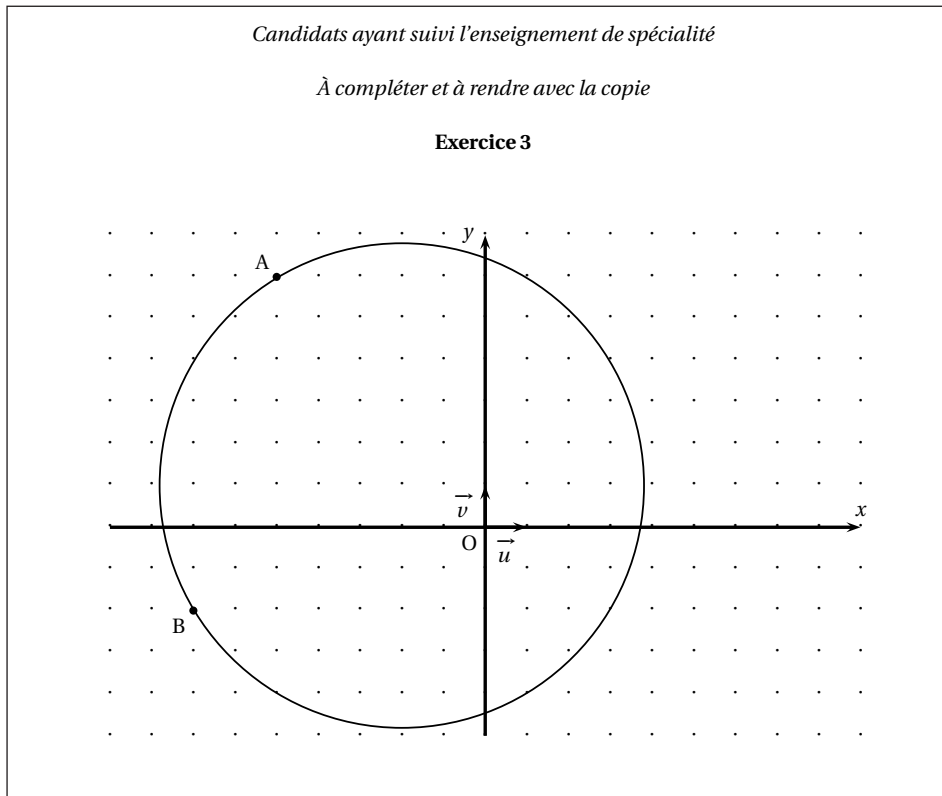
Exercice 5

ANNEXE 1

Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

À compléter et à rendre avec la copie

Exercice 3



MATHÉMATIQUES 2006

Durée : 4 heures

EXERCICE 1 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats

Soit $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ un repère orthonormal de l'espace.

On considère les points

$$A(2; 4; 1), B(0; 4; -3), C(3; 1; -3), D(1; 0; -2), E(3; 2; -1), I\left(\frac{3}{5}; 4; -\frac{9}{5}\right)$$

Pour chacune des cinq affirmations suivantes, dire, sans le justifier, si elle est vraie ou si elle est fausse. Pour chaque question, il est compté un point si la réponse est exacte et zéro sinon.

1. Une équation du plan (ABC) est : $2x + 2y - z - 11 = 0$.
2. Le point E est le projeté orthogonal de D sur le plan (ABC).
3. Les droites (AB) et (CD) sont orthogonales.
4. La droite (CD) est donnée par la représentation paramétrique suivante :

$$(CD) \quad \begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = -1 + t \\ z = 1 - t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}).$$

EXERCICE 2 – 5 POINTS

Commun à tous les candidats

1. Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = x^2 e^{1-x}$.

On désigne par $\mathcal{C}$ sa courbe représentative dans un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j})$ d'unité graphique 2 cm.

- a. Déterminer les limites de f en $-\infty$ et en $+\infty$; quelle conséquence graphique pour $\mathcal{C}$ peut-on en tirer?
 - b. Justifier que f est dérivable sur $\mathbb{R}$. Déterminer sa fonction dérivée f' .
 - c. Dresser le tableau de variations de f et tracer la courbe $\mathcal{C}$.
2. Soit n un entier naturel non nul. On considère l'intégrale I_n définie par

$$I_n = \int_0^1 x^n e^{1-x} dx.$$

- a. Établir une relation entre I_{n+1} et I_n .

3. a. Soit z un nombre complexe tel que $z \neq 1$ et $z \neq i$ et soit M le point d'affixe z . Démontrer que M est sur la droite (UV) privée de U et de V si et seulement si $\frac{z-1}{z-i}$ est un nombre réel non nul.
- b. Déterminer l'image par f de la droite (UV) privée de U et de V.

Partie A : Question de cours

1. Énoncer le théorème de Bézout et le théorème de Gauss.
2. Démontrer le théorème de Gauss en utilisant le théorème de Bézout.

Partie B

Il s'agit de résoudre dans $\mathbb{Z}$ le système

$$(S) \quad \begin{cases} n \equiv 13 & (19) \\ n \equiv 6 & (12) \end{cases}$$

1. Démontrer qu'il existe un couple $(u; v)$ d'entiers relatifs tel que : $19u + 12v = 1$.
(On ne demande pas dans cette question de donner un exemple d'un tel couple)
Vérifier que, pour un tel couple, le nombre $N = 13 \times 12v + 6 \times 19u$ est une solution de (S).
2. a. Soit n_0 une solution de (S), vérifier que le système (S) équivaut à

$$\begin{cases} n \equiv n_0 & (19) \\ n \equiv n_0 & (12) \end{cases}$$

- b. Démontrer que le système $\begin{cases} n \equiv n_0 & (19) \\ n \equiv n_0 & (12) \end{cases}$ équivaut à $n \equiv n_0 \pmod{228}$.
3. a. Trouver un couple $(u; v)$ solution de l'équation $19u + 12v = 1$ et calculer la valeur de N correspondante.
- b. Déterminer l'ensemble des solutions de (S) (on pourra utiliser la question 2. b.).
4. Un entier naturel n est tel que lorsqu'on le divise par 12 le reste est 6 et lorsqu'on le divise par 19 le reste est 13.
On divise n par $228 = 12 \times 19$. Quel est le reste r de cette division ?

EXERCICE 4 – 5 POINTS**Commun à tous les candidats**

1. Dans un stand de tir, un tireur effectue des tirs successifs pour atteindre un ballon afin de le crever. À chacun de ces tirs, il a la probabilité 0,2 de crever le ballon. Le tireur s'arrête quand le ballon est crevé. Les tirs successifs sont supposés indépendants.
 - a. Quelle est la probabilité qu'au bout de deux tirs le ballon soit intact ?
 - b. Quelle est la probabilité que deux tirs suffisent pour crever le ballon ?

MATHÉMATIQUES 2005

Durée : 4 heures

EXERCICE 1 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats

Cet exercice constitue une restitution organisée de connaissances.

Partie A : question de cours

On suppose connus les résultats suivants :

- (1) deux suites (u_n) et (v_n) sont adjacentes lorsque : l'une est croissante, l'autre est décroissante et $u_n - v_n$ tend vers 0 quand n tend vers $+$;
- (2) si (u_n) et (v_n) sont deux suites adjacentes telles que (u_n) est croissante et (v_n) est décroissante, alors pour tout n appartenant à $\mathbb{N}$, on a $u_n < v_n$;
- (3) toute suite croissante et majorée est convergente ; toute suite décroissante et minorée est convergente.

Démontrer alors la proposition suivante :

« Deux suites adjacentes sont convergentes et elles ont la même limite ».

(2 points)

Partie B

On considère une suite (u_n) , définie sur $\mathbb{N}$ dont aucun terme n'est nul. On définit alors la suite (v_n) sur $\mathbb{N}$ par

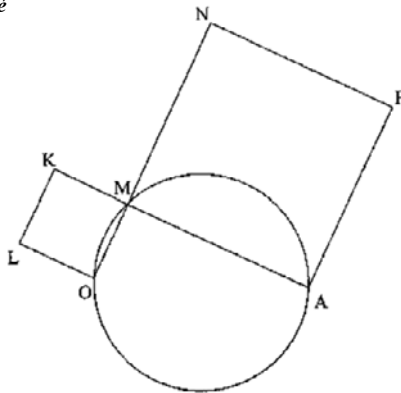
$$v_n = \frac{2}{u_n}.$$

Pour chaque proposition, indiquer si elle est vraie ou fausse et proposer une démonstration pour la réponse indiquée. Dans le cas d'une proposition fausse, la démonstration consistera à fournir un contre exemple. Une réponse non démontrée ne rapporte aucun point.

- 1) Si (u_n) est convergente, alors (v_n) est convergente. (0,5 points)
- 2) Si (u_n) est minorée par 2, alors (v_n) est minorée par -1. (0,75 points)
- 3) Si (u_n) est décroissante, alors (v_n) est croissante. (0,5 points)
- 4) Si (u_n) est divergente, alors (v_n) converge vers zéro. (0,25 points)

EXERCICE 2 – 5 POINTS

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité



Partie A

On désigne par m , n , p et q , les affixes respectives des points M, N, P et Q.

1) Soit f la similitude directe de centre M qui transforme N en R.

a) Déterminer le rapport et l'angle de la similitude f . (1 point)

b) On désigne par r l'affixe du point R. Démontrer que : $r = \frac{1+i}{2} m + \frac{1-i}{2} n$

où i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$ (on pourra éventuellement utiliser l'écriture complexe de la similitude f). (0,75 point)

On admettra que l'on a également les résultats $s = \frac{1+i}{2} n + \frac{1-i}{2} p$, $t = \frac{1+i}{2} p + \frac{1-i}{2} q$ et

$u = \frac{1+i}{2} q + \frac{1-i}{2} m$, où s , t et u désignent les affixes respectives des points S, T et U.

2) Démontrer que les quadruplets (M, N, P, Q) et (R, S, T, U) ont le même isobarycentre. (1 point)

3) a) Démontrer l'égalité $u - s = i(t - r)$. (0,5 point)

b) Que peut-on en déduire pour les longueurs des segments [RT] et [SU], d'une part, et pour les droites (RT) et (SU), d'autre part ? (0,5 point)

Partie B

Cette partie sera traitée sans utilisation des nombres complexes.

1) Démontrer, en utilisant les résultats établis dans la partie A, qu'il existe une unique rotation g qui transforme R en S et T en U. (0,5 point)

2) Décrire comment construire géométriquement le point , centre de la rotation g . Réaliser cette construction sur la figure de l'annexe. (0,75 point)

EXERCICE 3 – 5 POINTS**Commun à tous les candidats**

Pour les questions 1 et 2, on donnera les résultats sous forme de fraction et sous forme décimale approchée par défaut à 10^{-3} près.

Un enfant joue avec 20 billes : 13 rouges et 7 vertes. Il met 10 rouges et 3 vertes dans une boîte cubique et 3 rouges et 4 vertes dans une boîte cylindrique.

1) Dans un premier jeu, il choisit simultanément trois billes au hasard dans la boîte cubique et il regarde combien de billes rouges il a choisies. On appelle X la variable aléatoire correspondant au nombre de billes rouges choisies.

a) Déterminer la loi de probabilité de X . (1,25 point)

b) Calculer l'espérance mathématique de X . (0,5 point)

2) Un deuxième jeu est organisé de telle sorte que l'enfant choisisse d'abord au hasard une des deux boîtes, puis qu'il prenne alors une bille, toujours au hasard, dans la boîte choisie. On considère les événements suivants :

C1 : « L'enfant choisit la boîte cubique »,

C2 : « L'enfant choisit la boîte cylindrique »,

R : « L'enfant prend une bille rouge »,

V : « L'enfant prend une bille verte ».

a) par un arbre pondéré la situation correspondant à ce deuxième jeu. (0,5 point)

b) Calculer la probabilité de l'événement R. (0,5 point)

c) Sachant que l'enfant a choisi une bille rouge, quelle est la probabilité qu'elle provienne de la boîte cubique ? (0,5 point)

MATHÉMATIQUES 2004

Durée : 4 heures

EXERCICE 1 – 3 POINTS

Commun à tous les candidats

On considère la suite (u_n) définie par
$$\begin{cases} u_0 = 1 \\ u_{n+1} = u_n + 2n + 3 \end{cases} \quad \text{pour tout entier naturel } n.$$

- 1) Étudier la monotonie de la suite (u_n) .
- 2) a) Démontrer que, pour tout entier naturel n , $u_n > n^2$.
b) Quelle est la limite de la suite (u_n) ?
- 3) Conjecturer une expression de u_n en fonction de n , puis démontrer la propriété ainsi conjecturée.

EXERCICE 2 – 5 POINTS

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

Dans l'ensemble $\mathbb{C}$ des nombres complexes, i désigne le nombre de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

- 1) Montrer que $(1 + i)^6 = -8i$.
- 2) On considère l'équation (E) : $z^2 = -8i$.
 - a) Dédire de 1) une solution de l'équation (E).
 - b) L'équation (E) possède une autre solution ; écrire cette solution sous forme algébrique.
- 3) Dédire également de 1) une solution de l'équation (E') : $z^3 = -8i$.
- 4) On considère le point A d'affixe $2i$ et la rotation r de centre O et d'angle $\frac{2\pi}{3}$.
 - a) Déterminer l'affixe b du point B, image de A par r , ainsi que l'affixe c du point C, image de B par r .
 - b) Montrer que b et c sont solutions de (E').
- 5) a) Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormal direct $(O ; \vec{u}, \vec{v})$ (unité graphique 2 cm), représenter les points A, B et C.
 - b) Quelle est la nature de la figure que forment les images de ces solutions ?
 - c) Déterminer le centre de gravité de cette figure.

EXERCICE 3 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats

Pour chaque question, une seule des quatre propositions est exacte.

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

Une réponse exacte rapporte 1 point ; une réponse inexacte enlève $\frac{1}{2}$ point ; l'absence de réponse est comptée 0 point.

Si le total est négatif, la note est ramenée à 0.

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on donne le point $S(1; -2; 0)$ et le plan $\mathcal{P}$ d'équation $x + y - 3z + 4 = 0$.

1) Une représentation paramétrique de la droite $\mathcal{D}$ passant par le point S et perpendiculaire au plan $\mathcal{P}$ est :

A: $\begin{cases} x=1+t \\ y=1-2t, t \in \mathbb{R} \\ z=-3 \end{cases}$ B: $\begin{cases} x=2+t \\ y=-1+t, t \in \mathbb{R} \\ z=1-3t \end{cases}$ C: $\begin{cases} x=1+t \\ y=-2-2t, t \in \mathbb{R} \\ z=3t \end{cases}$ D: $\begin{cases} x=2+t \\ y=-1+t, t \in \mathbb{R} \\ z=-3-3t \end{cases}$

2) Les coordonnées du point d'intersection H de la droite $\mathcal{D}$ avec le plan $\mathcal{P}$ sont :

A: $(-4; 0; 0)$ B: $\left(\frac{6}{5}; \frac{-9}{5}; \frac{-3}{5}\right)$ C: $\left(\frac{7}{9}; \frac{-2}{3}; \frac{1}{3}\right)$ D: $\left(\frac{8}{11}; \frac{-25}{11}; \frac{9}{11}\right)$

3) La distance du point S au plan $\mathcal{P}$ est égale à :

A: $\frac{\sqrt{11}}{3}$ B: $\frac{3}{\sqrt{11}}$ C: $\frac{9}{\sqrt{11}}$ D: $\frac{9}{11}$

4) On considère la sphère de centre S et de rayon 3.

L'intersection de la sphère $\mathcal{S}$ et du plan $\mathcal{P}$ est égale :

A : au point I(1 ; -5 ; 0) B : au cercle de centre H et de rayon $r = 3\sqrt{\frac{10}{11}}$

C : au cercle de centre S et de rayon $r = 2$ D : au cercle de centre H et de rayon $r = \frac{3\sqrt{10}}{11}$

EXERCICE 4 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats

On s'intéresse à la durée de vie, exprimée en semaines, d'un composant électronique. On modélise cette situation par une loi de probabilité p de durée de vie sans vieillissement définie sur l'intervalle $[0; +\infty[$: la probabilité que le composant ne soit plus en état de marche au bout de t semaines est $p([0; t]) = \int_0^t \lambda e^{-\lambda x} dx$. Une étude statistique, montrant qu'environ 50 % d'un lot important de ces composants sont encore en état de marche au bout de 200 semaines, permet de poser $p([0; 200]) = 0,5$.

1) Montrer que $\lambda = \frac{\ln 2}{200}$.

2) Quelle est la probabilité qu'un de ces composants pris au hasard ait une durée de vie supérieure à 300 semaines ? On donnera la valeur exacte et une valeur approchée décimale au centième près.

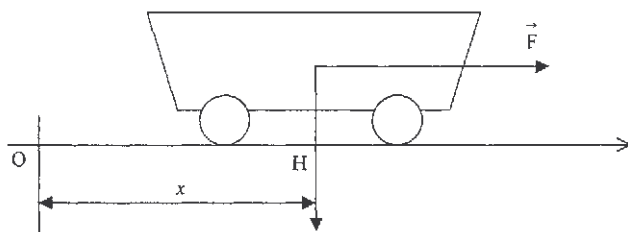
3) On admet que la durée de vie moyenne d_m de ces composants est la limite quand A tend vers $+\infty$ de $\int_0^A \lambda x e^{-\lambda x} dx$.

a) Montrer que $\int_0^A \lambda x e^{-\lambda x} dx = \frac{-\lambda A e^{-\lambda A} - e^{-\lambda A} + 1}{\lambda}$.

b) En déduire d_m ; on donnera la valeur exacte et une valeur approchée décimale à la semaine près.

EXERCICE 5 – 4 POINTS

Commun à tous les candidats



Un chariot de masse 200 kg se déplace sur une voie rectiligne et horizontale. Il est soumis à une force d'entraînement constante $\vec{F}$ de valeur 50 N. Les forces de frottement sont proportionnelles à la vitesse et de sens contraire ; le coefficient de proportionnalité a pour valeur absolue $25 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

La position du chariot est repérée par la distance x , en mètres, du point H à l'origine O du repère en fonction du temps t , exprimé en secondes. On prendra t dans l'intervalle $[0 ; +\infty[$.

Les lois de Newton conduisent à l'équation différentielle du mouvement (E) $25x' + 200x'' = 50$, où :

x' est la dérivée de x par rapport au temps t ,

x'' est la dérivée seconde de x par rapport au temps t .

1) On note $v(t)$ la vitesse du chariot au temps t ; on rappelle que $v(t) = x'(t)$. Prouver que x est solution de (E) si et seulement si x' est solution de l'équation différentielle (F) $v' = -\frac{1}{8}v + \frac{1}{4}$.

Résoudre l'équation différentielle (F).

2) On suppose que, à l'instant $t = 0$, on a : $x(0) = 0$ et $x'(0) = 0$.

a) Calculer, pour tout nombre réel t positif, $x'(t)$.

b) En déduire que l'on a, pour tout nombre réel t positif, $x(t) = 2t - 16 + 16e^{-t/8}$.

3) Calculer $V = \lim_{t \rightarrow +\infty} v(t)$. Pour quelles valeurs de t la vitesse du chariot est-elle inférieure ou égale à 90% de sa valeur limite V ?

4) Quelle est la distance parcourue par le chariot au bout de 30 secondes ? On exprimera cette distance en mètres, au décimètre près.

MATHÉMATIQUES 2003

Durée : 4 heures

SUJET

EXERCICE 1

Commun à tous les candidats

Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormal $(O; \vec{u}, \vec{v})$ (unité graphique : 2 cm), on considère les points A, B et C d'affixes respectives $a = 2$, $b = 1 - i$ et $c = 1 + i$.

1. a. Placer les points A, B et C sur une figure.
b. Calculer $\frac{c-a}{b-a}$. En déduire que le triangle ABC est rectangle isocèle.
2. a. On appelle r la rotation de centre A telle que $r(B) = C$. Déterminer l'angle de r et calculer l'abbre d du point $D = r(C)$.
b. Soit G le cercle de diamètre [BC]. Déterminer et construire l'image G' du cercle G par la rotation r .
3. Soit M un point de G d'abbre z , distinct de C et M' d'abbre z' son image par r .
a. Montrer qu'il existe un réel q appartenant à $\left[0; \frac{\pi}{2}\right] \cup \left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ tel que $z = 1 + e^{iq}$.
b. Exprimer z' en fonction de q .
c. Montrer que $\frac{z'-c}{z-c}$ est un réel. En déduire que les points C, M et M' sont alignés.
d. Placer sur la figure le point M d'abbre $1 + e^{i\frac{2\pi}{3}}$ et construire son image M' par r .

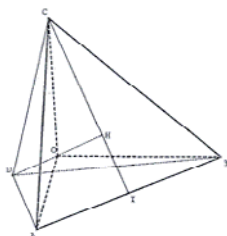
EXERCICE 2

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

Soient a un réel strictement positif et OABC un tétraèdre tel que :

- OAB, OAC et OBC sont des triangles rectangles en O.
- $OA = OB = OC = a$.

On appelle I le pied de la hauteur issue de C du triangle ABC, H le pied de la hauteur issue de O du triangle OIC, et D le point de l'espace défini par $\vec{HO} = \vec{OD}$.



1. Quelle est la nature du triangle ABC ?
2. Démontrer que les droites (OH) et (AB) sont orthogonales, puis que H est l'orthocentre du triangle ABC.

3. Calcul de OH.a. Calculer le volume V du tétraèdre OABC puis l'aire S du triangle ABC.b. Exprimer OH en fonction de V et de S , en déduire que $OH = a \frac{\sqrt{3}}{3}$.4. Etude du tétraèdre ABCD.L'espace est rapporté au repère orthonormal $\left(O; \frac{1}{a}\overrightarrow{OA}, \frac{1}{a}\overrightarrow{OB}, \frac{1}{a}\overrightarrow{OC}\right)$.a. Démontrer que le point H a pour coordonnées : $\left(\frac{a}{3}, \frac{a}{3}, \frac{a}{3}\right)$.

b. Démontrer que le tétraèdre ABCD est régulier (c'est-à-dire que toutes ses arêtes ont même longueur).

c. Soit Ω le centre de la sphère circonscrite au tétraèdre ABCD.Démontrer que Ω est un point de la droite (OH) puis calculer ses coordonnées.

EXERCICE 2

Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

Les questions 3 et 4 sont indépendantes des questions 1 et 2 ; seule l'équation de G donnée en 1.c. intervient à la question 4.

1. L'espace est rapporté au repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.a. Montrer que les plans P et Q d'équations respectives : $x + \sqrt{3}y - 2z = 0$ et $2x - z = 0$ ne sont pas parallèles.

b. Donner un système d'équations paramétriques de la droite D intersection des plans P et Q.

c. On considère le cône de révolution G d'axe (Ox) contenant la droite D comme génératrice.Montrer que G a pour équation cartésienne $y^2 + z^2 = 7x^2$.2. On a représenté sur les deux figures ci-dessous les intersections de G avec des plans parallèles aux axes de coordonnées.

Déterminer dans chaque cas une équation des plans possibles, en justifiant avec soin votre réponse.

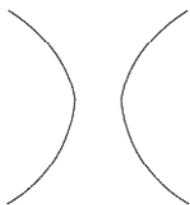


Figure 1

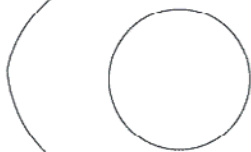


Figure 2

3. a. Montrer que l'équation $x^2 \equiv 3 \pmod{7}$, dont l'inconnue x est un entier relatif, n'a pas de solution.

b. Montrer la propriété suivante :

pour tous entiers relatifs a et b , si 7 divise $a^2 + b^2$ alors 7 divise a et 7 divise b .4.a. Soient a , b et c des entiers relatifs non nuls. Montrer la propriété suivante :si le point A de coordonnées (a, b, c) est un point du cône G alors a , b et c sont divisibles par 7.b. En déduire que le seul point de G dont les coordonnées sont des entiers relatifs est le sommet de ce cône.

PROBLÈME

Commun à tous les candidats

Soit N_0 le nombre de bactéries introduites dans un milieu de culture à l'instant $t = 0$ (N_0 étant un réel strictement positif, exprimé en millions d'individus).

Ce problème a pour objet l'étude des deux modèles d'évolution de cette population de bactéries :

un premier modèle pour les instants qui suivent l'ensemencement (partie A)
un second modèle pouvant s'appliquer sur une longue période (partie B).

Partie A

Dans les instants qui suivent l'ensemencement du milieu de culture, on considère que la vitesse d'accroissement des bactéries est proportionnelle au nombre de bactéries en présence.

Dans ce premier modèle, on note $f(t)$ le nombre de bactéries à l'instant t (exprimé en millions d'individus). La fonction f est donc solution de l'équation différentielle : $y' = ay$.

(où a est un réel strictement positif dépendant des conditions expérimentales).

1. Résoudre cette équation différentielle, sachant que $f(0) = N_0$.
2. On note T le temps de doublement de la population bactérienne.

Démontrer que, pour tout réel t positif : $f(t) = N_0 2^{\frac{t}{T}}$

Partie B

Le milieu étant limité (en volume, en éléments nutritifs...), le nombre de bactéries ne peut pas croître indéfiniment de façon exponentielle. Le modèle précédent ne peut donc s'appliquer sur une longue période. Pour tenir compte de ces observations, on représente l'évolution de la population de bactéries de la façon suivante :

Soit $g(t)$ est le nombre de bactéries à l'instant t (exprimé en millions d'individus) ; la fonction g est une fonction strictement positive et dérivable sur $[0; +\infty[$ qui vérifie pour tout t de $[0; +\infty[$ la relation :

$$(E) \quad g'(t) = a g(t) \left(1 - \frac{g(t)}{M} \right),$$

où M est une constante strictement positive dépendant des conditions expérimentales et a le réel défini dans la partie A.

1. a. Démontrer que si g est une fonction strictement positive vérifiant la relation (E), alors la fonction $\frac{1}{g}$ est solution de

l'équation différentielle (E') : $y' + ay = \frac{a}{M}$.

- b. Résoudre (E').

- c. Démontrer que si h est une solution strictement positive de (E'), alors $\frac{1}{h}$ vérifie (E).

2. On suppose désormais que, pour tout réel positif t , $g(t) = \frac{M}{1 + C e^{-at}}$, où C est une constante strictement supérieure à 1 dépendant des conditions expérimentales.

- a. Déterminer la limite de g en $+\infty$ et démontrer, pour tout réel t positif ou nul, la double inégalité : $0 < g(t) < M$.

- b. Étudier le sens de variation de g (on pourra utiliser la relation (E)).

Démontrer qu'il existe un réel unique t_0 positif tel que $g(t_0) = \frac{M}{2}$.

- c. Démontrer que $g'' = a \left(1 - \frac{2g}{M} \right) g'$. Étudier le signe de g'' . En déduire que la vitesse d'accroissement du nombre de bactéries est décroissante à partir de l'instant t_0 défini ci-dessus.

Exprimer t_0 en fonction de a et C .

- d. Sachant que le nombre de bactéries à l'instant t est $g(t)$, calculer le nombre moyen de bactéries entre les instants 0 et t_0 , en fonction de M et C .

Partie C

1. Le tableau présenté en annexe I a permis d'établir que la courbe représentative de f passait par les points de coordonnées respectives (0 ; 1) et (0,5 ; 2). En déduire les valeurs de N_0 , T et a .

2. Sachant que $g(0) = N_0$ et que $M = 100 N_0$, démontrer, pour tout réel t positif ou nul, l'égalité suivante :

$$g(t) = \frac{100}{1 + 99 \times 4^{-t}}.$$

3. Tracer, sur la feuille donnée en Annexe II, la courbe G représentative de g , l'asymptote à G ainsi que le point de G d'abscisse t_0 .

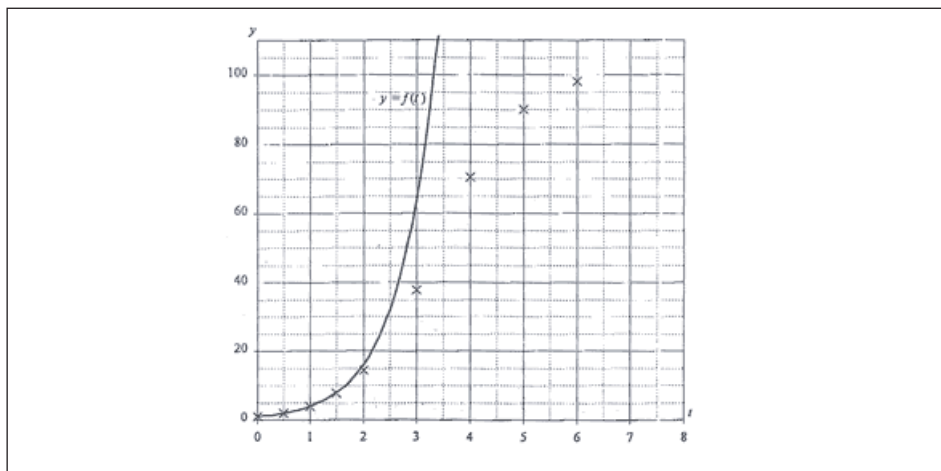
4. Dans quelles conditions le premier modèle vous semble-t-il adapté aux observations faites ?

ANNEXE I

t (en h)	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
------------	---	-----	---	-----	---	---	---	---	---

Nombre de bactéries (en millions)	1,0	2,0	3,9	7,9	14,5	37,9	70,4	90,1	98
--------------------------------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	----

Les points obtenus à partir de ce tableau, ainsi que la fonction f , sont représentés dans le repère ci-dessous.

ANNEXE II

PHYSIQUE – CHIMIE 2007

Durée : 3 heures 30

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé.

SUJET

EXERCICE 1 – LA GALIOTE – 7 POINTS

La galiote était un navire de guerre qui fit son apparition à la fin du XVII^{ème} siècle, sous le règne de Louis XIV. Les galiotes possédaient de lourds canons, fixés au pont, projetant des boulets de 200 livres (environ 100 kg) portant jusqu'à 1200 toises (environ 2400 m).

Selon la description détaillée de Renau, Inspecteur Général de la Marine, ces bâtiments sont destinés à emporter des canons en mer. Ils sont de moyenne grandeur et à fond plat. De par leur fabrication, l'angle de tir des canons est fixe et a pour valeur $\alpha = 45^\circ$, ce qui permet de tirer à la plus grande distance possible.

La structure d'une galiote doit être très robuste pour résister à la réaction considérable du boulet et leur échantillon⁽¹⁾ est ordinairement aussi fort que celui d'un vaisseau de 50 canons.

⁽¹⁾ dimension et épaisseur des pièces utilisées pour la construction.

D'après le site Internet de l'Institut de Stratégie Comparée.

Les parties 1, 2 et 3 de cet exercice sont indépendantes.

Certaines aides au calcul peuvent comporter des résultats ne correspondant pas au calcul à effectuer.

1. Action de la poudre de canon sur le boulet

L'éjection du boulet est provoquée par la combustion de la poudre. Une force de poussée est donc exercée sur le boulet par l'ensemble {galiote + canon + gaz}.

Justifier l'expression soulignée dans le texte encadré ci-dessus, à l'aide d'une des trois lois de Newton. Énoncer cette loi. (On pourra s'aider d'un schéma).

2. La trajectoire du boulet

On souhaite étudier la trajectoire du centre d'inertie G du boulet de masse m . L'étude est faite dans le référentiel terrestre considéré comme galiléen. Le repère d'étude est $(O, \vec{i}, \vec{j})$ et l'origine des dates est choisie à l'instant où le boulet part du point O (voir figure 1 ci-dessous).

Le vecteur vitesse initiale $\vec{v}_0$ du point G est incliné d'un angle α (appelé angle de tir) par rapport à l'horizontale. Une fois le boulet lancé, la force de poussée de la partie précédente n'intervient plus.

Données :

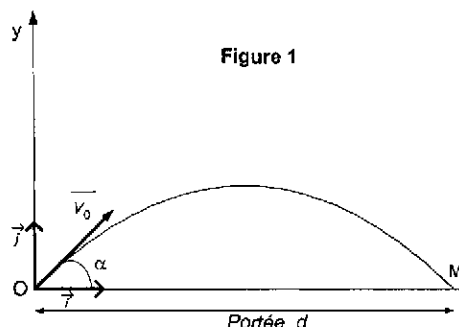
Volume du boulet : $V = 16 \text{ dm}^3 = 16 \text{ L}$

Masse du boulet : $m = 100 \text{ kg}$

Valeur du champ de pesanteur : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Masse volumique de l'air : $\rho = 1,3 \text{ kg.m}^{-3}$

Aide au calcul		
$1,6 \times 1,3 = 2,1$		$\sqrt{2,4} \approx 1,5$
$\frac{1,6}{1,3} = 1,2$	$\frac{1,3}{1,6} = 0,81$	$\sqrt{24} \approx 4,9$



2.1. Inventaire des forces agissant sur le boulet après son lancement

2.1.1. La poussée d'Archimède

Donner l'expression littérale de la valeur F_A de la poussée d'Archimède puis la calculer.

2.1.2. Le poids

Calculer la valeur P du poids du boulet après avoir précisé son expression littérale.

2.1.3. Dans cet exercice, on pourra négliger la poussée d'Archimède devant le poids si la valeur de ce dernier est au moins cent fois plus grande que celle de la poussée d'Archimède. Montrer que l'on est dans cette situation.

2.1.4. Pendant le vol, compte tenu de la masse, de la vitesse et de la forme du boulet, on fait l'hypothèse que les forces de frottement dans l'air sont négligeables devant le poids.

En tenant compte de la remarque et des résultats précédents, établir le bilan des forces exercées sur le système {boulet} pendant le vol.

2.2. Équation de la trajectoire

Dans toute cette partie, on négligera la poussée d'Archimède et on ne tiendra pas compte des forces de frottement dues à l'air.

2.2.1. En appliquant la deuxième loi de Newton, montrer que les équations horaires du mouvement du point G s'écrivent :

$$\text{et } x(t) = \frac{1}{2}(v_0 \cos \alpha)^2 t^2$$

2.2.2. Montrer que l'équation de la trajectoire peut se mettre sous la forme $y(x) = Ax^2 + Bx$. On donnera les expressions littérales de A et B et on précisera leurs unités respectives.

2.3. Portée du tir

L'équation de la trajectoire du boulet peut se mettre sous la forme $y(x) = x \cdot (Ax + B)$.

Au cours d'un tir d'entraînement, un boulet tombe dans l'eau. Dans ces conditions, la distance entre le point de départ du boulet et son point M d'impact sur l'eau est appelée portée (voir figure 1 page 2). On négligera la différence d'altitude entre les points O et M devant les autres distances.

2.3.1. Exprimer la portée d du tir en fonction de A et B.

2.3.2. L'expression littérale de la portée d en fonction de v_0 , α et g est : $d = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$.

Retrouver, en la justifiant, la valeur $\alpha = 45^\circ$ donnée dans le texte, pour laquelle la portée est maximale, pour une vitesse v_0 donnée.

2.3.3. À partir de la question précédente et des données, calculer la vitesse initiale du boulet pour atteindre la portée maximale donnée dans le texte.

2.3.4. En fait, les frottements dans l'air ne sont pas négligeables.

Avec un angle de tir restant égal à 45° , la vitesse initiale du boulet doit-elle être supérieure ou inférieure à celle trouvée à la question 2.3.3. pour obtenir la même portée maximale ? Justifier sans calcul.

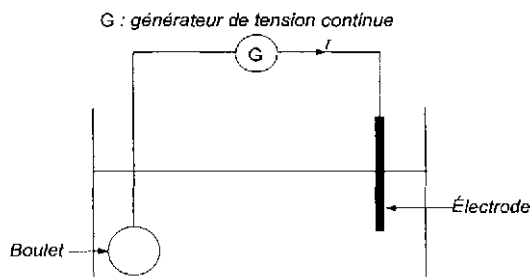
3. Restauration d'un boulet par électrolyse

Un boulet est retrouvé par un archéologue, qui le restaure par électrolyse en solution basique. Ce procédé a pour but, notamment :

- d'éliminer la gangue (substance qui forme une enveloppe autour d'une autre matière) qui entoure le boulet ;

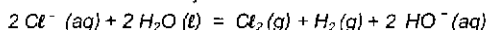
- de débarrasser l'objet de tous les ions chlorure qui, au contact de l'humidité de l'air et du dioxygène amènent à la formation d'acide chlorhydrique conduisant à la destruction rapide du boulet. Ces ions chlorure sont également présents dans la gangue.

Le schéma de principe de l'électrolyse est le suivant :



La lente destruction de la gangue libère dans l'électrolyte les ions chlorure qu'elle contenait.

L'équation de la réaction modélisant l'électrolyse est :

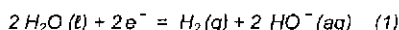


Les couples d'oxydoréduction mis en jeu sont : $\text{Cl}_2(\text{g}) / \text{Cl}^-(\text{aq})$ et $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) / \text{H}_2(\text{g})$

3.1. La réaction se produisant à l'anode est-elle une oxydation ou une réduction ?

3.2. Écrire l'équation de la réaction ayant lieu à l'anode. À quelle borne du générateur est reliée cette électrode ?

3.3. À l'une des électrodes, on observe un dégagement de dihydrogène. L'équation de la réaction électrochimique associée est :



La pression exercée par le dihydrogène permet de décoller la gangue. L'élimination de la gangue se fait sous une intensité I constante et pendant une durée Δt qui dépendent, entre autres, de la nature de l'objet et de son état de corrosion.

Données :

Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante d'Avogadro : $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Intensité du courant : $I = 1.0 \text{ A}$

Durée de l'électrolyse : $\Delta t = 530$ heures

Aide au calcul			
$5,3 \times 3,6 \approx 19$	$2 \times 1,6 \times 6 \approx 19$	$\frac{5,3}{3,6} = 1,5$	$\frac{2 \times 6}{1,6} = 7,5$

On note Q la valeur absolue de la charge électrique totale ayant circulé dans le dispositif pendant la durée Δt de l'électrolyse.

3.3.1. Donner l'expression littérale du nombre N d'électrons transférés et celle de la quantité d'électrons $n(e^-)$ en fonction des grandeurs données.

3.3.2. Pour simplifier, on fait l'hypothèse que la réaction correspondant à l'équation (1) est la seule à se produire au niveau de l'électrode concernée.

En s'aidant éventuellement d'un tableau d'avancement, établir une relation entre la quantité $n(\text{H}_2)$ de dihydrogène dégagé et la quantité d'électrons $n(e^-)$ et en déduire que $n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} \frac{I \Delta t}{e N_A}$.

3.3.3. Calculer la valeur de $n(\text{H}_2)$.

3.3.4. En déduire quel serait le volume de dihydrogène dégagé dans les conditions de l'expérience. On donne le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience : $V_M = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

EXERCICE 2 – DÉCOUVERTES LIÉES À DES ÉCLIPSES DE SOLEIL – 5 POINTS

Cet exercice se compose de deux parties indépendantes.

Certaines aides au calcul peuvent comporter des résultats ne correspondant pas au calcul à effectuer.

A. Partition lunaire

Des chercheurs du CEA de l'équipe d'Elisabeth Blanc viennent d'annoncer qu'une éclipse n'a pas pour seul effet une baisse de la luminosité. Lors de l'éclipse du Soleil du 11 août 1999, à 12 h 16 précises, l'ombre de la Lune commence sa traversée de la France à la vitesse de 2850 km.h^{-1} sur un axe Cherbourg-Strasbourg. Sur son passage, la température de l'air chute rapidement d'environ 5°C . Le déplacement de cette zone froide, à la même vitesse que celui de l'ombre (...), engendre dans son sillage des ondes transversales dont la fréquence est largement inférieure à 20 Hz.

D'après la revue Les Défis du CEA - n° 97 octobre-novembre 2003

1. Ondes créées lors de l'éclipse

- 1.1. Définir une onde mécanique progressive.
- 1.2. Définir une onde transversale.
- 1.3. Dire, en justifiant la réponse, si les ondes créées lors de l'éclipse peuvent être sonores.

2. Caractéristiques des ondes créées

L'équipe en charge du projet a pu détecter à faible altitude, une série d'ondes dont la période moyenne est de l'ordre de 10 minutes et la célérité moyenne est de l'ordre de 100 km.h^{-1} .

- 2.1. Vérifier que la fréquence de l'onde est effectivement largement inférieure à 20 Hz.
- 2.2. Ces ondes peuvent-elles être diffractées par des montagnes séparées par une distance de 10 km ? Justifier la réponse.

Aide au calcul

$$\frac{1}{6} = 1,7 \times 10^{-1}$$

$$\frac{1}{36} = 2,8 \times 10^{-2}$$

B. Découverte historique d'un nouvel élément chimique

Lors de l'éclipse totale du Soleil du 18 août 1868, le français Pierre Janssen et le britannique Norman Lockyer ont analysé le spectre de la couronne solaire et ont remarqué qu'il présentait une raie brillante dans le jaune très proche de celle du sodium. N. Lockyer a émis l'hypothèse que cette raie était due à un nouvel élément qu'il baptisa hélium (du grec hélios qui signifie Soleil). Ce n'est que vingt-sept ans plus tard que cet élément chimique fut identifié sur Terre.

Données :

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Constante de Planck : $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$

Longueur d'onde de la raie D du sodium dans le vide : $\lambda_{Na} = 589,0 \text{ nm}$.

Longueur d'onde de la raie jaune de l'hélium dans le vide : $\lambda_{He} = 587,6 \text{ nm}$.

Aide au calcul	
$\frac{6,626 \times 2,998 \times 1,602}{589,0} = 5,403 \times 10^{-2}$	$\frac{6,626 \times 2,998}{587,6 \times 1,602} = 2,110 \times 10^{-2}$
$\frac{6,626 \times 2,998}{589,0 \times 1,602} = 2,105 \times 10^{-2}$	$\frac{6,626 \times 2,998 \times 1,602}{587,6} = 5,416 \times 10^{-2}$

1. Spectre d'énergie

1.1. Illustrer, en s'aidant d'un schéma de niveaux d'énergie d'un atome, le phénomène d'émission d'un photon (quantum d'énergie lumineuse).

1.2. On note E l'énergie du photon émis lors d'une transition énergétique d'un atome.

Donner l'expression littérale de E en fonction de la longueur d'onde λ de la radiation lumineuse émise dans le vide, de la constante de Planck h et de la célérité de la lumière dans le vide c .

1.3. Raie D du sodium

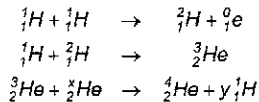
1.3.1. Calculer la valeur de E en électronvolts, pour le rayonnement correspondant à la raie D du sodium.

1.3.2. Déterminer, en s'aidant de la **figure 2 page 7**, à quelle transition correspond cette émission.

1.4. L'énergie du photon correspondant à l'émission de la raie jaune de l'hélium (de longueur d'onde λ_{He}) est égale à 2,110 eV. En s'aidant de la **figure 2 page 7**, justifier que cette émission ne peut pas être attribuée au sodium.

2. Formation de l'hélium dans le Soleil

Les noyaux d'hélium 3 et d'hélium 4 peuvent être produits par une suite de réactions nucléaires dont les équations sont indiquées ci-dessous :



2.1. Quel nom donne-t-on à ces réactions nucléaires ?

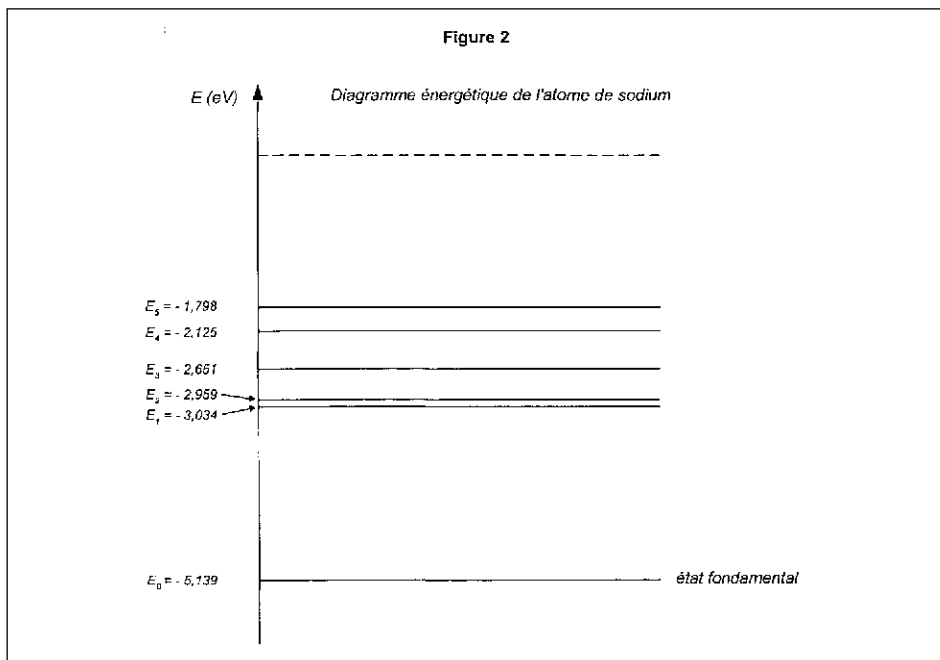
2.2. Parmi les noyaux ${}^3_2\text{He}$, ${}^3_1\text{H}$ et ${}^4_2\text{He}$, lesquels sont isotopes ? Justifier.

2.3. Déterminer les valeurs de x et y dans la troisième équation de réaction et justifier la réponse en précisant les lois de conservation utilisées.

2.4. On étudie dans la couronne solaire les spectres d'émission des atomes d'hélium 3 et d'hélium 4. On rappelle qu'un spectre atomique caractérise la configuration électronique de l'atome (c'est-à-dire le nuage d'électrons de l'atome).

2.4.1. Ces deux types d'atomes possèdent-ils la même configuration électronique ? Justifier.

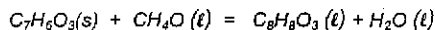
2.4.2. Ces deux atomes auraient-ils pu être distingués l'un de l'autre expérimentalement dans le spectre obtenu par Pierre Janssen et Norman Lockyer ?



EXERCICE 3 – SYNTHÈSE D'UN ESTER – 4 POINTS

L'huile essentielle de Gaulthérie autrement appelée "essence de Wintergreen" est issue d'un arbuste d'Amérique septentrionale : le palomnier, également appelé "thé du Canada", "thé rouge", "thé de Terre Neuve". Cette substance est un anti-inflammatoire remarquable. Elle est aussi utilisée en parfumerie et comme arôme dans l'alimentation. Autrefois, elle était obtenue par distillation complète de la plante.

Cette huile est constituée principalement de salicylate de méthyle. Il est possible de synthétiser cet ester au laboratoire, à partir de l'acide salicylique et du méthanol selon la réaction d'équation :



Cet exercice comporte 13 AFFIRMATIONS concernant un mode opératoire de cette synthèse.

L'aide au calcul peut comporter des résultats ne correspondant pas au calcul à effectuer.

Toute réponse doit être accompagnée de justifications ou de commentaires. À chaque affirmation, répondre par VRAI ou FAUX, en justifiant le choix à l'aide de définitions, de schémas, de calculs, d'équations de réactions,...

SI L’AFFIRMATION EST FAUSSE, DONNER LA RÉPONSE JUSTE.

Données :

Nom	Formule	Masse molaire en g.mol^{-1}	Masse volumique en g.mL^{-1}	Température d'ébullition en $^{\circ}\text{C}$ (pression 1 bar)
Acide salicylique	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$	$M_1 = 138$		$\theta_1 = 211$
Méthanol	CH_4O	$M_2 = 32$	$\rho_2 = 0,8$	$\theta_2 = 65$
Salicylate de méthyle	$\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$	$M_3 = 152$	$\rho_3 = 1,17$	$\theta_3 = 223$
Cyclohexane	C_6H_{12}	$M_4 = 84$	$\rho_4 = 0,78$	$\theta_4 = 81$

Formule de l'ion hydrogénocarbonate : HCO_3^- .

Masse volumique de l'eau : 1.0 g.mL^{-1} .

Couples acide/base : $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) / \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$

$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$; le dioxyde de carbone est un gaz peu soluble dans l'eau.

Aide au calcul					
$\frac{1,38}{2,76} = 0,500$	$\frac{2,76}{1,38} = 2,00$	$\frac{2,1}{7,6} = 0,28$	$\frac{2,1}{3,04} = 0,69$	$\frac{1,52}{2,1} = 0,72$	$\frac{2,1}{1,52} = 1,4$

Dans un ballon, on introduit une masse $m_1 = 27,6 \text{ g}$ d'acide salicylique, un volume V_2 d'environ 20 mL de méthanol et 1 mL d'acide sulfurique concentré. Puis on chauffe à reflux. Sur le flacon de méthanol, on peut voir les pictogrammes suivants :



R : 11 - Facilement inflammable.

R : 23/25 - Toxique par inhalation et par ingestion.

S : 7 - Conserver le récipient bien fermé.

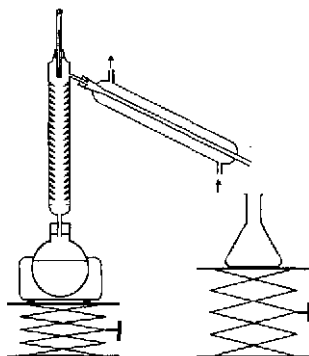
S : 16 - Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer.

S : 24 - Éviter le contact avec la peau.

S : 45 - En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin.

AFFIRMATION 1 : on doit manipuler le méthanol sous la hotte.

AFFIRMATION 2 : le schéma d'un chauffage à reflux est le suivant :

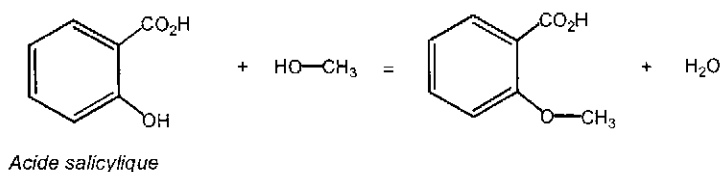


AFFIRMATION 3 : pour prélever le méthanol, il faut absolument utiliser une pipette jaugée munie d'une poire à pipeter (ou propipette).

AFFIRMATION 4 : la quantité n_1 d'acide salicylique introduit vaut $n_1 = 2,00 \times 10^{-1}$ mol.

AFFIRMATION 5 : la quantité n_2 de méthanol introduit vaut environ $n_2 = 5$ mol.

AFFIRMATION 6 : l'équation associée à la réaction de synthèse du salicylate de méthyle s'écrit :



AFFIRMATION 7 : le réactif introduit en excès est le méthanol.

Après plusieurs heures de chauffage, on refroidit à température ambiante. On ajoute 100 mL d'eau glacée et on verse dans une ampoule à décanter. On extrait la phase organique avec du cyclohexane. Cette phase a une masse volumique proche de celle du cyclohexane.

AFFIRMATION 8 : la phase organique se situe dans la partie inférieure de l'ampoule à décanter.

La phase organique contient l'ester, du méthanol, du cyclohexane et des acides. On lave ensuite plusieurs fois cette phase avec une solution aqueuse d'hydrogénocarbonate de sodium afin d'éliminer les acides restant dans la solution. Il se produit un dégagement gazeux.

AFFIRMATION 9 : le gaz est du dioxyde de carbone.

On effectue à nouveau un lavage à l'eau et on sèche. On sépare les constituants de la phase organique par distillation.

AFFIRMATION 10 : lors de la distillation, le salicylate de méthyle est recueilli en premier.

Après purification, on récupère une masse $m_3 = 21$ g de salicylate de méthyle.

AFFIRMATION 11 : le rendement de cette synthèse est de 50 %.

AFFIRMATION 12 : l'ajout d'acide sulfurique a permis d'augmenter le rendement de la synthèse.

AFFIRMATION 13 : l'excès d'un des réactifs a permis d'augmenter le rendement de la synthèse.

PHYSIQUE – CHIMIE 2006

Durée : 3 heures 30

L'usage des calculatrices est autorisé.

SUJET

EXERCICE I – LA RADIOACTIVITÉ AU SERVICE DE L'ARCHÉOLOGIE – 5,5 POINTS

Isotope radioactif du carbone, le « carbone 14 » noté ^{14}C est formé continuellement dans la haute atmosphère. Il est très réactif et donne rapidement du « gaz carbonique » (dioxyde de carbone) qui, en quelques mois, se mélange avec l'ensemble du gaz carbonique de notre atmosphère. Il sera donc assimilé par les plantes au même titre que le gaz carbonique produit avec du carbone stable (les isotopes ^{12}C et ^{13}C). On le retrouvera donc comme constituant de la matière organique des animaux herbivores et carnivores. [...]

Vers 1950, le chimiste américain W. Libby a démontré [...] que tous les êtres vivants sont caractérisés par le même rapport du nombre de noyaux de ^{14}C au nombre de noyaux de ^{12}C : $\frac{N(^{14}\text{C})}{N(^{12}\text{C})}$. En

conséquence, un gramme de carbone pur extrait d'un être vivant présente une activité due au ^{14}C , voisine de 13,6 désintégrations par minute, ce qui correspond à « un âge zéro ». Dans un animal ou un végétal mort (tronc d'arbre, coquille fossile, os... trouvé dans une caverne), le ^{14}C « assimilé » par l'animal ou la plante quand il était vivant, décroît exponentiellement en fonction du temps du fait de sa radioactivité à partir de l'instant de sa mort. La comparaison de cette activité résiduelle aux 13,6 désintégrations par minute fournit directement l'âge de l'échantillon fossile [...]. Au bout de 40 millénaires, il reste moins de 1% du ^{14}C que contenait initialement un échantillon fossile ; cette teneur résiduelle devient trop faible pour être déterminée avec précision.

J. C Duplessy et C. Laj

D'après une publication du CEA

Clefs CEA n°14 automne 1989

* On suppose que la valeur 13,6 désintégrations par minute, pour un organisme vivant, est restée constante au cours des derniers millénaires.

1. Désintégration du « carbone 14 »

On donne les numéros atomiques suivants : $Z = 6$ pour le carbone (C) et $Z = 7$ pour l'azote (N).

1.1. Pourquoi les noyaux de symboles $^{12}_6\text{C}$ et $^{13}_6\text{C}$ sont-ils appelés isotopes ?

1.2. Donner la composition du noyau de symbole $^{14}_6\text{C}$.

1.3. Le « carbone 14 » se désintègre « en azote 14 ».

Écrire l'équation de désintégration du « carbone 14 » en supposant que le noyau fils n'est pas obtenu dans un état excité. S'agit-il d'une radioactivité α , β^+ ou β^- ?

2. Propriétés des désintégrations radioactives

2.1. Donner les caractéristiques des transformations radioactives en complétant les phrases du cadre fourni en ANNEXE PAGE 11 À RENDRE AGRAFÉE AVEC LA COPIE à l'aide des mots ou expressions proposés.

2.2. On propose trois expressions mathématiques pour représenter l'évolution du nombre N de noyaux de « carbone 14 » restant dans l'échantillon à la date t , λ étant la constante radioactive relative à la désintégration étudiée ($\lambda > 0$) :

(a) $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$ (b) $N = N_0 - \lambda t$ (c) $N = N_0 \cdot e^{\lambda t}$

2.2.1. Dans chacune des trois expressions ci-dessus :

- Que vaut N à $t = 0$?

- Quelle est la limite de N quand t tend vers l'infini ?

En déduire l'expression à retenir parmi les propositions (a), (b) et (c), en justifiant.

2.2.2. L'activité $A = -\frac{dN}{dt}$ à l'instant de date t est donnée par la relation $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$.

Que représente A_0 ?

2.2.3. En s'aidant du texte, donner pour un échantillon de 1,0 g de carbone pur, extrait d'un être vivant, la valeur de A_0 .

2.2.4. À quel événement correspond « l'âge zéro » cité dans le texte ?

3. Datation au « carbone 14 »

Le temps de demi-vie de l'isotope $^{14}_6\text{C}$ est $t_{1/2} = 5,73 \times 10^3$ ans.

3.1. Qu'appelle-t-on temps de demi-vie $t_{1/2}$ d'un échantillon radioactif ?

3.2. Montrer que $\lambda \cdot t_{1/2} = \ln 2$ à partir des réponses données aux questions 2.2.1. et 3.1.

3.3. Calculer la valeur de λ dans le cas du « carbone 14 », en gardant $t_{1/2}$ en années.

3.4. Plusieurs articles scientifiques parus en 2004 relatent les informations apportées par la découverte d'Ötzi, un homme naturellement momifié par la glace et découvert, par des randonneurs, en septembre 1991 dans les Alpes italiennes.

Pour dater le corps momifié, on a mesuré l'activité d'un échantillon de la momie. On a trouvé une activité égale à 7,16 désintégrations par minute pour une masse équivalente à 1,0 g de carbone pur. Donner l'expression littérale de la durée écoulée entre la mort d'Ötzi et la mesure de l'activité de l'échantillon.

Calculer cette durée.

3.5. À Obock (en République de Djibouti), des chercheurs ont étudié un corail vieux de $1,2 \times 10^5$ ans (soit cent vingt mille ans).

D'après le texte, ce corail a-t-il pu être daté par la méthode utilisant le « carbone 14 » ? Justifier la réponse.

4. Choix du radioélément

4.1. Pour dater des roches très anciennes, on utilise parfois la méthode potassium-argon. Le « potassium 40 », de demi-vie $1,3 \times 10^9$ ans, se transforme en « argon 40 ».

Quel pourcentage de noyaux de « potassium 40 » reste-t-il dans une roche au bout de 4 fois le temps de demi-vie ?

4.2. Comme il est indiqué dans le texte pour le « carbone 14 », on suppose que la teneur résiduelle minimale permettant d'effectuer une datation avec le « potassium 40 » est également de 1 % de la teneur initiale.

En comparant l'âge de la Terre, qui est de $4,5 \times 10^9$ ans, à la demi-vie du « potassium 40 », préciser si la méthode de datation par le « potassium 40 » permet de mesurer l'âge de la Terre. Justifier la réponse.

EXERCICE II – CORROSION DES GOUTTIÈRES – 6,5 POINTS

Les précipitations sont naturellement acides en raison du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Par ailleurs, la combustion des matières fossiles (charbon, pétrole et gaz) produit du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote qui s'associent à l'humidité de l'air pour libérer de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique. Ces acides sont ensuite transportés loin de leur source avant d'être précipités par les pluies, le brouillard, la neige ou sous forme de dépôts secs.

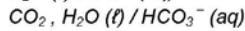
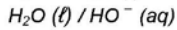
Très souvent, les pluies s'écoulant des toits sont recueillies par des gouttières métalliques, constituées de zinc.

Données :

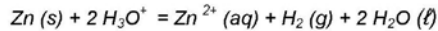
Masse molaire atomique du zinc : $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$

Loi des gaz parfaits : $PV = nRT$

Couples acide / base :



Le zinc est un métal qui réagit en milieu acide selon la réaction d'équation :



1. Suivi cinétique de la transformation

Pour étudier cette transformation, considérée comme totale, on réalise l'expérience dont le schéma simplifié est représenté sur la figure 1.

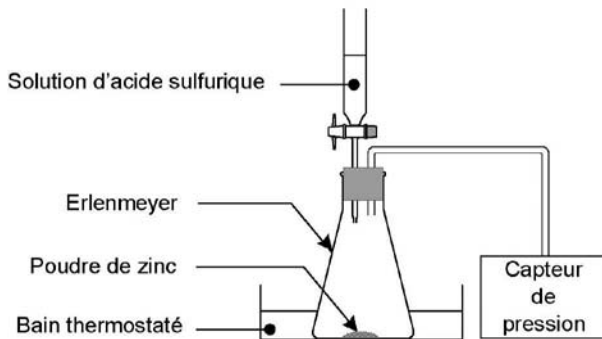


Figure 1

À l'instant de date $t = 0$ s, on verse rapidement, sur 0,50 g de poudre de zinc, 75,0 mL de solution d'acide sulfurique de concentration en ions oxonium H_3O^+ égale à $0,40 \text{ mol.L}^{-1}$.

La pression mesurée à cet instant par le capteur est $P_i = 1020 \text{ hPa}$.

La formation de dihydrogene crée une surpression qui s'additionne à la pression de l'air initialement présent.

Les valeurs de la pression, mesurée à différentes dates par le capteur de pression, sont reportées dans le tableau page suivante :

t (min)	0	1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	11,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
P (hPa)	1020	1030	1060	1082	1101	1120	1138	1172	1215	1259	1296	1335

<i>t</i> (min)	45,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	110,0	140,0	160,0	190,0	240,0	300,0
<i>P</i> (hPa)	1413	1452	1513	1565	1608	1641	1697	1744	1749	1757	1757	1757

1.1. Compléter le tableau d'évolution du système

1.2. En déduire la valeur de l'avancement maximal $x_{\max}$. Quel est le réactif limitant ?

1.3. On considère que le dihydrogène libéré par la réaction est un gaz parfait. À chaque instant la surpression $(P - P_i)$ est proportionnelle à la quantité $n(H_2)$ de dihydrogène formé et inversement proportionnelle au volume V_{gaz} de gaz contenu dans l'erenmeyer : $(P - P_i)V_{gaz} = n(H_2)RT$, où P_i représente la pression mesurée à la date $t = 0$ s, P la pression mesurée par le capteur et T la température du milieu (maintenue constante pendant l'expérience).

1.3.1. Quelle est la relation donnant l'avancement x de la réaction en fonction de $(P - P_i)$, V_{gaz} , R et T ?

1.3.2. On note $P_{\max}$ la pression mesurée à l'état final.

Écrire la relation donnant l'avancement $x_{\max}$ en fonction de $P_{\max}$, P_1 , V_{gaz} , R et T .

En déduire la relation donnant l'avancement x : $x = x_{\max} \left(\frac{P - P_1}{P_{\max} - P_1} \right)$

La courbe donnant l'évolution de l'avancement x en fonction du temps est représentée sur la figure 2 en annexe

1.3.3. Vérifier à l'aide de la courbe la valeur de $x_{\max}$ trouvée au 1.2.

1.3.4 À l'aide du tableau des résultats, déterminer la valeur de l'avancement à la date $t = 50,0$ min. Vérifier cette valeur sur la courbe.

1.4. Comment peut-on déduire de la figure 2 l'évolution de la vitesse volumique de réaction au cours de la transformation chimique étudiée ?

Décrire qualitativement cette évolution.

On rappelle l'expression de la vitesse volumique de la réaction : $v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$; V est le volume de la solution, supposé constant durant l'expérience.

2. Facteurs cinétiques

2.1. Influence de la concentration en ions oxonium

On reprend le montage précédent (figure 1) et on réalise les trois expériences suivantes :

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Température	25 °C	25 °C	25 °C
Masse initiale de zinc	0,50 g	0,50 g	0,50 g
Forme du zinc	poudre	poudre	poudre
Volume de la solution d'acide sulfurique versée	75 mL	75 mL	75 mL
Concentration initiale en ions oxonium	0,50 mol.L ⁻¹	0,25 mol.L ⁻¹	0,40 mol.L ⁻¹

Pour chacune des expériences 1, 2 et 3, on a tracé sur la figure 3 ci-dessous les trois courbes (a), (b) et (c) représentant l'avancement de la réaction lors des 50 premières minutes.

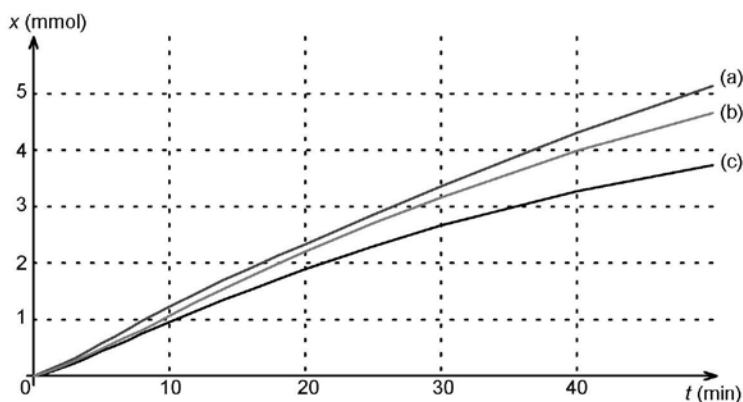


Figure 3

Associer à chacune des courbes de la figure 3 le numéro de l'expérience 1, 2 ou 3 correspondant. Justifier.

EXERCICE III – CÉRAMIQUES ET ULTRASONS – 4 POINTS

Les ultrasons sont utilisés dans de nombreux domaines de la vie courante : échographie, détecteurs de présence dans les alarmes, etc. Les émetteurs et les récepteurs d'ultrasons sont fréquemment constitués de céramiques piézoélectriques.

Les parties 1 et 2 de cet exercice sont indépendantes.

1. Émission et propagation de l'onde ultrasonore produite par une céramique piézoélectrique

Lorsqu'on applique une tension sinusoïdale d'amplitude suffisante et de fréquence appropriée entre les deux faces métallisées et opposées d'une céramique piézoélectrique, elle se met à vibrer. Lorsque la céramique entre en résonance elle émet des ultrasons.

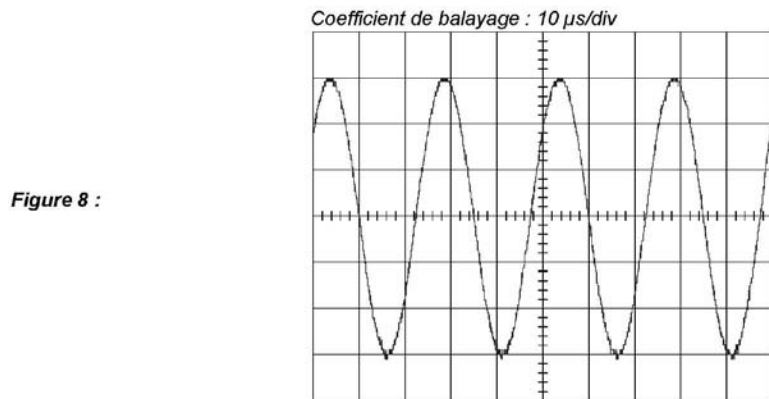
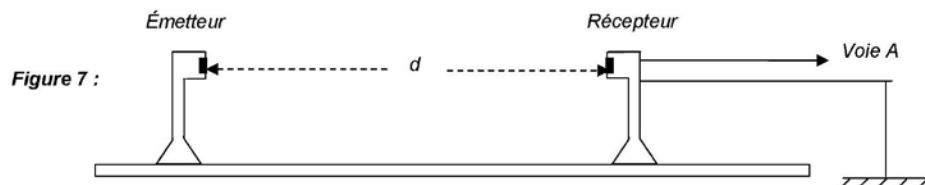
La fréquence des ultrasons émis est égale à la fréquence de vibration de la céramique émettrice.

1.1. Propagation des ondes ultrasonores

On réalise le montage schématisé figure 7. Le récepteur, constitué d'une céramique réceptrice, est placé à une distance d , face à la céramique émettrice.

Une tension de même fréquence que les ultrasons reçus apparaît aux bornes de la céramique réceptrice. On visualise cette tension sur la voie A d'un oscilloscope. L'oscillogramme obtenu est représenté sur la figure 8. Le coefficient de balayage est égal à $10 \mu\text{s} / \text{div}$ et la sensibilité verticale à $0,2 \text{ V} / \text{div}$.

On rappelle que la célérité des ultrasons dans l'air est $v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$ dans les conditions de l'expérience.



- 1.1.1. Déterminer la période T et la fréquence f de la tension observée à l'oscilloscope.
- 1.1.2. En déduire la fréquence f_0 des ultrasons. Justifier.
- 1.1.3. Donner l'expression littérale puis la valeur de la longueur d'onde λ des ultrasons dans l'air.

39

2.5. Détermination de la capacité du condensateur

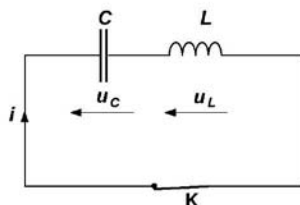
Dans le cas étudié, l'amortissement est assez faible pour pouvoir confondre la pseudo-période du dipôle RLC avec la période propre T_0 du dipôle LC (L et C ayant les mêmes valeurs respectives dans les deux cas).

2.5.1. On considère le circuit LC représenté à la figure 11. L'interrupteur K est ouvert et la tension aux bornes du condensateur est égale à U_0 . À l'instant de date $t = 0$ s, on ferme l'interrupteur K.

Après avoir établi l'expression de l'intensité i du courant en fonction de la tension u_C , montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur est :

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0$$

Figure 11 :



2.5.2. La solution de cette équation différentielle peut s'écrire $u_C(t) = U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$.

En déduire, en utilisant l'équation différentielle, l'expression littérale de la période propre T_0 du circuit.

2.5.3. Calculer la valeur à donner à la capacité C du condensateur de manière à obtenir des oscillations à la fréquence $f_0 = 40$ kHz.

ANNEXE DE L'EXERCICE I

2.1.1.	La transformation radioactive d'un noyau possède un caractère.....
	Mots proposés : • prévisible • aléatoire • périodique
2.1.2.	La désintégration d'un noyau celle d'un noyau voisin
	Expressions proposées : • n'affecte pas • modifie • est perturbée par
2.1.3.	Un noyau « âgé » a de se désintégrer qu'un noyau « jeune ».
	Expressions proposées : • plus de chances • moins de chances • autant de chances
2.1.4.	L'évolution d'une population d'un grand nombre de noyaux radioactifs possède un caractère.....
	Mots proposés : • prévisible • aléatoire • périodique

ANNEXE DE L'EXERCICE II

Question 1.1.

Tableau d'évolution du système

Equation chimique		$\text{Zn (s)} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = \text{Zn}^{2+} \text{(aq)} + \text{H}_2 \text{(g)} + 2 \text{H}_2\text{O (l)}$				
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)				
Etat initial	0	$n(\text{Zn})_i$	$n(\text{H}_3\text{O}^+)_i$	0	0	en excès
Etat en cours de transformation	x					en excès
Etat final	x_{max}					en excès

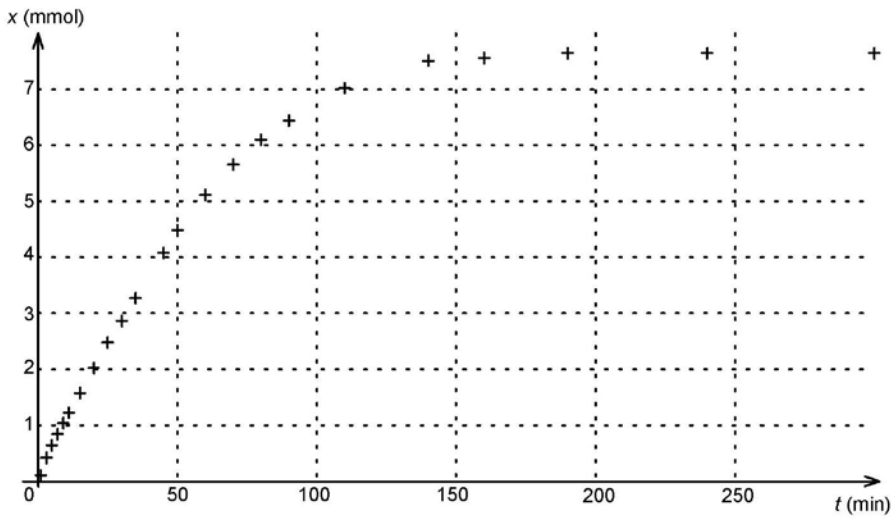


Figure 2

PHYSIQUE – CHIMIE 2005

Durée : 3 heures 30

L'usage des calculatrices est autorisé.

EXERCICE 1 – MODÉLISATION D'UNE ALARME – 4 POINTS

Un élève, dans le cadre de travaux personnels, souhaite étudier un système d'alarme.

Après avoir modélisé la mise sous tension du circuit de commande de la sirène (première partie de l'exercice), il cherche à savoir si des phénomènes inductifs peuvent provoquer le déclenchement intempestif de la sirène (deuxième partie de l'exercice).

I. Première partie : fonctionnement simplifié d'une alarme d'appartement

Après avoir mis sous tension l'alarme d'un appartement, il faut pouvoir disposer d'une durée suffisante pour sortir sans la déclencher. Pour cela certains dispositifs utilisent la charge et la décharge d'un condensateur.

Le circuit est alimenté par une batterie d'accumulateurs de force électromotrice (f.e.m.) E .

Le schéma simplifié de l'alarme est le suivant.

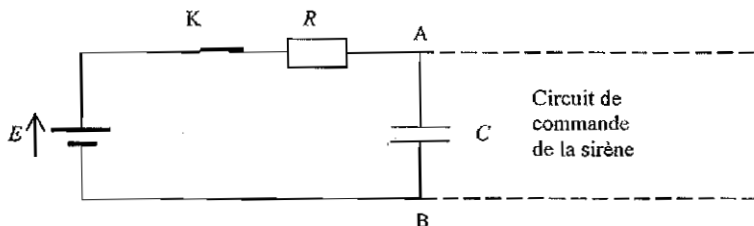


Schéma 1

$$R = 47 \text{ k}\Omega; \quad C = 1,1 \times 10^3 \text{ }\mu\text{F}; \quad E = 9,0 \text{ V}$$

La mise sous tension de l'alarme correspond à la fermeture de l'interrupteur K.

Le circuit de commande de la sirène est tel qu'à la fermeture de la porte de l'appartement, le condensateur est mis en court-circuit (ses armatures sont alors reliées par un fil conducteur non représenté sur le schéma).

1. Étude de la charge du condensateur dans le circuit RC

Pour étudier la charge du condensateur de capacité C , l'élève visualise la tension $u_{AB} = f(t)$ à ses bornes à l'aide d'une interface reliée à un ordinateur. Le circuit de commande de la sirène n'est pas relié au condensateur lors de cette expérience.

L'acquisition commence lors de la fermeture de l'interrupteur (K), le condensateur étant préalablement déchargé.

L'élève obtient la courbe $u_{AB} = f(t)$ représentée **PAGE A3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE** (figure 2).

1.1. Indiquer sur la Figure 1 PAGE A3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE les branchements de l'interface pour visualiser $u_{AB} = f(t)$.

L'entrée et la masse de l'interface sont respectivement équivalents à une voie Y et à la masse d'un oscilloscope.

1.2. En utilisant une méthode au choix, déterminer, à partir de la courbe $u_{AB} = f(t)$ (Figure 2 PAGE A3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE), la constante de temps τ de ce circuit. La construction qui permet sa détermination doit figurer sur la courbe.

1.3. Donner l'expression de la constante de temps τ en fonction des caractéristiques du circuit et vérifier par le calcul la valeur trouvée à la question 1.2.

2. Déclenchement de l'alarme

Ce circuit commande une sirène (voir Schéma 1) qui se déclenche dès que la tension aux bornes du condensateur atteint la valeur de 8 V.

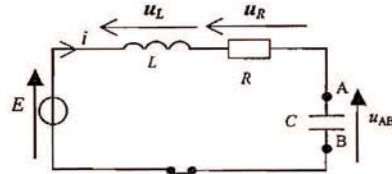
2.1. À l'aide de la courbe $u_{AB} = f(t)$ donnée Figure 2 PAGE A3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE, déterminer la durée Δt dont dispose l'habitant pour quitter l'appartement et fermer la porte, en indiquant clairement cette durée sur le graphe.

2.2. Expliquer pourquoi le fait de fermer la porte empêche l'alarme de se déclencher.

II. Deuxième partie : l'alarme peut-elle se déclencher de manière intempestive ?

Des phénomènes inductifs peuvent apparaître dans le circuit.

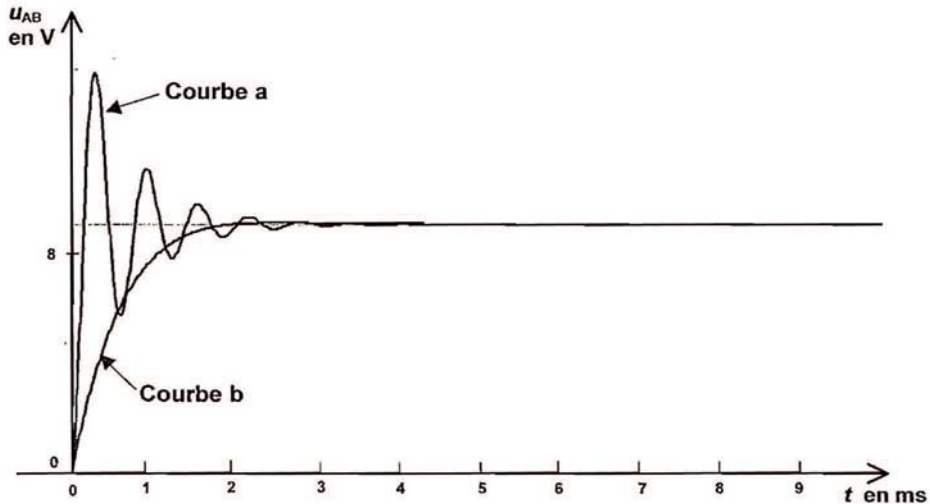
Celui-ci est alors analogue à un circuit RLC série. Pour comprendre l'influence de l'inductance l'élève réalise, au laboratoire, le montage ci-contre, avec les composants dont les caractéristiques sont données au schéma 2.



$$E = 9,0 \text{ V} \quad L = 0,10 \text{ H} \quad C = 0,10 \text{ }\mu\text{F}$$

Schéma 2

L'élève enregistre comme dans la première partie de l'exercice la tension $u_{AB} = f(t)$ aux bornes du condensateur, pour deux valeurs de résistance $R_1 = 160 \, \Omega$ et $R_2 = 2,4 \, k\Omega$. Il obtient les courbes a et b ci-dessous.



1. Donner les noms des régimes associés aux courbes a et b. Indiquer pour chacun d'eux la valeur donnée à la résistance R_i en précisant la raison de ce choix.

Pour étudier les régimes de charge du condensateur, on appliquera les mêmes conclusions que dans le cas de la décharge du condensateur en série avec une bobine et une résistance.

2. À partir de ces courbes, montrer que l'intensité du courant dans le circuit s'annule au bout d'une durée suffisamment longue.

3. En appliquant la loi des tensions, trouver la valeur finale de la tension u_{AB} .

4. Quel inconvénient présenterait le régime associé à la courbe (a) si cette modélisation correspondait au circuit de déclenchement de l'alarme précédente ?

5. Dans un circuit de capacité C , d'inductance L et de résistance R , on évite les oscillations si la

condition suivante est vérifiée : $\frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} \geq 1$. La valeur de l'inductance dans le circuit d'alarme est supposée inférieure à 1 mH.

Dire, en justifiant la réponse, si des oscillations peuvent apparaître dans le circuit d'alarme étudié dans la première partie, immédiatement après la fermeture de l'interrupteur K.

**EXERCICE II – QUATRE SATELLITES TERRESTRES ARTIFICIELS
PARMI BIEN D'AUTRES – 5,5 POINTS**

Passionné d'astronomie, un élève a collecté sur le réseau Internet de nombreuses informations concernant les satellites artificiels terrestres. Il met en œuvre ses connaissances de physique pour les vérifier et les approfondir.

Dans tout l'exercice, on notera :

Masse de la Terre : M_T (répartition de masse à symétrie sphérique de centre O)

Rayon de la Terre : R_T

Masse du satellite étudié : m_s

Altitude du satellite étudié : h

Constante de gravitation universelle : G

Les questions 2 et 3 sont indépendantes.

1. Le premier satellite artificiel.

Si la possibilité théorique de mettre un satellite sur orbite autour de la Terre fut signalée en 1687 par Isaac Newton, il a fallu attendre le 4 octobre 1957 pour voir le lancement du premier satellite artificiel, Spoutnik 1, par les soviétiques.

1.1. Exprimer vectoriellement la force exercée par la Terre sur Spoutnik 1, supposé ponctuel, et la représenter sur un schéma.

1.2. L'étude se fait dans un référentiel géocentrique considéré comme galiléen.

En appliquant la deuxième loi de Newton établir l'expression vectorielle de l'accélération du satellite.

2. Les satellites artificiels à orbites circulaires.

Le télescope spatial Hubble, qui a permis de nombreuses découvertes en astronomie depuis son lancement en 1990, est en orbite circulaire à 600 km d'altitude et il effectue un tour complet de la Terre en 100 minutes.

2.1. Étude du mouvement du satellite Hubble dans un référentiel géocentrique

2.1.1. En reprenant les résultats de la partie 1, montrer sans calcul que le mouvement circulaire de Hubble est uniforme.

2.1.2. Exprimer littéralement sa vitesse en fonction des grandeurs M_T , R_T , h et G .

2.1.3. Exprimer la période T de son mouvement en fonction des grandeurs précédentes puis retrouver la troisième loi de Kepler appliquée à ce mouvement circulaire (l'énoncé de cette loi n'est pas demandé ici).

2.2. Cas d'un satellite géostationnaire

Les satellites météorologiques comme Météosat sont des appareils d'observation géostationnaires.

2.2.1. Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire ?

2.2.2. On propose trois trajectoires hypothétiques de satellite en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre.

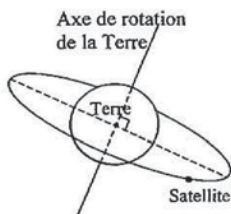


Figure 1

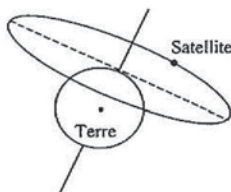


Figure 2

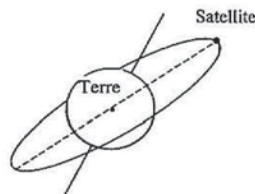
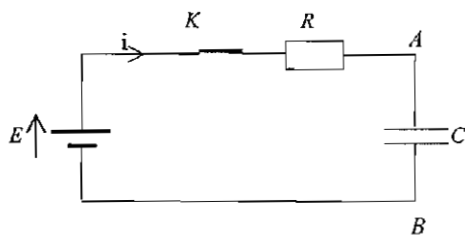
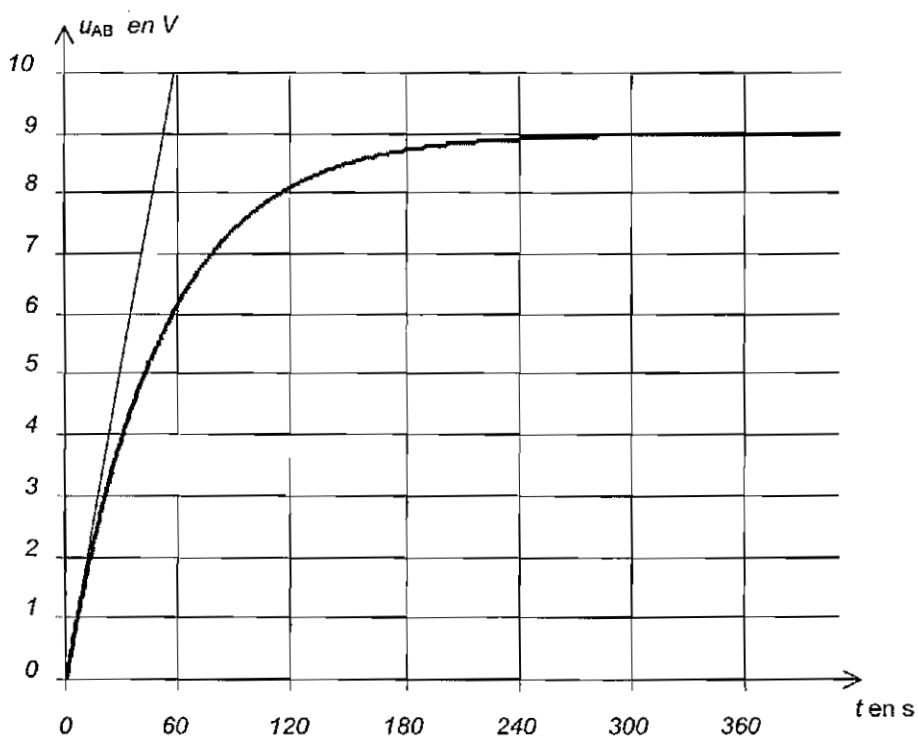


Figure 3

EXERCICE I*Figure 1**Figure 2*

COURBE pH-MÉTRIQUE



	Artichaut		Betterave	
	$V_B = 9,8 \text{ mL}$	$V_B = 10,1 \text{ mL}$	$V_B = 9,8 \text{ mL}$	$V_B = 10,1 \text{ mL}$
$\frac{[A^-]_{\text{eq}}}{[HA]_{\text{eq}}}$				
Couleur				

PHYSIQUE – CHIMIE 2004

Durée: 3 heures 30

L'usage des calculatrices est autorisé.

EXERCICE I – À PROPOS DE L'ASPIRINE – 4 POINTS

L'aspirine reste le médicament le plus consommé au monde.

L'aspirine peut se présenter sous de multiples formes (comprimés simples ou effervescents, poudre soluble...), chacune renfermant de l'acide acétylsalicylique, principe actif. Par la suite, cet acide est noté AH et l'ion acétylsalicylate A^- .

L'exercice qui suit a pour but d'étudier le comportement de la molécule AH en solution aqueuse. La réaction entre la molécule AH et l'eau modélise la transformation étudiée.

Les parties 1. et 2. ont en commun le calcul de l'avancement final de cette réaction par deux techniques différentes dont la précision sera discutée dans la partie 3.

Données :

Conductivités molaires ioniques à 25 °C

Espèces chimiques	H_3O^+	HO^-	A^-
λ en $mS.m^2.mol^{-1}$	35,0	19,9	3,6

pK_A à 25 °C AH / A^- : 3,5 H_2O / HO^- : 14

Masse molaire moléculaire de l'acide acétylsalicylique AH : $M = 180 g.mol^{-1}$

Par dissolution d'une masse précise d'acide acétylsalicylique pur, on prépare un volume $V_S = 500,0$ mL d'une solution aqueuse d'acide acétylsalicylique, notée S, de concentration molaire en soluté apporté $c_S = 5,55 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$.

1. Étude de la transformation chimique par une mesure de pH

À 25 °C, la mesure du pH de la solution S à l'équilibre donne 2,9.

1.1. Déterminer, à l'équilibre, la concentration $[H_3O^+]_{eq}$ en ions oxonium dans la solution S préparée.

1.2. L'acide acétylsalicylique AH réagit avec l'eau.

Écrire l'équation de la réaction modélisant cette transformation chimique.

1.3. Déterminer l'avancement final x_f de la réaction (on pourra s'aider d'un tableau descriptif de l'évolution du système).

1.4. Déterminer l'avancement maximal x_{max} de la réaction.

1.5. Déterminer le taux d'avancement final τ de la réaction.

La transformation étudiée est-elle totale ?

2. Détermination de la constante d'équilibre de la réaction par conductimétrie

À 25 °C, on mesure la conductivité σ de la solution S à l'aide d'un conductimètre.

On obtient $\sigma = 44 mS.m^{-1}$.

La conductivité de la solution est liée à la concentration des ions qu'elle contient et à leur conductivité molaire ionique par la relation :

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{A^-} \cdot [A^-] + \lambda_{HO^-} \cdot [HO^-]$$

Dans les conditions de l'expérience, on peut négliger la contribution des ions HO^+ à la conductivité de la solution. La relation précédente devient :

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+]_{eq} + \lambda_{A^-} \cdot [A^-]_{eq} \quad \text{relation (1)}$$

2.1. Exprimer l'avancement final x_f de la réaction entre l'acide AH et l'eau en fonction de σ , des conductivités molaires ioniques utiles et du volume V_s (on pourra s'aider du tableau descriptif de l'évolution du système comme à la question 1.3.).

2.2. En déduire la valeur de x_f .

2.3. Calculer les concentrations molaires à l'équilibre des espèces AH , A^- et H_3O^+ .

2.4. Donner l'expression de la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction entre l'acide AH et l'eau, puis la calculer.

3. Précision des deux techniques utilisées : pH-métrie et conductimétrie.

Le pH-mètre utilisé donne une valeur de pH précise à 0,1 unité de pH près, et le conductimètre donne une valeur de conductivité précise à 1 mS.m⁻¹ près.

La valeur du pH est donc comprise entre 2,8 et 3,0 et celle de la conductivité entre 43 mS.m^{-1} et 45 mS.m^{-1} .

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de l'avancement final de la réaction calculées pour ces différentes valeurs de pH et de conductivité :

	$pH = 2,8$	$pH = 3,0$	$\sigma = 43 \text{ mS.m}^{-1}$	$\sigma = 45 \text{ mS.m}^{-1}$
x_f (en mol)	$7,9 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$5,6 \times 10^{-4}$	$5,8 \times 10^{-4}$

Conclure brièvement sur la précision des deux techniques, sans procéder à un calcul d'erreur relative.

EXERCICE II – MÉCANIQUE DU VOL D'UN BALLON SONDE – 6,5 POINTS

Un ballon sonde, en caoutchouc mince très élastique, est gonflé à l'hélium. Une nacelle attachée au ballon emporte du matériel scientifique afin d'étudier la composition de l'atmosphère.

En montant, le ballon grossit car la pression atmosphérique diminue. Sa paroi élastique finit par éclater à une altitude généralement comprise entre 20 et 30 kilomètres. Après l'éclatement, un petit parachute s'ouvre pour ramener la nacelle et son matériel scientifique au sol.

Il faut ensuite localiser la nacelle, puis la récupérer pour exploiter l'ensemble des expériences embarquées.

1. Mécanique du vol

L'objectif de cette partie est d'étudier la mécanique du vol du ballon sonde à faible altitude (sur les premières centaines de mètres). On peut alors considérer que l'accélération de la pesanteur g , le volume du ballon V_1 et la masse volumique ρ de l'air restent constantes.

On modélisera la valeur f de la force de frottement de l'air sur le système étudié par l'expression :

$f = K \cdot p \cdot v^2$ où K est une constante pour les altitudes considérées et v la vitesse du centre d'inertie du système (ballon + nacelle).

On supposera qu'il n'y a pas de vent (le mouvement s'effectue dans la direction verticale) et que le volume de la nacelle est négligeable par rapport au volume du ballon.

Le système {ballon + nacelle} est étudié dans un référentiel terrestre considéré comme galiléen.

1.1. Condition de décolage du ballon.

1.1.1. Établir le bilan des forces exercées sur le système {ballon + nacelle}, lorsque le ballon vient juste de décoller. Indiquer le sens et la direction de chaque force.

1.1.2. La poussée d'Archimède.

Donner l'expression littérale de la valeur F_A de la poussée d'Archimède.

1.1.3. Soit M la masse du système.

Appliquer au système la seconde loi de Newton (seule la relation vectorielle est demandée).

1.1.4. La vitesse initiale du ballon (juste après le décollage) étant considérée comme nulle, à quelle condition doit satisfaire le vecteur accélération pour que le ballon puisse s'élever ? En déduire une condition sur M (on projetera la relation obtenue à la question 1.1.3. **sur un axe vertical orienté vers le haut**).

1.1.5. En déduire la masse maximale de matériel scientifique que l'on peut embarquer dans la nacelle.

Données : $\rho = 1,22 \text{ kg.m}^{-3}$

$$V_b = 9,0 \text{ m}^3$$

Masse du ballon (enveloppe + hélium) : $m = 2,10 \text{ kg}$

Masse de la nacelle vide : $m' = 0,50 \text{ kg}$

1.2. Ascension du ballon.

1.2.1. À partir de la question 1.1.3. et en conservant l'axe défini à la question 1.1.4., montrer que l'équation différentielle régissant le mouvement du ballon peut se mettre sous la forme

$$A.v^2 + B = \frac{dv}{dt} \text{ et donner les expressions de A et B.}$$

La masse de matériel embarqué étant de $2,0 \text{ kg}$, l'application numérique donne $A = -0,53 \text{ m}^{-1}$ et $B = 13,6 \text{ m.s}^{-2}$.

1.2.2. Une méthode de résolution numérique, la méthode d'Euler, permet de calculer de façon approchée la vitesse instantanée du ballon à différentes dates en utilisant la relation suivante :

$$v(t_{n+1}) = v(t_n) + \Delta v(t_n) \text{ avec } \Delta v(t_n) = a(t_n) \cdot \Delta t.$$

$t_{n+1} = t_n + \Delta t$ où Δt est le pas de résolution.

Par cette méthode on souhaite calculer la vitesse v_1 à l'instant de date $t_1 = 0,05 \text{ s}$ et la vitesse v_2 à l'instant de date $t_2 = 0,1 \text{ s}$, la vitesse initiale du ballon étant nulle. On prendra $\Delta t = 0,05 \text{ s}$.

En utilisant la méthode d'Euler, l'équation différentielle de la question 1.2.1. et les valeurs de A et B, recopier et compléter le tableau suivant :

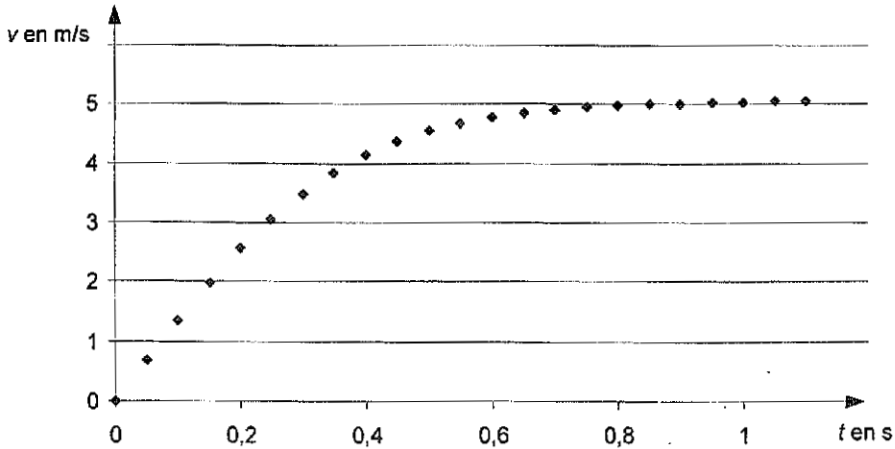
Date t en s	Valeur de la vitesse $v(t_n)$ en m.s^{-1}	Valeur de l'accélération $a(t_n)$ en m.s^{-2}	$\Delta v(t_n)$ en m.s^{-1}
$t_0 = 0,0$	0	13,6	
$t_1 = 0,05$			
$t_2 = 0,10$			

1.3. Vitesse limite du ballon.

1.3.1. Donner l'expression littérale de la vitesse limite v_f du ballon en fonction de A et B.

1.3.2. Calculer cette vitesse limite.

1.3.3. La méthode d'Euler donne le graphique suivant :



Comparer la vitesse limite calculée au 1.3.2. à la valeur lue sur le graphique (le calcul de l'écart relatif n'est pas demandé).

2. Le poids et la poussée d'Archimède varient-ils avec l'altitude ?

Le tableau suivant donne quelques valeurs de grandeurs mesurées au voisinage de la Terre.

Altitude h (en m)	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
Accélération de la pesanteur g_h (en m.s^{-2})	9,8066	9,8036	9,8005	9,7974	9,7943	9,7912	9,7882	9,7851	9,7820	9,7789
Masse volumique de l'air ρ_h (en kg.m^{-3})	1,22	1,11	1,00	0,90	0,82	0,73	0,66	0,59	0,52	0,46

2.1. Le poids.

En calculant l'écart relatif $\frac{\Delta g}{g} = \left| \frac{g_{900} - g_0}{g_0} \right|$, montrer que pour les altitudes figurant dans le tableau précédent, l'accélération de la pesanteur peut être considérée comme constante à moins de 1 % près.

On peut donc considérer que le poids est constant entre les altitudes 0 m et 9000 m.

2.2. La poussée d'Archimède.

En s'aidant de la phrase soulignée dans l'introduction de l'exercice et en considérant qualitativement l'évolution avec l'altitude de chaque paramètre intervenant dans la poussée d'Archimède (dont la valeur est notée F_A), choisir et justifier la conclusion qui convient parmi les propositions suivantes :

- a. F_A augmente.
- b. F_A reste constante.
- c. F_A diminue.
- d. On ne peut pas conclure.

EXERCICE III – BIZARRE, BIZARRE... – 5,5 POINTS

Cet exercice est construit autour de deux phénomènes surprenants :

- en chimie avec la présentation de deux produits salissants qui peuvent, en s'alliant, donner un produit nettoyant ;
- en physique avec l'étude d'un dispositif permettant de produire une lumière visible à partir d'un rayonnement invisible.

Les parties 1. et 2. sont indépendantes.

1. Quand la cendre et le suif s'emmêlent...

Il y a quelques décennies, les femmes lavaient le linge au lavoir en utilisant un mélange de suif (graisse animale) et de cendre. On cherche à comprendre ici comment ces deux produits salissants permettent le nettoyage.

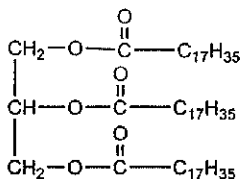
1.1. La cendre.

Les cendres étaient recueillies dans un pot et mélangées à de l'eau. La cendre de bois contient de la potasse KOH.

Sachant que la potasse contient des ions potassium K^+ , écrire l'équation traduisant la réaction associée à la dissolution de la potasse solide dans l'eau.

1.2. Le suif.

Le suif est composé majoritairement de tristéarate (ou octadécanoate) de glycéryle dont la formule est :



1.2.1. À quelle famille chimique appartient le tristéarate de glycéryle ? Recopier la formule et entourer les groupes caractéristiques (ou fonctionnels) correspondant à cette famille.

1.2.2. Donner la formule de l'acide (sans le nommer), ainsi que la formule et le nom de l'alcool nécessaires pour fabriquer le tristéarate de glycéryle. Comment se nomme cette réaction ?

1.3. Le mélange de suif et de cendre...

1.3.1. En utilisant les formules semi-développées, écrire l'équation chimique de la réaction modélisant la transformation lors du mélange de suif et de cendre.

1.3.2. Par cette réaction, on obtient un savon qui a des propriétés nettoyantes.

Ce produit possède une partie hydrophile et une partie lipophile.

Identifier la partie hydrophile de l'ion négatif contenu dans ce savon et préciser la définition du terme « hydrophile ».

2. Principe de fonctionnement d'un tube fluorescent.

Le tube fluorescent étudié est constitué d'un cylindre de verre qui contient un gaz à basse pression. La paroi intérieure du cylindre est recouverte d'une poudre fluorescente. Lorsque le tube est mis sous tension, une décharge électrique se produit : des électrons circulent dans le gaz entre les deux électrodes. Les électrons bombardent les atomes gazeux et leur cèdent de l'énergie.

Le schéma simplifié du circuit est donné ci-dessous :

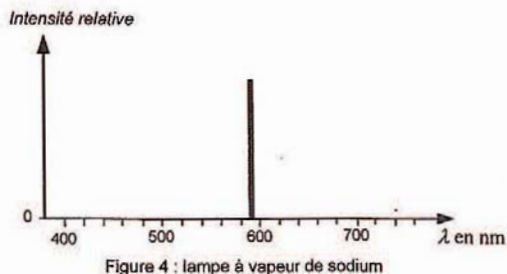
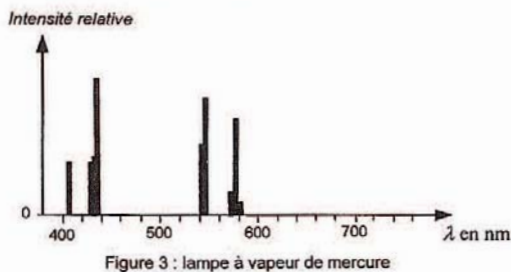
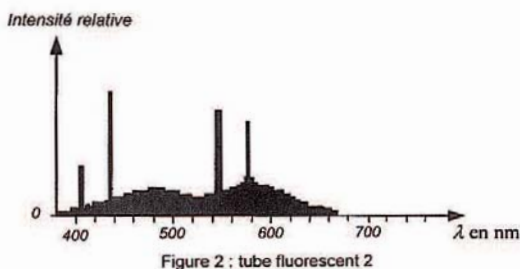
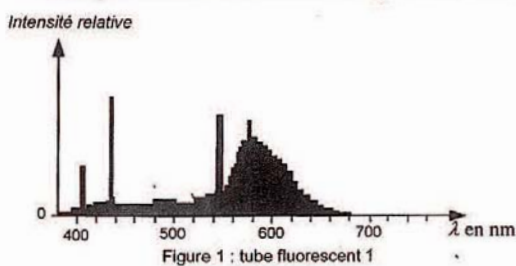
2.3.2. Un éclairage confortable pour la restitution des couleurs correspond à de la lumière dont le spectre est continu et se rapproche de celui de la lumière solaire.

En comparant soit les spectres des figures 2 et 3, soit les spectres des figures 1 et 3, donnés page 10/10, indiquer le rôle des poudres.

2.3.3. En comparant les spectres des figures 1 et 2, montrer que la nature de la poudre a une influence sur la couleur de la lumière émise.

SPECTRES À UTILISER POUR L'EXERCICE III

Ces représentations sont limitées aux rayonnements visibles



PHYSIQUE – CHIMIE 2003

Durée : 3 heures 30

SUJET

EXERCICE I – ÉTUDE DE LA VITAMINE C – 4 POINTS

L'acide ascorbique, couramment dénommé vitamine C, est un réducteur naturel que l'on qualifie usuellement d'antioxydant. On le trouve dans de nombreux fruits et légumes. Une carence prolongée en vitamine C favorise le scorbut. On a montré que la vitamine C peut prévenir des petits maux quotidiens tels que le rhume ainsi qu'aider dans le traitement de certains cancers. En pharmacie il est possible de trouver l'acide ascorbique, par exemple sous forme de comprimés « de vitamine C 500 ».

1. Étude de la réaction entre une solution aqueuse d'acide ascorbique et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (ou soude).

Pour simplifier, l'acide ascorbique, de formule brute $C_6H_8O_6$, sera désigné par HA dans la suite de l'exercice.

Dans cette étude, on envisage la réaction très rapide entre une solution aqueuse d'acide ascorbique de concentration molaire en soluté apporté $C_A = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire en soluté apporté $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Le volume initial de la solution aqueuse d'acide ascorbique est $V_A = 20,0 \text{ mL}$ et on note V_B le volume de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium versée.

1.1. Ecrire l'équation traduisant cette réaction.

1.2. On étudie le mélange, à 25°C , lorsque l'on a versé $V_B = 5,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.

1.2.1. Le pH du mélange est alors égal à 4,0. En déduire la concentration en ions oxonium H_3O^+ dans ce mélange.

1.2.2. Calculer la concentration en ions hydroxyde dans ce mélange. En déduire la quantité $n_f(\text{HO}^-)$ d'ions hydroxyde présents à l'état final dans ce mélange.

On donne le produit ionique de l'eau à 25°C ; $K_e = 1,0 \times 10^{-14}$.

1.2.3. **DANS L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE**, compléter le **TABLEAU 1** descriptif de la réaction chimique entre l'acide ascorbique et les ions hydroxyde. En déduire la valeur numérique de l'avancement final x_f .

1.2.4. La transformation est-elle totale ? La réaction associée à cette transformation peut-elle servir de support au dosage d'une solution aqueuse d'acide ascorbique par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ?

2. Dosage colorimétrique d'un comprimé de vitamine C

On écrase un comprimé de « vitamine C 500 » dans un mortier. On dissout la poudre dans un peu d'eau distillée et l'on introduit l'ensemble dans une fiole jaugée de $100,0 \text{ mL}$; on complète avec de l'eau distillée. Après homogénéisation, on obtient la solution S.

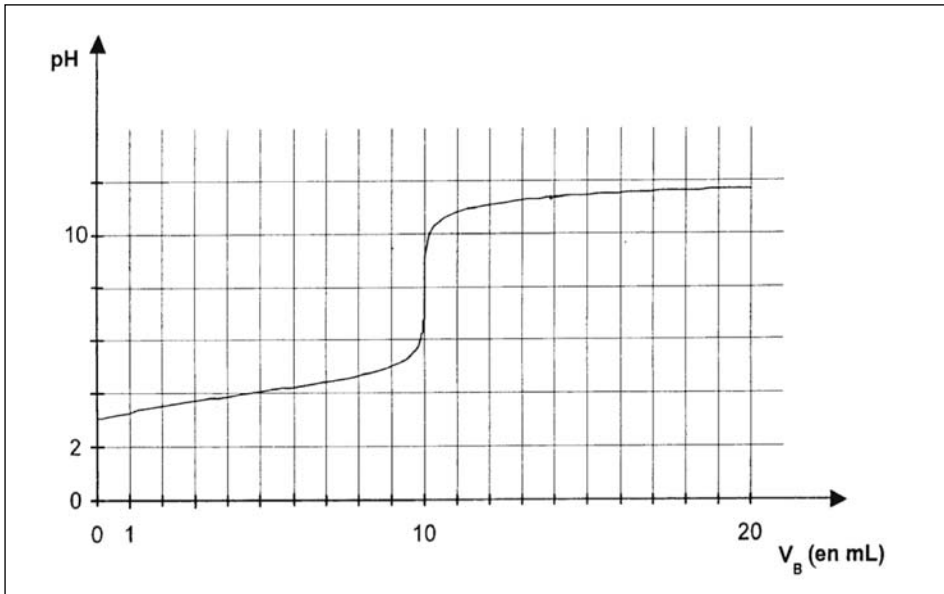
On prélève un volume $V_A = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S que l'on dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire en soluté apporté $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré convenablement choisi.

L'équivalence est obtenue pour un volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium $V_{BE} = 14,4 \text{ mL}$.

2. 1. Représenter un schéma annoté du dispositif pour réaliser ce titrage.

2.2. Quel indicateur coloré doit-on choisir parmi les trois proposés ci-après ? On pourra s'aider de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ donnée **SUR LA FIGURE 2 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE** pour justifier la réponse à cette question. Cette courbe a été obtenue à partir d'un logiciel de simulation, indépendamment des quantités dosées dans l'exercice. On donne la zone de virage de quelques indicateurs colorés :

Évolution du pH au cours de la réaction entre un volume $V_A = 20,0$ mL de solution aqueuse d'acide ascorbique de concentration molaire en soluté apporté $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et un volume V_B de solution aqueuse de soude de concentration molaire en soluté apporté $2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.



EXERCICE II – CHARGE D'UN CONDENSATEUR À L'AIDE D'UNE PILE – 7 POINTS

1. Réalisation de la pile

On souhaite réaliser une pile au laboratoire. Pour cela, on dispose d'une lame de zinc et d'une lame de cuivre ainsi que d'un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de zinc de concentration molaire en soluté apporté $C_1 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un volume $V_2 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre de concentration molaire en soluté apporté $C_2 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un pont salin. L'expérience est réalisée à la température de 25°C . À cette température, la constante d'équilibre associée à l'équation : $\text{Cu}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{Zn}_{(\text{s})} = \text{Zn}_{(\text{aq})}^{2+} + \text{Cu}_{(\text{s})}$ est $K = 4,6 \times 10^{36}$.

La pile ainsi réalisée est placée dans un circuit électrique comportant une résistance et un interrupteur. On ferme ce circuit électrique à l'instant de date $t_0 = 0$ s.

- 1.1.** Faire un schéma légendé de cette pile. Compléter le schéma avec la résistance et l'interrupteur.
- 1.2.** Déterminer le quotient de réaction $Q_{r,i}$ du système ainsi constitué à l'instant de date t_0 . En déduire le sens d'évolution spontanée du système.
- 1.3.** Pour chaque électrode, écrire la demi-équation correspondant au couple qui intervient.
- 1.4.** En déduire, en justifiant la réponse, à quel métal correspond le pôle + de la pile et à quel métal correspond le pôle –.
- 1.5.** *D'après la théorie, on considère que la pile s'arrête de fonctionner quand le réactif limitant, constitué soit par les ions Cu^{2+} , soit par les ions Zn^{2+} , a été complètement consommé.*
En utilisant l'équation de la réaction se produisant à l'une des électrodes, calculer la quantité maximale d'électricité que pourrait théoriquement débiter cette pile.

On donne la constante d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, la charge électrique élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

2. Charge d'un condensateur

On réalise un circuit électrique en montant en série la pile étudiée précédemment, un condensateur de capacité $C = 330 \mu\text{F}$ et un interrupteur K . Le schéma est représenté ci-dessous :

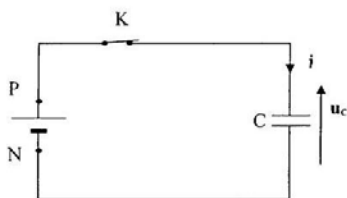


Schéma 1

Pour visualiser l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps, on utilise un dispositif d'acquisition comme un oscilloscope à mémoire ou un ordinateur avec une interface. A l'instant de date $t_0 = 0$ s, on ferme l'interrupteur K et on obtient l'enregistrement $u_C = f(t)$ présenté SUR LA FIGURE 3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE.

Pour interpréter cette courbe, on modélise la pile par l'association en série d'une résistance r et d'un générateur idéal de tension de force électromotrice E .

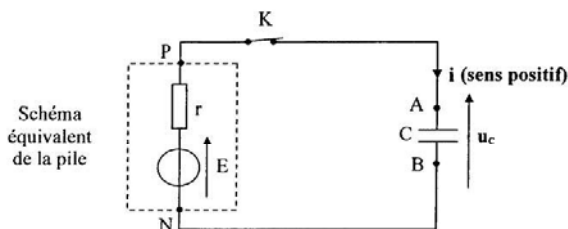


Schéma 2

2.1. À l'instant de date $t_1 = 20$ s, on considère que le condensateur est chargé complètement. Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui circule alors dans le circuit ?

La force électromotrice E est la valeur de la tension aux bornes de la pile lorsqu'elle ne débite pas de courant.

À partir de l'enregistrement $u_C = f(t)$ SUR LA FIGURE 3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE, donner la valeur de E .

2.2. Détermination de la résistance interne de la pile.

2.2.1. Donner l'expression littérale de la constante de temps τ . Justifier que cette grandeur est de même dimension qu'une durée.

2.2.2. Déterminer graphiquement la valeur de τ , par la méthode de votre choix qui apparaîtra SUR LA FIGURE 3 DE L'ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE .

2.2.3. En déduire la valeur de la résistance interne r de la pile.

2.3. Expression de $u_C(t)$

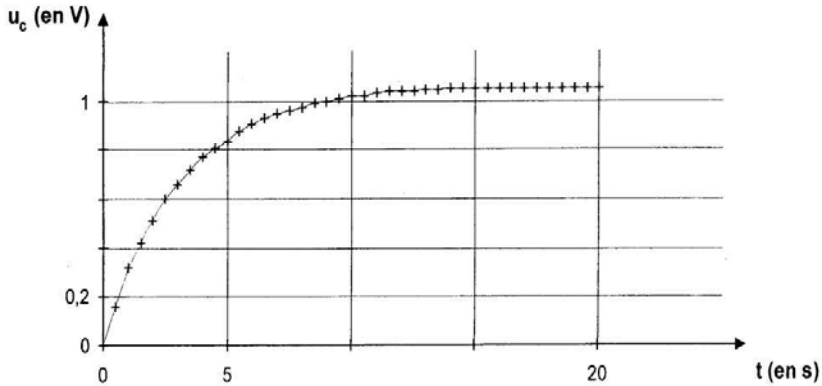
2.3.1. En respectant l'orientation du circuit indiquée sur le schéma 2, donner la relation entre l'intensité i du courant et la charge q portée par l'armature A.

2.3.2. Donner la relation entre la charge q et la tension u_C aux bornes du condensateur.

2.3.3. Montrer qu'à partir de l'instant de date t_0 où l'on ferme l'interrupteur, la tension u_C vérifie l'équation différentielle suivante : $E = u_C + r \cdot C \cdot \frac{du_C}{dt}$.

2.3.4. La solution générale de cette équation différentielle est de la forme :

$$u_C(t) = E (1 - e^{-\alpha \cdot t}). \text{ En déduire l'expression littérale de } \alpha.$$

FIGURE 3

EXERCICE III – AUTOUR DU RADIUM – 5 POINTS

Cet exercice comporte 10 AFFIRMATIONS indépendantes concernant les transformations radioactives.

Toute réponse doit être accompagnée de justifications ou de commentaires. À chaque affirmation, vous répondrez donc par VRAI ou FAUX en justifiant votre choix à l'aide de définitions, de calculs, d'équations de réactions nucléaires, ...

À la fin du XIX^{ème} siècle, Pierre et Marie Curie découvrent deux éléments chimiques ; le polonium puis le radium.

Marie Curie obtient en 1903 le prix Nobel de physique et, en 1911, celui de chimie.

Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ se désintègre spontanément en émettant une particule α . Le noyau fils est un isotope du radon (Rn). Le radon est un gaz dans les conditions ordinaires de température et de pression.

Le ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ est radioactif β^- .

On rappelle que les données sont en italique.

1. AFFIRMATION : Le noyau de polonium noté $^{208}_{84}\text{Po}$ est composé de 84 neutrons et 124 protons.
2. AFFIRMATION : La masse d'un noyau de radium est égale à la somme des masses de ses nucléons.
3. AFFIRMATION : L'équation de désintégration du radium est $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{222}_{86}\text{Rn}$
4. AFFIRMATION : Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ et le radon $^{226}_{86}\text{Rn}$ sont isotopes.
5. AFFIRMATION : Puisque le radium ^{228}Ra est radioactif β^- , son noyau fils est donc un noyau de francium.
6. *La demi-vie du radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ est 3,8 jours.*

AFFIRMATION : Au bout de 11,4 jours, le pourcentage de noyaux de radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ restant par rapport au nombre initial est de 12,5 % .

7. Le noyau de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ est obtenu à partir d'une suite de désintégrations radioactives α et β^- du noyau d'uranium $^{238}_{92}\text{U}$.

AFFIRMATION : Au cours de ces désintégrations successives deux particules α et trois électrons sont émis.

8. Un échantillon de « radium 226 » a une activité de $6,0 \times 10^5 \text{ Bq}$.

AFFIRMATION : $2,0 \times 10^4$ noyaux de radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ se sont désintégrés en une minute.

9. AFFIRMATION: L'énergie libérée par la réaction ${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{222}_{86}\text{Rn}$ est égale à 8 MeV.

10. La teneur en radon ^{222}Rn dans les gaz du sol a été déterminée en mesurant une activité de $3,75 \times 10^3 \text{ Bq}$ par m^3 de gaz prélevé. La constante radioactive λ du radon ^{222}Rn est $2,10 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$.

AFFIRMATION : La quantité de matière en radon ^{222}Rn dans 1 m³ responsable de cette activité est d'environ 3×10^{-15} mol.

Données :

L'activité A d'un échantillon radioactif est le nombre de désintégrations qu'il produit par seconde

$$\text{soit } A(t) = \frac{|\Delta N(t)|}{\Delta t}$$

À un instant de date t , A est proportionnelle au nombre $N(t)$ de noyaux radioactifs contenus dans

l'échantillon à cet instant et à la constante de radioactivité λ : $A(t) = \frac{|\Delta N(t)|}{\Delta t} = \lambda \times N(t)$.

La particule α est un noyau d'hélium noté ${}^4_2\text{He}$.

Célérité de la lumière dans le vide $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$,

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ an} = 3,156 \times 10^7 \text{ s}$$

Constante d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

<i>éléments</i>	<i>symbole</i>	<i>Numéro atomique Z</i>
radon	Rn	86
francium	Fr	87
radium	Ra	88
actinium	Ac	89
thorium	Th	90
protactinium	Pa	91

<i>entités</i>	<i>masse en kg</i>
neutron	$1,674\,927 \times 10^{-27}$
proton	$1,672\,621 \times 10^{-27}$
noyau ${}^4_2\text{He}$	$6,644\,65 \times 10^{-27}$
noyau ${}^{226}\text{Ra}$	$3,752\,438 \times 10^{-25}$
noyau ${}^{222}\text{Rn}$	$3,685\,904 \times 10^{-25}$

PARTIE I – 8 POINTS

La convergence lithosphérique et ses effets

La convergence lithosphérique dans une zone de subduction est caractérisée notamment par une importante activité magmatique.

Expliquez comment le fonctionnement d'une zone de subduction au contact d'un continent a pour conséquence la formation d'un magma et comment celui-ci est à l'origine de deux types de roches magmatiques.

Votre exposé comportera une introduction et une conclusion, un texte structuré et un schéma bilan.

PARTIE II – 8 POINTS

EXERCICE 1

(3 points)

Stabilité et variabilité du génome et évolution

On formule l'hypothèse que chez le Poulet d'Andalousie la couleur du plumage est gouvernée par un seul couple d'allèles.

Analysez les croisements présentés dans le document et indiquez si leurs résultats sont conformes à cette hypothèse.

EXERCICE 2

(5 points)

Procréation

L'acquisition d'un sexe phénotypique différencié et fonctionnel se fait en plusieurs étapes depuis la vie embryonnaire jusqu'à la puberté.

L'étude porte sur le cas de Madame X qui possède un phénotype sexuel particulier : ses organes génitaux externes sont féminins mais les seins ne se sont pas développés et elle ne présente pas de menstruations (règles).

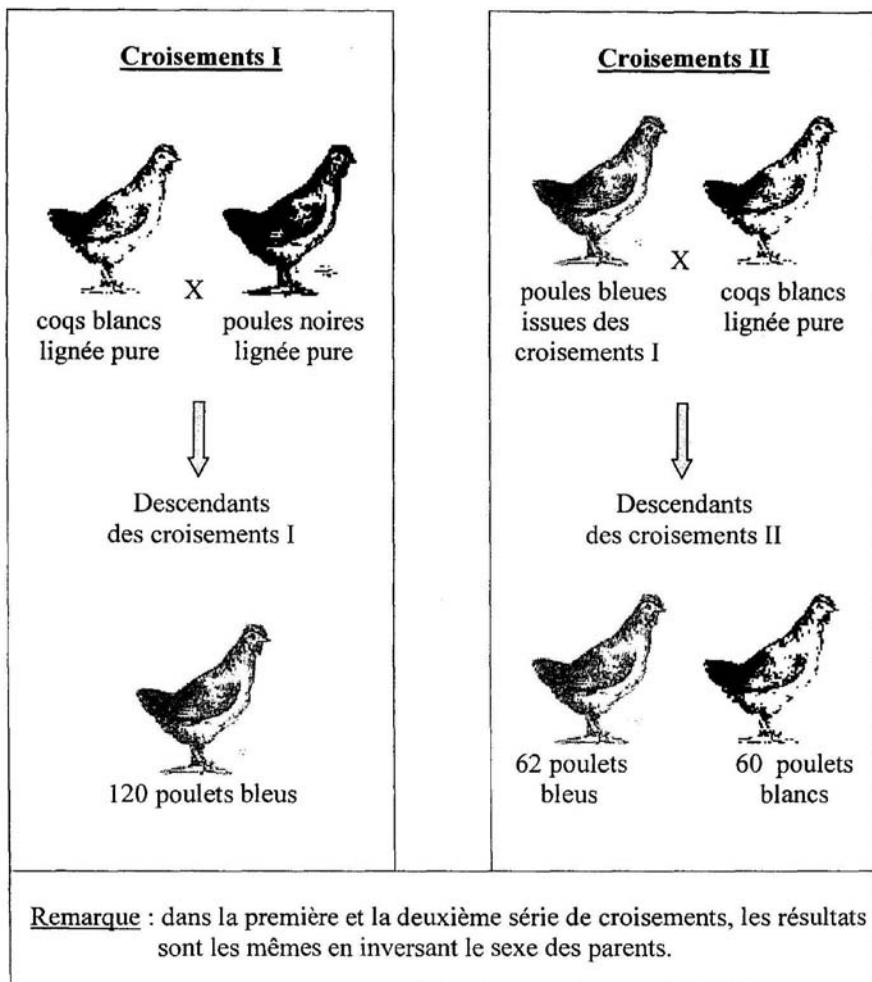
À partir des trois documents et de vos connaissances, identifiez le sexe génétique de Madame X, puis expliquez la mise en place de ses gonades et de ses voies génitales.

La mise en place des organes externes n'est pas à considérer.

ANNEXES

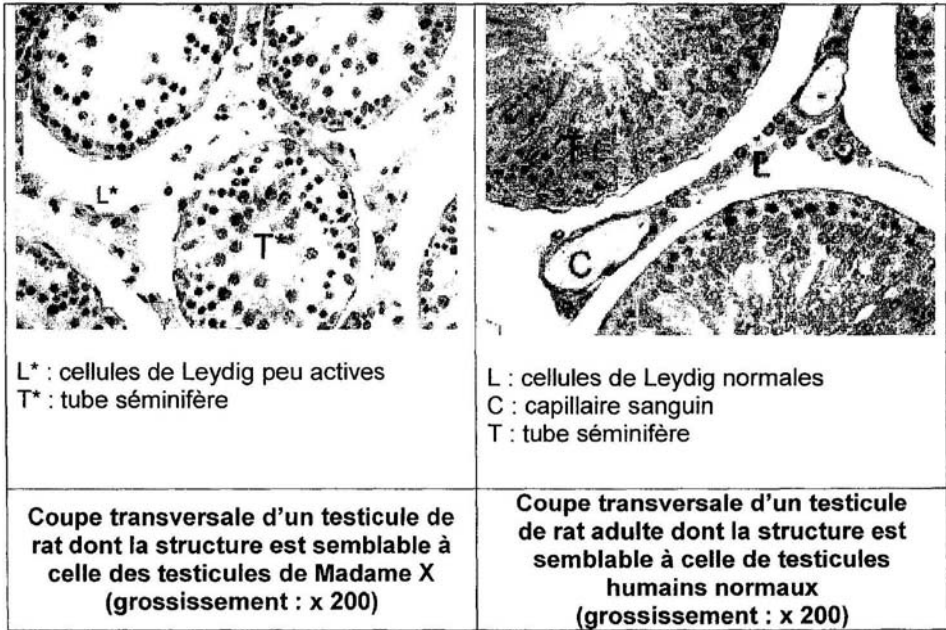
PARTIE II – EXERCICE 1

Document : Résultats de croisement chez le poulet d'Andalousie



PARTIE II – EXERCICE 2

Document 1 : Les caractéristiques des gonades et voies génitales de Madame X



D'après *www.inrp.fr*, dossier procréation

Rappel : Les cellules de Leydig sont les cellules sécrétrices de testostérone.

Document 1a : à l'échelle des organes

L'examen interne révèle une absence de gonades femelles (ovaires) et une absence de voies génitales femelles.

En revanche, elle possède deux gonades mâles (testicules) en position interne, accompagnées de voies génitales mâles réduites.

Document 1b : à l'échelle tissulaire

On connaît chez le rat des caractéristiques comparables à celles de Madame X. Les observations microscopiques de coupes de testicules de rat permettent de préciser la structure des testicules de Madame X.

SUJET

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

À partir de l'étude des trois documents mis en relation avec vos connaissances, démontrez la réalité de l'existence des cinq crises majeures citées par Buffetaut, puis proposez des hypothèses sur les événements à l'origine de ces crises.

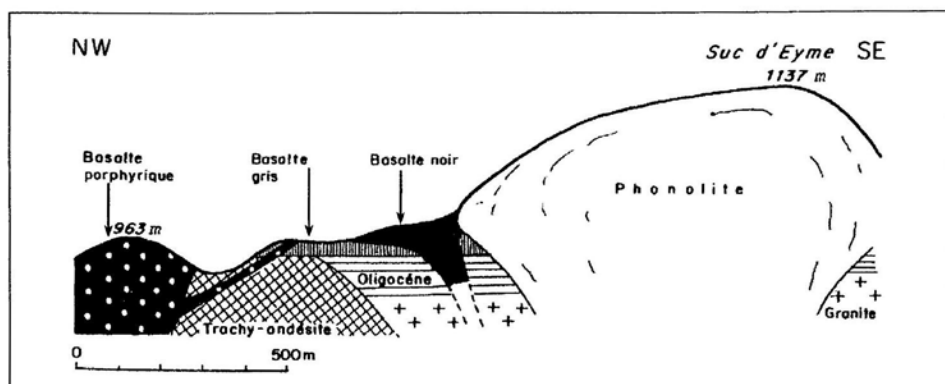
ANNEXES

PARTIE II – EXERCICE 1

Document : volcanisme du Velay dans la région d'Yssingeaux (Massif Central)

La coupe ci-dessous représente les relations géométriques entre différentes formations géologiques de la région.

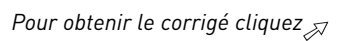
Sur le terrain, on constate que le basalte noir est cassé et déformé au contact de la phonolite : celle-ci s'est donc formée après le basalte noir.



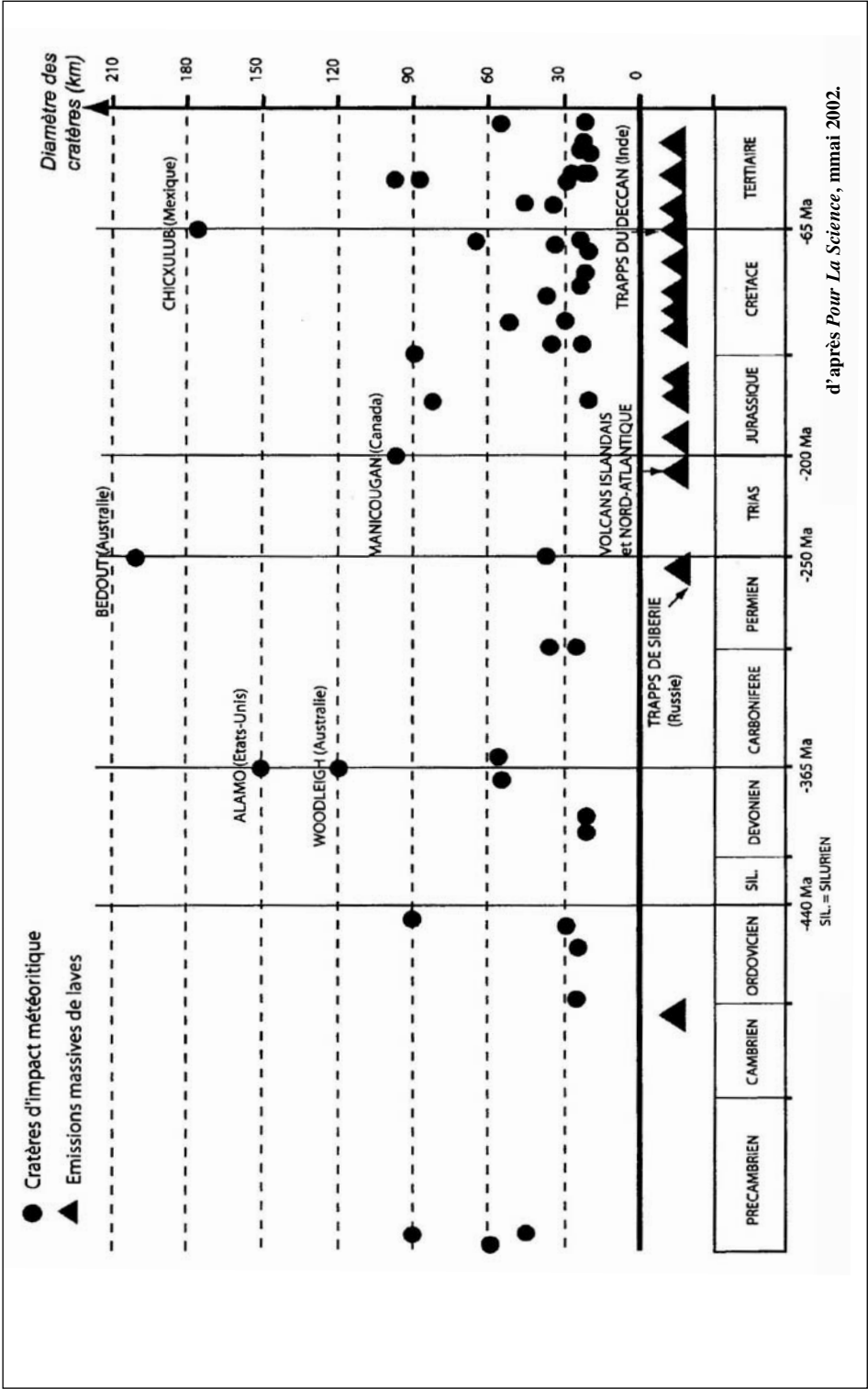
Roches volcaniques datées		Basalte porphyrique (7,90 ± 0,20 millions d'années)
		Phonolite (12,80 ± 0,25 millions d'années)
Roches volcaniques non datées		Basalte gris  Basalte noir
		Trachy-andésite
Autres roches		Couverture sédimentaire d'âge Oligocène, <i>antérieure à toutes les laves</i>
		Socle granitique primaire

**d'après le Guide rouge « Massif central » , éd. Masson ;
et Géologie de la France, n°3-1993, éd. BRGM.**

d'après *Pour La Science*, hors-série juillet 2000.

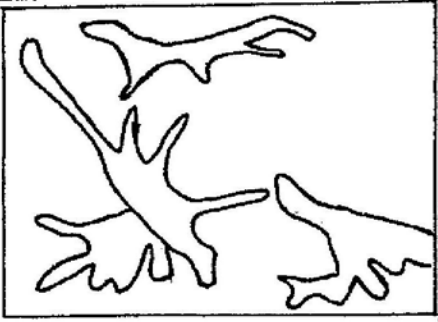
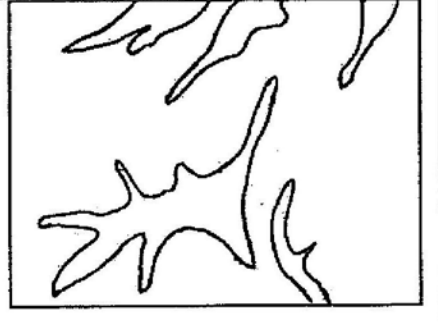


Document 2 : données sur quelques événements planétaires



Document 3 : Quelques événements et leurs effets à l'échelle de la planète

Localisation de l'événement	Date	Émissions	Effets calculés sur l'environnement
Chute d'une météorite (simulation)	—	Taille de la météorite : 10 km de diamètre, cratère de 70 km de diamètre. Injection dans la très haute atmosphère, de gaz et de poussières qui se répartissent tout autour de la Terre.	Obscurité à la surface de la Terre pendant plusieurs mois. Abaissement de la température de plusieurs degrés.
Trapps du Deccan (Inde)	- 65 Ma	Des millions de km³ de lave. Des poussières injectées dans la haute atmosphère.	Forte diminution de l'intensité lumineuse parvenant à la surface de la Terre pendant plusieurs milliers d'années. Abaissement de la température de plusieurs degrés.
Trapps de Sibérie (Russie)	- 250 Ma		

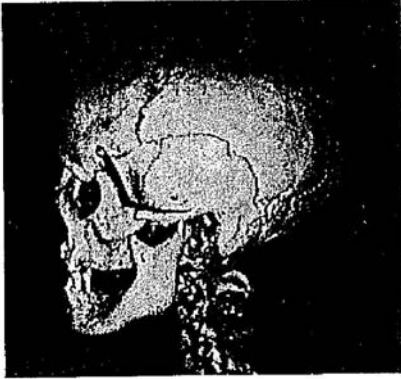
	
Autoradiographie de cellules exprimant le récepteur de l'AMH d'un sujet témoin	Croquis de ces cellules en culture
	
Autoradiographie de cellules exprimant le récepteur de l'AMH du garçon avec utérus	Croquis de ces cellules en culture

On rappelle que chez la femme, l'utérus résulte de la différenciation de canaux de Müller et que chez l'homme, ces canaux de Müller régressent sous l'action de l'AMH.

PARTIE II – EXERCICE 2

Document 1 : Données anatomiques relatives au Chimpanzé et à l'Homme actuels

Position de la tête sur la colonne vertébrale :

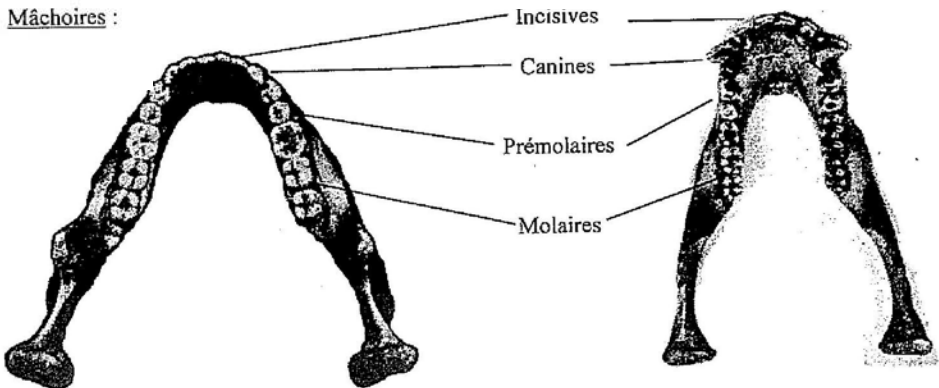


Crâne d'Homme actuel
Volume crânien : 1300 cm³



Crâne de Chimpanzé actuel
Volume crânien : 400 cm³
D'après Nathan, Collection Perilleux

Mâchoires :



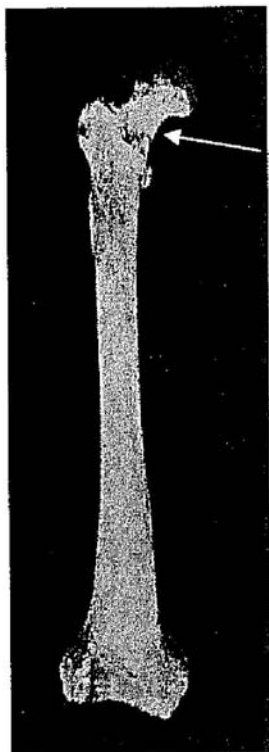
Homme actuel

Chimpanzé actuel!

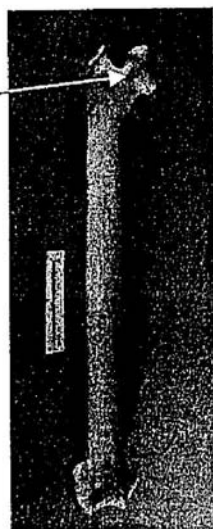
D'après Belin

Document 1 (suite)Fémur vu de face :

Homme actuel



Chimpanzé actuel



Col du fémur

(échelle commune)

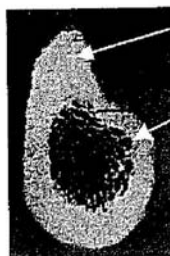
5 cm

Collection du MHNGr
Photo J.-L. Balat, 2003Coupes transversales du col du fémur :

Homme actuel

Paroi
osseuse
supérieure
minceParoi osseuse
inférieure plus
épaisse

Chimpanzé actuel

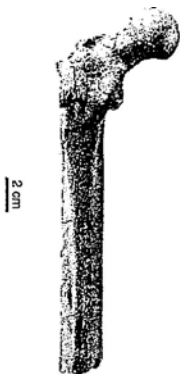


crête

paroi osseuse
régulièrement
épaisse

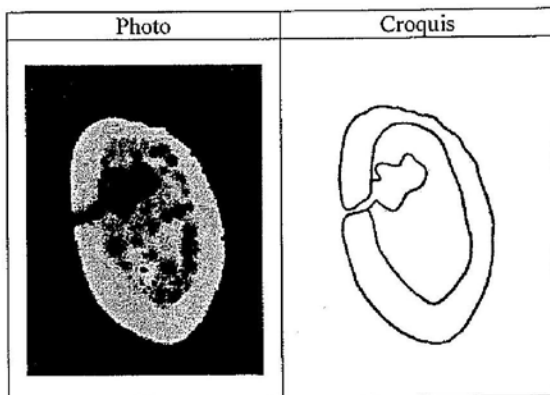
Document 2 : Données relatives à Orrorin

2.a. : Vue antérieure du fémur d'Orrorin



d'après M. Pickford et al., C. R. Palevol (2002)

2.b. : Coupe transversale du col du fémur d'Orrorin



D'après M. Pickford et al., C. R. Palevol (2002)

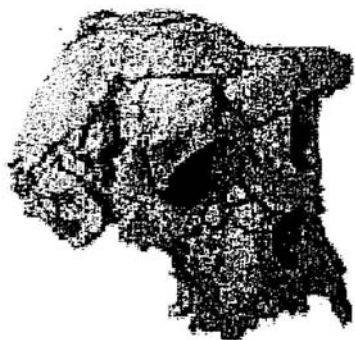
2.c. : Description des fragments osseux d'Orrorin, daté de 6 millions d'années, d'après l'équipe de paléontologues qui les a découverts dans la formation de Lukeino, dans les collines de Tugen, au Kenya.

« ... L'humérus et la phalange de la main, cependant élancée comme chez les Hommes modernes, indiquent des adaptations arboricoles. L'incisive supérieure est grande et robuste ; la canine supérieure est de la taille de celle d'un chimpanzé femelle. La prémolaire est simiesque ; les molaires sont relativement petites, avec un émail, comme chez les hommes et les chimpanzés actuels. »

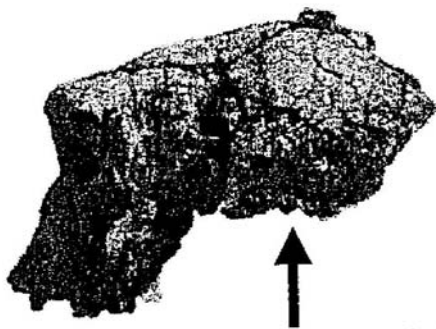
(Brigitte Senut et collaborateurs, janvier 2001)

**Document 3 : Crâne de Toumaï, daté de 7 millions d'années,
découvert au nord du Tchad en juillet 2001, par l'anthropologue Michel Brunet
(aucun autre os n'a encore été retrouvé)**

Vue de trois quarts :



Vue de profil :



Emplacement du trou occipital
D'après M. Brunet

Caractéristiques du crâne :

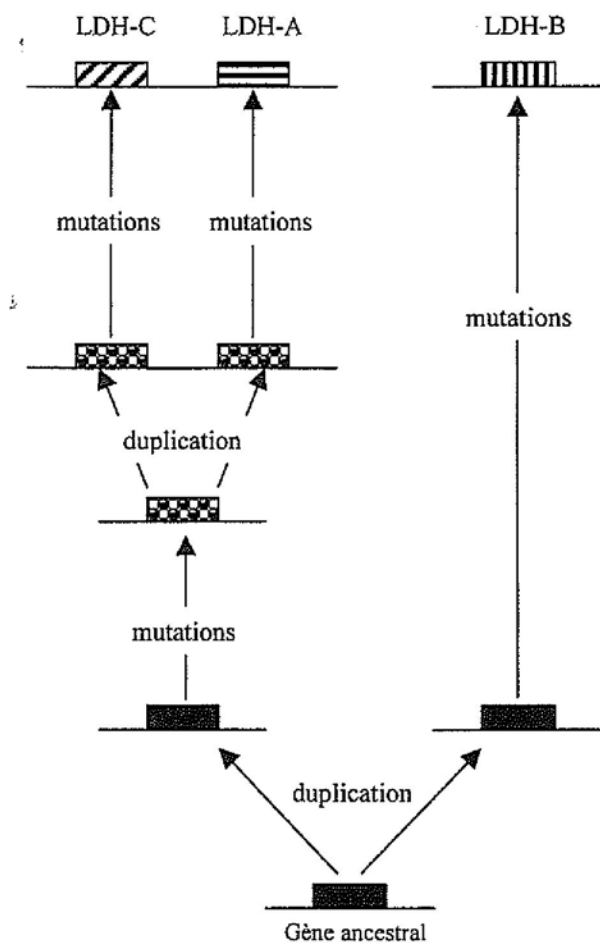
- face plate et petite canine ;
- capacité cérébrale : 350 cm³ ;
- marques laissées par les muscles du cou comparables à celles des bipèdes.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

ANNEXES

PARTIE II – EXERCICE 1

Document de référence – Modèle proposé pour illustrer l'histoire évolutive qui a conduit aux gènes qui codent la lactico-déshydrogénase chez l'Homme

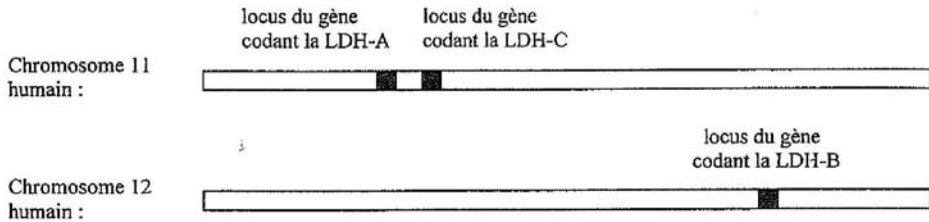


Document

La lactico-déshydrogénase (LDH) est une enzyme constituée par l'association de quatre chaînes polypeptidiques qui peuvent être identiques ou non.

Chez l'Homme il existe trois types de chaînes (LDH-A, LDH-B et LDH-C).

- a) Localisation des gènes de la LDH sur les chromosomes de l'Homme :



- b) Séquences partielles d'acides aminés des chaînes polypeptidiques LDH-A, LDH-B et LDH-C humaines, après alignement :

209234

LDH-A	G V S L K T L H P D L G T D K D K E Q W K E V H K Q
LDH-B	- - - - Q E - N - E M - - - N - S - N - - - - M
LDH-C	- - A - - - - D - K - - - - S - - - H - - N I - - -

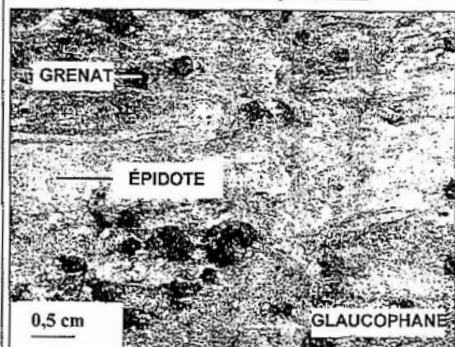
N.B. : dans les séquences de LDH-B et LDH-C un tiret indique un acide aminé identique à celui présent dans la séquence de LDH-A, laquelle est prise arbitrairement comme référence.

PARTIE II – EXERCICE 2

Document 1 : Deux roches métamorphiques échantillonnées à l'île de Groix

À l'île de Groix affluent des roches métamorphiques variées. Les deux échantillons ont été analysés, leur composition chimique globale est celle d'un basalte océanique. Ils ont été datés entre 350 et 370 millions d'années par une méthode géochronologique « Rubidium-Strontium ».

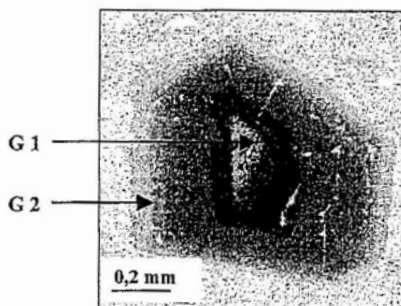
**Échantillon 1 - Schiste bleu à glaucophane,
grenat, plagioclases et épidote.**



Les grenats de cet échantillon sont de type G1.
Les plagioclases ne sont pas visibles à l'œil nu.

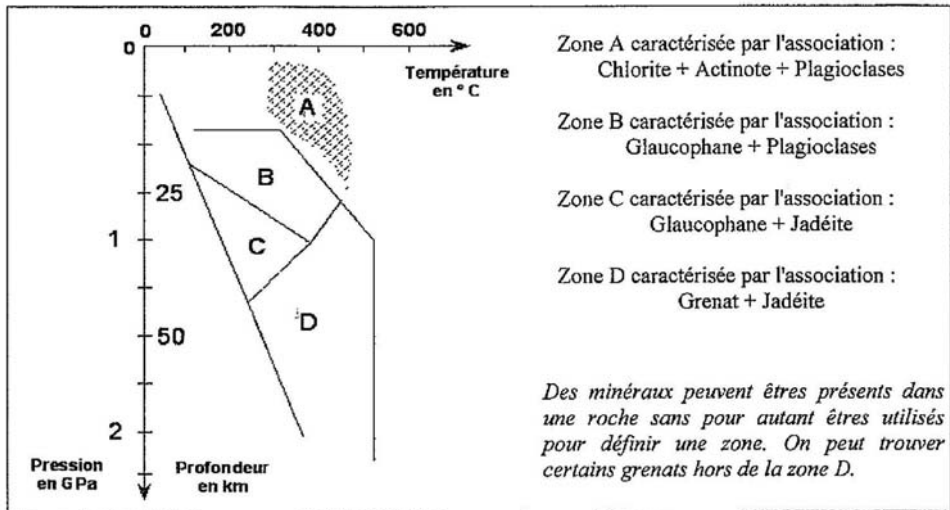
(Pour La Science n°305 - mars 2003)

Échantillon 2 - Grenat d'une éclogite à jadéite
Photographie d'une lame mince



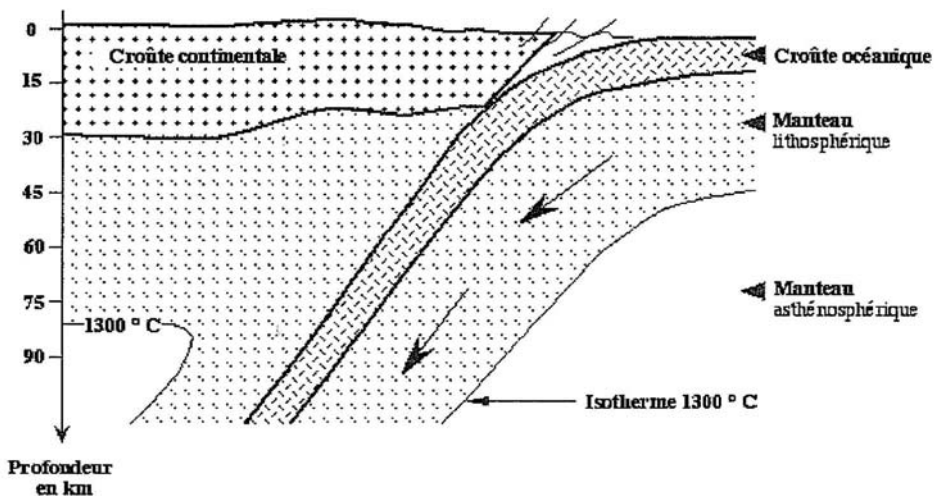
Le changement progressif de composition du grenat témoigne des modifications des conditions de pression et de température qu'il a subies pendant sa croissance :

- La cristallisation du centre (G1) a eu lieu à 400°C et 0,9. 10⁹ Pascals
- La cristallisation de sa périphérie (G2) a eu lieu à 500°C et 1,8. 10⁹ Pascals


$$1 \text{ GPa} = 10^9 \text{ Pascals}$$

Document de référence

Coupe simplifiée : un des modèles de zone de subduction



SVT 2003

Durée : 3 heures 30

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

PARTIE I – 10 POINTS

Procréation

Expliquez comment, chez la femme, les mécanismes hormonaux contrôlent le développement folliculaire pendant la première partie du cycle ovarien et conduisent à l'ovulation.

Il sera tenu compte de la qualité de l'introduction, du développement structuré et de la conclusion ; des schémas explicatifs, dont celui d'un follicule mûr, devront illustrer chacune des étapes du contrôle.

PARTIE II – 10 POINTS

EXERCICE 1

(4 POINTS)

La mesure du temps dans l'histoire de la Terre et de la vie

Grâce à un raisonnement rigoureux, réalisez une datation relative des quatre événements indiqués sur le document et visibles sur la coupe géologique présentée, puis établissez leur chronologie.

EXERCICE 2

(6 POINTS)

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

Les gènes homéotiques codent des protéines qui contrôlent l'expression d'autres gènes en se fixant sur l'ADN par une séquence de soixante acides aminés appelée homéodomaine.

À partir des informations extraites des documents suivants, expliquez l'origine de la diversité des gènes homéotiques et la conservation de leur séquence au cours de l'évolution.

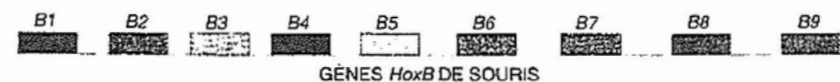
Les quatre événements à prendre en compte : la faille, la phase de plissement, la surface d'érosion, le dépôt de calcaires et grès.

Séquences des acides aminés de l'homéodomaine :

Chaque acide aminé est représenté par une lettre. Les acides aminés qui, dans les différentes séquences sont identiques à ceux de la *Drosophile* sont représentés par un point. Les pourcentages indiquent le degré de similitude avec l'homéodomaine d'Antennapedia de *Drosophile*.

Document 2

Chez la Souris, on connaît plusieurs gènes homéotiques. Ces gènes sont portés par le chromosome 11 et codent des protéines différentes.



Disposition des gènes homéotiques Hox B sur le chromosome 11

```

1      10      20      30      40      50      60
PKRSRTAYTRQQVLELEKEFHYNRYLTRRRRVEIAHALCLSERQIKIWFQNRMRKQKKDH
R--G-QT---Y-T-----I-----T-----KW
SRKK-CP--KY-T-----L-M---D--H-V-RL-N-----M--LN
-GGL--NF-TR-LT-----F-K--S-A-----AT-G-N-T-V-----RE

```

Séquence de l'homéodomaine de la protéine codée par quelques gènes HoxB de souris :

Les acides aminés qui, dans les différentes séquences sont identiques à ceux de la protéine HoxB4, prise arbitrairement comme référence, sont représentés par un tiret.

Pour la science, hors série « L'évolution », janvier 1997.

Document 3

On a comparé les séquences des homéodomaines des 346 protéines homéotiques connues chez diverses espèces d'animaux.

Le diagramme indique le nombre de protéines dans lesquelles un même acide aminé occupe une position donnée.

Les acides aminés représentés en noir sont ceux qui sont impliqués soit dans le repliement de la protéine, soit dans la fixation de la protéine sur l'ADN.

d'après « La drosophile aux yeux rouges », Walter Ghering, Odil Jacob.

QUESTIONS

1. Rappelez brièvement la situation économique et politique de l'Europe en 1947.
2. Précisez ce qu'est le plan Marshall et les motifs pour lesquels il a été mis en place.
3. Pour quelles raisons « la France et l'Angleterre se mirent d'accord pour inviter Molotov à une réunion » à Paris ?
4. Pourquoi Molotov refuse-t-il le Plan Marshall ?
5. À quelle « clarification définitive de la politique communiste » en Europe ce refus a-t-il mené ?

HISTOIRE 2006

Durée : 2 heures

Le candidat choisit un des deux sujets proposés.

SUJET I – EXPLICATION D'UN DOCUMENT D'HISTOIRE

Le général de Gaulle et le fonctionnement des institutions

Voici quatre ans, le peuple français s'est donné à lui-même une Constitution. Il l'a fait au lendemain d'une crise si grave qu'elle faillit jeter la France au gouffre et emporter la République.

Cette Constitution [...] règle en conséquence les rôles respectifs et les rapports réciproques du pouvoir exécutif et du pouvoir législatif. Elle institue un Président qui doit être le garant de ce qui est vital et permanent dans le destin du pays, qui doit assurer la continuité de l'État républicain et qui doit répondre de la France en cas de péril public. Comme, à l'appel général du pays, j'ai assumé la fonction, le mode d'élection du Président était, d'abord, secondaire puisque le rôle était rempli. Mais la question se pose aujourd'hui. [...]

Étant donné ce qu'en quatre ans nous, Français, avons réalisé en pratiquant notre Constitution, le bon sens le plus élémentaire nous commande de la maintenir. Or, l'un de ses caractères essentiels, que voudraient, bien sûr, lui ôter les partisans du régime condamné et sans lequel, en effet, elle tomberait dans ce qui était hier, c'est qu'elle fait réellement du Président de la République le chef de l'État et le guide de la France. Mais pour être, vis-à-vis de lui-même et vis-à-vis des autres, en mesure de remplir pareille mission, le Président a besoin de la confiance directe de la nation. Au lieu de l'avoir implicitement, comme c'était mon propre cas en 1958 pour une raison historique et exceptionnelle qui pouvait justifier au départ le collège restreint, dont je n'oublie certes pas le vote ! Il s'agit que le Président soit élu, dorénavant, au suffrage universel.

Dès l'origine, je savais que je devrais, avant la fin de mon septennat, proposer au pays de décider qu'il en soit ainsi. Mais des raisons pressantes me déterminent à prendre dès maintenant cette initiative, comme j'en ai le droit et le devoir. [...]

Françaises, Français, le projet de loi que je vous sou mets propose que le Président de la République, votre Président, sera élu par vous-mêmes. Rien n'est plus républicain. Rien n'est plus démocratique. J'ajoute que rien n'est plus français, tant cela est clair, simple et droit. Une fois de plus, le peuple français va faire usage du référendum, ce droit souverain [...].

Quant à moi, chaque « Oui » de chacune de celles, de chacun de ceux, qui me l'aura donné, me sera la preuve directe de sa confiance et de son encouragement. [...] Ce sont donc vos réponses qui, le 28 octobre, me diront si je peux et si je dois poursuivre ma tâche au service de la France.

Vive la République

Vive la France !

Allocution radiodiffusée et télévisée prononcée au palais de l'Élysée, 4 octobre 1962,

In Charles de Gaulle, Discours et Messages, Plon, 1999.

QUESTIONS

1. Qu'annonce le général de Gaulle dans cette allocution ? Comment le justifie-t-il ?
2. Comment le général de Gaulle avait-il été élu Président de la République en 1958 ?
3. Comment « cette Constitution règle [-t-elle] les rôles respectifs et les rapports réciproques du pouvoir législatif et du pouvoir exécutif » ?
4. En vous appuyant sur le texte et vos connaissances, précisez quel usage le général de Gaulle a fait des référendums.

SUJET II – EXPLICATION D'UN DOCUMENT D'HISTOIRE

Une analyse américaine de la situation en Asie dans les années 1960

Vers la même époque [1964], nous avons reçu un texte de la Commission des synthèses nationales de la CIA. Il répondait à une question que le président avait posée quelques jours plus tôt sur les probabilités d'un effet « domino » en Asie orientale en cas de chute du Sud-Vietnam et du Laos. [Suit l'extrait de la note de la CIA:]

« La perte du Sud-Vietnam et du Laos au profit des communistes détériorerait gravement la position américaine en Extrême-Orient, tout spécialement parce que les États-Unis se sont engagés depuis longtemps, énergiquement et publiquement, à empêcher une prise du pouvoir communiste dans ces deux pays. L'échec ici serait dommageable au prestige américain et saperait sérieusement la crédibilité de la volonté et de la capacité des États-Unis à contenir l'expansion du communisme ailleurs dans la région. Nos ennemis seraient encouragés, et on verrait croître dans d'autres États la tendance à s'orienter vers un accommodement plus marqué avec les communistes. [...] Outre la joie immédiate du Nord-Vietnam d'avoir accompli ses objectifs nationaux, l'effet principal concernerait la Chine communiste, à la fois en stimulant sa confiance en soi déjà remarquable et en augmentant son prestige en tant que leader du communisme mondial. Pékin a déjà commencé à présenter dans sa propagande le Sud-Vietnam comme une preuve de ses thèses : le monde sous-développé est mûr pour la révolution, les États-Unis sont un tigre de papier et une insurrection locale peut être menée jusqu'à la victoire sans trop de risques de précipiter une guerre internationale majeure. L'issue au Sud-Vietnam et au Laos soutiendrait de façon tout à fait manifeste les conseils tactiques agressifs de Pékin en ce qu'ils s'opposent aux positions plus prudentes de l'URSS. Jusqu'à un certain point, ce phénomène tendra à encourager et à renforcer les mouvements révolutionnaires plus militants dans diverses régions du monde sous-développé. »

L'analyse de ces experts semblait confirmer la peur – déplacée avec le recul, mais non moins réelle à l'époque – que je ressentais, avec d'autres : la politique occidentale de *containment* courait un grave danger au Vietnam. Et c'est ainsi que nous avons continué à glisser le long de la pente savonneuse.

Robert McNamara, *Avec le Recul. La Tragédie du Vietnam et ses Leçons*, Paris, Seuil, 1996.

McNamara fut Secrétaire à la Défense de Kennedy et de Johnson.

QUESTIONS

1. Ce texte associe deux types de sources historiques. Lesquelles ?
2. Qu'est-ce que la politique de *containment* ?
3. D'après le texte, par quel « effet domino », est-elle remise en cause ?
4. Quelles autres menaces, relevées par la CIA, les États-Unis perçoivent-ils ?
5. Que désigne McNamara par l'expression « pente savonneuse » ?

SUJET

Le candidat choisit un des trois sujets proposés.

L'Europe, un enjeu dans la rivalité Est/Ouest (1947-1991)

L'émancipation des peuples colonisés : indépendances et tentatives d'organisation (1945-1975)

1945 :	proclamation de l'indépendance du Vietnam
1946-1954 :	guerre d'Indochine
1947 :	indépendance de l'Inde et du Pakistan
1955 :	conférence de Bandoeng
1956 :	indépendance du Maroc et de la Tunisie
1957-1966 :	indépendance de la plupart des colonies britanniques d'Afrique noire
1961 :	première conférence des pays non-alignés à Belgrade
1962 :	indépendance de l'Algérie
1964 :	première CNUCED
1973 :	sommet des non-alignés à Alger
	premier choc pétrolier
1975 :	indépendance des colonies portugaises d'Afrique

Quelles évolutions culturelles en France sous la V^e République ?

document 1 : L'évolution des effectifs scolaires en France de 1958 à 1999

document 2 : L'émergence d'une nouvelle culture

Document 3 : Le président de la République et la politique culturelle

Document 4 : Les pratiques culturelles des Français

Document 5 : L'équipe de France de football, 12 juillet 1998

PREMIÈRE PARTIE

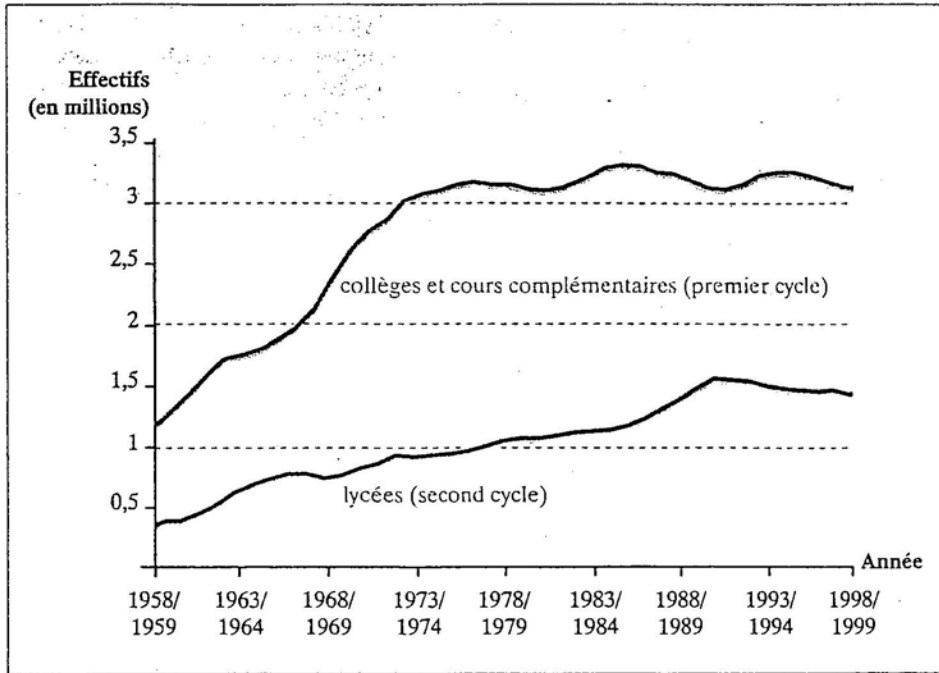
Le candidat analysera l'ensemble documentaire en répondant aux questions suivantes :

1. Identifier les différentes formes de culture présentées dans l'ensemble documentaire.
2. Quel rôle joue l'État dans le développement culturel (docs. 1, 3 et 4) ?
3. Quelles conditions favorisent l'évolution des pratiques culturelles (docs. 2 et 4) ?
4. Quelles sont les caractéristiques de la « culture jeune » (docs. 4 et 5) ?
5. Peut-on parler d'uniformisation ou de diversification des pratiques culturelles (docs. 1 à 5) ?

DEUXIÈME PARTIE

À l'aide des réponses aux questions, des informations extraites des documents et de ses connaissances, le candidat rédigera une réponse organisée au sujet : **Quelles évolutions culturelles en France sous la v^e République ?**

Document 1 : L'évolution des effectifs scolaires en France de 1958 à 1999



Source : les collections de l'Histoire, n° 6, 1999.

Document 2: L'émergence d'une nouvelle culture

Le music-hall exsangue renaît sous l'influence des copains ; les tournées se multiplient en province, sillonnée par les deux groupes leaders, le groupe Johnny-Sylvie ¹ et le groupe Richard-Françoise¹. *Paris-Match* consacre chez les « croulants » le triomphe des copains puisqu'il accorde aux amours supposées de Johnny et de Sylvie la place d'honneur réservée aux Soraya et Margaret². [...]

La classe d'âge s'est cristallisée sur:

- une panoplie commune, qui du reste évolue au fur et à mesure que les « croulants » avides de jeunesse se l'approprient ; ainsi ont été arborés blue-jeans, polos, blousons et vestes de cuir, et actuellement la mode est au tee-shirt imprimé, à la chemise brodée ; [...]
- l'accession à des biens de propriété décagénaires³ : électrophone, guitare de préférence électrique, radio à transistors, collection de 45 tours, photos ;
- un langage commun ponctué d'épithètes superlatives comme « terrible », « sensass », langage « copain » où le mot « copain » lui-même est le maître mot, mot de passe ;
- ses cérémonies de communion depuis la surprise-partie jusqu'au spectacle de music-hall et peut-être, dans l'avenir, des rassemblements géants sur le modèle de celui de la Nation⁴ ;

- ses héros ? Un culte familial d'idoles-copains est né. [...] Mais là où il est le plus ardent, c'est dans l'acte même de la communion, le tour de chant, où le rapport devient frénétique, extatique.

Edgar Morin, sociologue, « Salut les copains », *Le Monde*, 6 juillet 1963.

1 : Johnny Hallyday, Sylvie Vartan, Richard Anthony et Françoise Hardy : chanteurs.

2 : Soraya, Margaret : princesses souvent à la une de l'actualité.

3 : décagénaires : concernant la tranche d'âge des 10-19 ans.

4 : le premier grand concert en plein air, place de la Nation, à Paris, auquel 150 000 jeunes assistent en juin 1963.

Document 3 : Le président de la République et la politique culturelle

Nous avons un ministère des Affaires culturelles, et il est normal que je suive son action comme celle des autres. Mais pour moi c'est tout autre chose, l'art n'est pas une catégorie administrative. Il est le cadre de vie, ou devrait l'être. Je laisse de côté volontairement ce qu'il peut exprimer ou signifier pour ne garder que le plaisir qu'il donne. [...]

Quant à parler de ligne politique, il n'y a, croyez-le, aucune arrière-pensée de cet ordre dans mon esprit, au sens où l'on entend couramment le mot « politique ». Je ne cherche pas à créer un style « majoritaire » ! Mais c'est vrai, la France se transforme, la modernisation, le développement dans tous les domaines sont éclatants. Pourquoi n'y aurait-il pas un lien avec les arts ? Toutes les grandes époques artistiques sont des époques de prospérité économique et souvent de puissance politique : voyez l'Athènes de Périclès, la Rome des empereurs ou de la Renaissance, la Venise des doges, la Florence des Médicis, sans parler de la France de Saint Louis, de François I^{er}, de Louis XIV, du XVIII^e siècle, même du Second Empire. Alors pourquoi pas notre siècle ?

Georges Pompidou, « Déclarations sur l'art et l'architecture », *Le Monde*, 17 octobre 1972.

Document 4 : Les pratiques culturelles des Français

Proportion des Français âgés de 15 ans et plus qui...	1973	1997
EQUIPEMENT AUDIOVISUEL ET FREQUENCE D'USAGE		
...possèdent dans leur foyer		
au moins un téléviseur	86	96
un magnétoscope	a	72
...regardent la télévision		
en moyenne par semaine	16 h	22 h
LES RAPPORTS AU LIVRE		
...possèdent des livres dans leur foyer	73	91
...sont inscrits dans une bibliothèque	13	21
...ont, dans les douze derniers mois :		
lu au moins un livre	70	74
lu de 10 à 24 livres	23	23
LES SORTIES ET LES VISITES CULTURELLES		
...sont allés dans les douze derniers mois aux spectacles suivants au moins une fois :		
cinéma	52	49
concert de rock ou jazz	6	13
concert de musique classique	7	9
théâtre	12	16
...ont visité au moins une fois dans les douze derniers mois :		
un musée	27	33
	1975	2001
Durée hebdomadaire du travail (en heures)	42.1	36.1

a: la question n'était pas posée

L'état de la France 2003, *La Découverte*.

Document 5 : L'équipe de France de football, 12 juillet 1998

Source : Roncen/Corbis-Kipa.

L'équipe de France remporte la coupe du monde de football en 1998 au Stade de France devant 80 000 spectateurs et 23 millions de téléspectateurs.

Durée : 2 heures

Le candidat choisit un des trois sujets proposés.

SUJET I – COMPOSITION

Le bilan humain, matériel et moral de la Seconde Guerre mondiale en Europe

SUJET II – COMPOSITION

Les transformations économiques et sociales des pays industrialisés depuis 1945

Pour traiter le sujet, le candidat s'appuiera sur l'exemple de la France

SUJET III – COMPOSITION

Les difficultés de la décolonisation : la France et le cas algérien

Liste des documents :

document 1 : Déclaration de Guy Mollet, président du Conseil

document 2 : Extrait de la une de *L'Écho d'Alger*, 20-21 mai 1956

Document 3 : Le point de vue, en 1958, d'un Français né en Algérie

Document 4 : Discours du général de Gaulle

Document 5 : Extrait de la une du *Figaro*, 19 mars 1962

NB : Les unes des journaux sont présentées dans un format réduit. De ce fait, certains passages sont difficilement lisibles : leur exploitation ne peut être attendue des candidats.

QUESTIONS

1. Présenter les documents.
2. En fonction du sujet, sélectionner, classer et confronter les informations tirées de l'ensemble des documents et les regrouper par thèmes.
3. Rédiger de façon synthétique une réponse argumentée à la problématique définie par le sujet en faisant appel, y compris de manière critique, à l'ensemble des informations tirées des documents. À titre indicatif, il est conseillé au candidat de limiter cette synthèse à une page, soit 300 mots environ.

Document 1 : Déclaration de Guy Mollet (*), président du Conseil

Aujourd'hui, il ne faut pas se dissimuler la réalité. Parce qu'elle compte huit millions de musulmans non assimilés, l'Algérie n'est pas une province française comme les autres, l'Artois ou la Normandie par exemple.

De même, parce qu'elle comprend aussi ce million de Français d'origine métropolitaine auxquels elle doit tout, l'Algérie ne peut pas être un État national musulman. Nous rejetons absolument la conception d'un État algérien qui ne correspond pas plus à une réalité historique qu'à une réalité ethnique. [...] Mais s'il ne s'agit que de rétablir l'ordre, pour en revenir à la situation antérieure, ou l'aggraver même dans le sens de l'injustice et du mépris à l'égard du musulman, alors, Mesdames, Messieurs, il y a erreur, pas avec nous !

De même, s'il fallait préparer l'avènement d'un État musulman indépendant d'Algérie, ce qui reviendrait à éliminer la population d'origine européenne, alors, tout aussi fermement, pas avec nous ! [...]

Nous voulons à la fois assurer l'ordre et promouvoir les réformes. [...]

Dans le domaine militaire, des réformes radicales sont en cours. Les troupes seront mieux adaptées aux conditions de leur emploi.

Nous avons actuellement en Algérie le cinquième de l'armée française. Il est possible, j'en suis convaincu, de faire à la fois plus et mieux. Le gouvernement entend donner à l'armée sa pleine efficacité, mais il entend aussi – et il le prouvera – être compris et obéi à tous les échelons.

Le gouvernement assurera sans défaillance la sécurité des personnes et des biens, celle des habitants d'origine européenne comme celle des musulmans [...].

Sur le plan économique et social et sur le plan des réformes administratives, vous connaissez nos intentions : effort massif d'investissements, réforme agraire, relèvement des salaires des travailleurs agricoles. [...]

Par une triple action militaire, sociale, diplomatique, la France entend témoigner de son esprit de justice, de sa résolution et de sa puissance de grande nation.

Déclaration à l'Assemblée nationale, le 9 mars 1956.

(*) Guy Mollet : secrétaire général du parti socialiste SFIO, président du Conseil sous la IV^e République du 31 janvier 1956 au 21 mai 1957.

Document 2 : Extrait de la une de L'Écho d'Alger, 20-21 mai 1956

ALLO! VERIGOUD?
Nouveaux numéros d'appel :
489-78 et 489-79

L'ÉCHO D'ALGER

Le plus fort tirage de l'Algérie du Nord — L'hebdomadaire — 15 FRANCS

20-21
mai
1956
N° 1524

Tragique guet-apens à l'Est du Bou-Zegza

21 jeunes rappelés atrocément massacrés par la population d'un douar passé à la dissidence

Avant d'être capturés et torturés les malheureux s'étaient défendus jusqu'à la dernière cartouche
Cinquante des assassins sont obotus et dix capturés au cours des opérations de poursuite menées contre les rebelles
(INFORMATION PAIX)

Dans la banlieue de Philippeville

17 musulmans dont 6 femmes et 7 enfants assassinés par les rebelles



Explosion d'une bombe au restaurant "Le Muguet" à Bida
1 mort, 3 blessés
Bilan de l'opération de Sidi-Ali-Bou-Nab
89 rebelles abattus
En Grande Kabylie en douar et un gendarme blessé par des terroristes
Une cellule terroriste basée à Lavalysse dix-huit arrestations



Rendu difficile par l'achab

UNE VASTE OPÉRATION DE CONTRÔLE à eu lieu samedi dans la région de REIBELL-CHELLALA

UN NOTRE ENVOIÉ SPECIAL H. YERAGROSSA

Le G.S. ORLÉANSVILLE CHAMPION D'ALGER
Nice champion de France



L'Écho d'Alger, 20-21 mai 1956.

Douar : village ou campement nomade des régions d'élevage en Afrique du Nord.

Rappelés : soldats ayant déjà effectué leur service militaire et rappelés pour combattre en Algérie.

Rebelles : nom utilisé pour désigner les combattants algériens luttant pour l'indépendance.

Document 3 : Le point de vue, en 1958, d'un Français né en Algérie

Les Français d'Algérie sont français à 100 % et entendent le rester. Les Musulmans d'Algérie veulent une patrie et ont choisi d'être français. Cette qualité, malgré de nombreuses sollicitations, ne leur a jamais été accordée par le Parlement français qui, seul, pouvait le faire. Ce sont, par conséquent, les hommes politiques qui portent entièrement et solidairement la responsabilité de la situation actuelle.

Je me prends comme exemple du Français de souche métropolitaine (je le suis sans gloriole ni aucune arrière-pensée personnelle car nous sommes plus d'un million à pouvoir revendiquer des titres analogues). Tous mes ancêtres se sont fixés en Algérie entre 1838 et 1851 et il est pour cela indéniable que la souche dont je suis issu a enfoncé dans le terroir des racines profondes qu'il est maintenant impossible d'extirper. Les quatre générations de ma famille qui se succédèrent ont toutes donné des preuves de civisme et de patriotisme et

L'Algérie est française et le restera. Nous sommes des Français et nous le resterons, nous ne céderons pas sur ce point et entrerons en lutte contre le régime, s'il entend en disposer autrement. [...] Cette confrontation peut signifier, à bref délai, une révolution. Cette révolution, avec tous ses risques et ses aléas, le régime est-il prêt à la provoquer ? La question lui est maintenant posée.

Colonel Bourgoïn (*), « *Rassemblement de la France autour de l'Algérie qui entend rester française* », *L'Écho d'Alger*, 14 mai 1958.

(*) Colonel Bourgoin : né en 1907 à ChercHELL, en Algérie. Il accomplit une carrière militaire valeureuse durant la Seconde Guerre mondiale. Il est démobilisé en 1945. À la fin de l'année 1958, il est élu député gaulliste à Paris.

Document 4: Discours (*) du général de Gaulle, lors du putsch d'Alger

Un pouvoir insurrectionnel s'est établi en Algérie par un pronunciamiento (**) militaire.

Les coupables de l'usurpation ont exploité la passion des cadres de certaines unités spécialisées, l'adhésion enflammée d'une partie de la population de souche européenne qu'égarèrent les craintes et les mythes, l'impuissance des responsables submergés par la conjuration militaire.

Ce pouvoir a une apparence : un quarteron de généraux en retraite. Il a une réalité : un groupe d'officiers, partisans, ambitieux et fanatiques. Ce groupe et ce quarteron possèdent un savoir-faire expéditif et limité. Mais ils ne voient et ne comprennent la nation et le monde que déformés à travers leur frénésie. Leur entreprise conduit tout droit à un désastre national.

Car l'immense effort de redressement de la France, entamé depuis le fond de l'abîme, le 18 juin 1940; mené ensuite jusqu'à ce qu'en dépit de tout la victoire fût remportée, l'indépendance assurée, la République restaurée; repris depuis trois ans, afin de refaire l'État, de maintenir l'unité nationale, de reconstituer notre puissance, de rétablir notre rang au dehors, de poursuivre notre œuvre outre-mer à travers une nécessaire décolonisation, tout cela risque d'être rendu vain à la veille même de la réussite, par l'aventure odieuse et stupide des insurgés en Algérie. Voici l'État bafoué, la nation défiée, notre puissance ébranlée, notre prestige international abaissé, notre place et notre rôle en Afrique compromis.

Et par qui ? Hélas ! hélas ! hélas ! par des hommes dont c'était le devoir, l'honneur, la raison d'être de servir et d'obéir.

Au nom de la France, j'ordonne que tous les moyens, je dis tous les moyens, soient employés pour barrer partout la route à ces hommes-là, en attendant de les réduire.

J'interdis à tout Français et, d'abord, à tout soldat d'exécuter aucun de leurs ordres. [...] L'avenir des usurpateurs ne doit être que celui que leur destine la rigueur des lois.

Devant le malheur qui plane sur la patrie et devant la menace qui pèse sur la République, ayant pris l'avis officiel du Conseil constitutionnel, du Premier ministre, du président du Sénat, du président de l'Assemblée nationale, j'ai décidé de mettre en œuvre l'article 16 de notre Constitution. À partir d'aujourd'hui, je prendrai, au besoin directement les mesures qui me paraîtront exigées par les circonstances.

Par là-même, je m'affirme en la légitimité française et républicaine qui m'a été conférée par la nation, que je maintiendrai, quoi qu'il arrive, jusqu'au terme de mon mandat ou jusqu'à ce que viennent à me manquer soit les forces soit la vie, et que je prendrai les moyens de faire en sorte qu'elle demeure après moi.

Françaises, Français ! Voyez où risque d'aller la France par rapport à ce qu'elle était en train de redevenir.

Françaises, Français ! Aidez-moi !

France-Soir, 25 avril 1961.

(*) Discours prononcé à la radio et à la télévision le 23 avril 1961.

(**) Pronunciamento : coup d'État militaire.

Document 5 : Extrait de la une du Figaro, 19 mars 1962

Pages 6 et 7 : **DEUX ANS DE NÉGOCIATIONS AVEC LE F.L.N.**, par Serge BROMBERGER

LE FIGARO 19 MARS 1962

EDITION DE 5 HEURES

MIDI : CESSEZ-LE-FEU EN ALGÉRIE

DEMAIN LE GÉNÉRAL DE GAULLE :
"Qui sait si la lutte et le sacrifice des morts n'auront pas aidé les deux peuples à mieux comprendre qu'ils sont faits pour marcher fraternellement ?"

Accord conclu hier à 17 h. 40 à Évian

• DÉCLARATION GÉNÉRALE :
"La coopération de la France et de l'Algérie répond aux intérêts des deux pays"

• BEN KIEDDA A TUNIS :
"J'ordonne à toutes les troupes de l'A.L.N. d'arrêter les combats"

• CET APRÈS-MIDI : Conseil des ministres à l'Élysée

• DEMAIN MATIN : Session extraordinaire du Parlement (message du président de la République, communication du gouvernement, débat)

• DIMANCHE 8 AVRIL :
RÉFÉRENDUM
 (date probable)

PREMIÈRES RÉACTIONS :
ALGER : Atmosphère brusquement alourdie hier soir

BEN BELLA ET SES COMPAGNONS REGAGNENT RABAT VIA GENEVE

ORDRE DU JOUR DU GÉNÉRAL ANRIET AUX TROUPES :
"CESSEZ LE FEU"

INSTANTS ET VISAGES EN SONGEANT

HISTOIRE 2003

Durée : 2 heures

Le candidat doit traiter l'un des sujets proposés. Il répond aux questions en une page au maximum.

SUJET I

L'univers concentrationnaire d'Auschwitz décrit par Primo Levi¹

L'empire concentrationnaire d'Auschwitz comprenait non pas un, mais une quarantaine de Lager² ; le camp d'Auschwitz proprement dit, édifié à la périphérie de la petite ville du même nom (en polonais Oswiecim) pouvait contenir environ vingt mille prisonniers et constituait en quelque sorte la capitale administrative de cette agglomération ; venait ensuite le Lager (ou plus exactement les Lager, de trois à cinq selon le moment) de Birkenau, qui alla jusqu'à contenir soixante mille prisonniers, dont quarante mille femmes, et où étaient installés les fours crématoires et les chambres à gaz ; et enfin un nombre toujours variable de camps de travail, situés parfois à des centaines de kilomètres de la « capitale ». [...]

C'est dans la pratique routinière des camps d'extermination que la haine et le mépris instillés par la propagande nazie trouvent leur plein accomplissement. Là en effet, il ne s'agit plus seulement de mort, mais d'une foule de détails maniaques et symboliques, visant tous à prouver que les Juifs, les Tziganes et les Slaves ne sont que bétail, boue et ordure. Qu'on pense à l'opération de tatouage d'Auschwitz, par laquelle on marquait les hommes comme des bœufs, au voyage dans des wagons à bestiaux qu'on n'ouvrait jamais afin d'obliger les déportés (hommes, femmes, enfants !) à rester des jours entiers au milieu de leurs propres excréments, au numéro matricule à la place du nom, au fait qu'on ne distribuait pas de cuillère (alors que les entrepôts d'Auschwitz, à la libération, en contenaient des quintaux), les prisonniers étant censés laper leur soupe comme des chiens ; qu'on pense enfin à l'exploitation infâme des cadavres, traités comme une quelconque matière première propre à fournir l'or des dents, les cheveux pour en faire du tissu, les cendre pour servir d'engrais, aux hommes et aux femmes ravalés au rang de cobayes sur lesquels on expérimentait des médicaments avant de les supprimer. [...]

On a inventé au cours des siècles des morts plus cruelles, mais aucune n'a jamais été aussi lourde de mépris et de haine.

1. Primo Levi, ingénieur italien juif, fut déporté à Auschwitz au début de 1944

2. Lager : camp

Source : Primo Levi, *Si c'est un homme*, additif de 1976 à l'édition de 1947, constitué de réponses aux questions de lycéens.

QUESTIONS

- 1 Présenter le document.
2. Que nous apprend l'auteur sur le système concentrationnaire?
- 3 Quels aspects de l'idéologie nazie peut-on retrouver dans ce témoignage?

SUJET II

Extraits des Mémoires d'espoir du général de Gaulle

Les résultats atteints quatre ans après mon retour me paraissent encourageants. Au lieu que notre pays restât plongé dans la confusion politique dérisoire où il se débattait, j'ai voulu l'amener à choisir un État qui ait une tête, un gouvernement, un équilibre, une autorité. C'est fait ! Plutôt que de laisser verser son sang, perdre son argent, déchirer son unité, en s'accrochant à une domination coloniale périmée et injustifiable, j'ai voulu remplacer l'ancien Empire par l'association amicale et pratique des peuples qui en dépendaient. Nous y sommes ! [...]

Afin que l'Europe cessât d'être un champ de haines et de dangers, d'étaler de part et d'autre du Rhin et des Alpes cette division économique et politique, de dresser les uns contre les autres ses peuples de l'Ouest et de l'Est sous prétexte d'idéologies, j'ai voulu que la France et l'Allemagne deviennent de bonnes voisines, que prenne corps le Marché commun des Six, que soit tracé le cadre dans lequel ils peuvent conjuguer leur action vers le dehors, que renaissent la sympathie et la confiance naturelles entre les Slaves et les Français. Le tout est en bonne voie ! Tandis que la France renonçait à elle même, en s'égayant dans d'astucieuses nuées supranationales, en abandonnant sa défense, sa politique, son destin, à l'hégémonie atlantique, en laissant à d'autres les champs d'influence, de coopération, d'amitié, qui lui étaient jadis familiers dans le tiers monde, j'ai voulu que parmi ses voisins elle fasse valoir sa personnalité tout en respectant la leur, que sans renier l'alliance elle refuse le protectorat, qu'elle se dote d'une force capable de dissuader toute agression et comportant, au premier chef, un armement nucléaire, qu'elle reparaisse dans les pensées, les activités et les espoirs de l'univers, au total qu'elle retrouve son indépendance et son rayonnement. C'est bien là ce qui se passe !

Source : Charles de Gaulle, *Mémoires d'espoir, Le renouveau 1958-1962*, Plon, 1970.

QUESTIONS

1. Présenter le document.
2. Expliquer la phrase soulignée.
3. Montrez que ce document rend compte des choix de De Gaulle face aux problèmes coloniaux.
4. À partir du texte, identifier les grands axes de la politique extérieure de la France au début des années soixante.

SUJET

Le candidat choisit un des trois sujets proposés.

La superpuissance des États-Unis : aspects et inscription dans l'espace mondial

Des Nord, des Sud

Quels sont les espaces moteurs de la mondialisation ?

Document 5 : Le port de Singapour

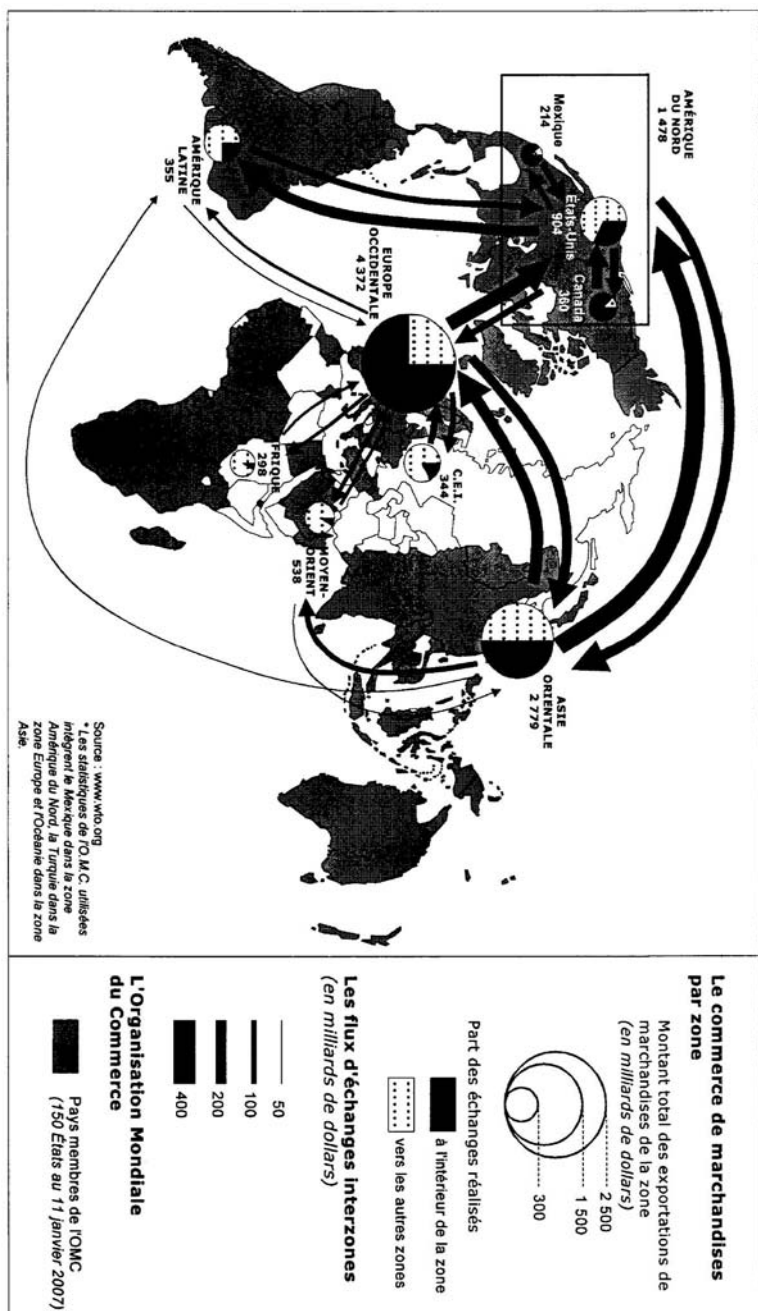
PREMIÈRE PARTIE

1. Nommez les trois centres d'impulsion majeurs de l'économie mondiale et dégagerez leurs principales caractéristiques (documents 1 et 2).
2. D'après les documents 1, 2 et 4, quelle est l'importance du pôle européen ?
3. Précisez les fonctions des grandes métropoles (documents 2, 3, 4 et 5). Quelles fonctions font de New York une « ville-monde » ?
4. Identifiez les relations que les métropoles entretiennent entre elles (documents 2, 3, 4 et 5).
5. Comment se manifeste, dans le paysage, la puissance économique de Singapour (document 5) ?

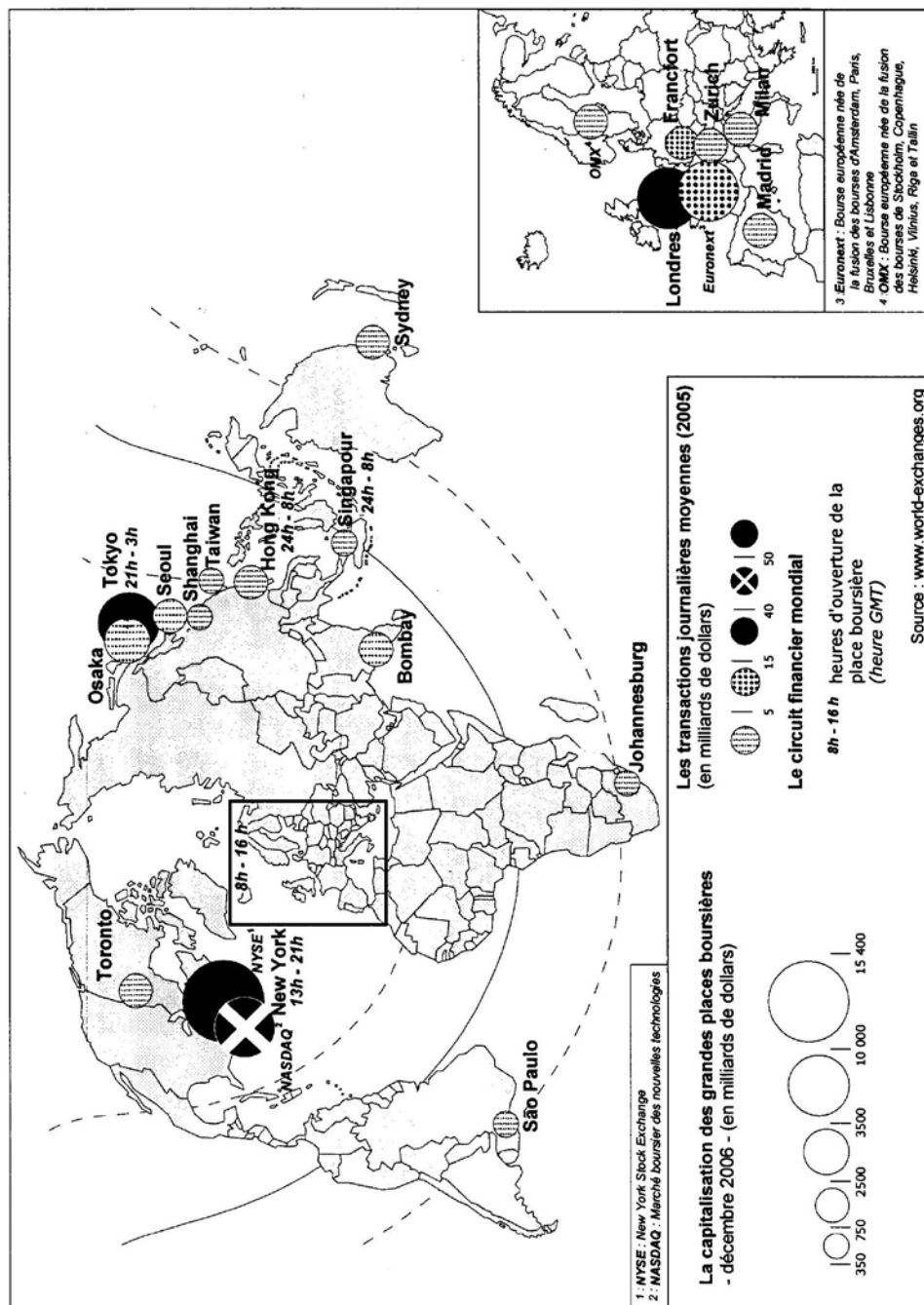
DEUXIÈME PARTIE

À l'aide des réponses aux questions, des informations contenues dans les documents et de vos connaissances personnelles, rédigez une réponse organisée au sujet : **Quels sont les espaces moteurs de la mondialisation ?**

Document 1 : Le commerce mondial (2005)



Document 2 : Les principales places boursières dans le monde



Document 3: New York

Principale métropole américaine par le nombre de ses habitants (8,1 millions), New York est le premier centre financier, culturel, artistique et de la communication au monde. Siège de nombreuses multinationales, mais aussi des Nations unies, le rayonnement de la ville est à la fois économique et politique. L'essentiel de l'activité économique locale peut se définir comme des services, au sens large, aux entreprises (banque, finance, publicité, marketing, communication, édition...).

Le secteur financier a un poids particulier à New York. La ville abrite les principaux marchés financiers et boursiers des États-Unis : le New York Stock Exchange (NYSE), l'American Stock Exchange et le NASDAQ. [...]

La plupart des grands groupes français établis aux États-Unis ont leur siège à New York. [...]

La position géographique de la ville et la qualité de ses infrastructures de communication offrent un accès privilégié à un foyer de consommation très important. La ville dispose à la fois d'un des plus importants ports du monde et de trois aéroports parmi les plus fréquentés du pays.

Source : www.missioneco.fr, Mission économique aux États-Unis, juin 2005.

Document 4 : Publicité pour Osaka destinée aux entreprises françaises

Ouvrir un bureau à Osaka est le plus sûr moyen de réussir en Asie

Osaka, un accès stratégique au Japon et à l'Asie.

Osaka, une situation idéale et **un marché considérable pour vos produits.**

Osaka, des coûts plus avantageux que ceux de Tokyo.

Osaka, le berceau de l'innovation au Japon.

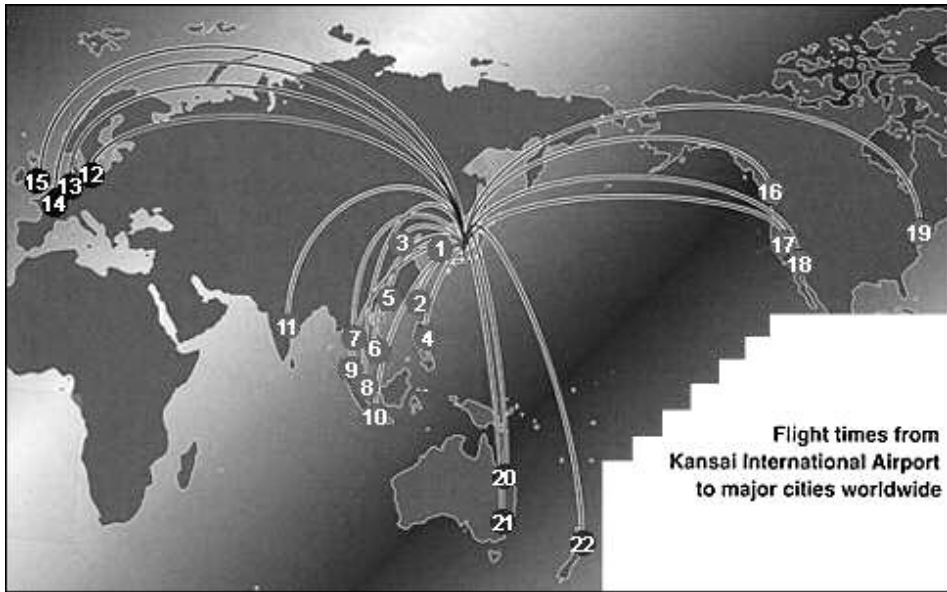
Osaka vous offre un accès facile à **des personnels hautement qualifiés.**

Osaka met à votre disposition un **réseau d'assistance au développement économique expérimenté**.

Osaka, une ville où il fait **bon vivre**.

Un accès stratégique au Japon et à l'Asie

Située au coeur de Japon, Osaka dispose d'excellentes liaisons avec toutes les autres grandes villes du Japon et d'un accès rapide à toutes les grandes villes de la zone Asie-Pacifique. Si vous avez décidé de vous implanter en Asie, Osaka est le bon choix. Notre ville a toujours eu d'excellentes relations avec le reste de l'Asie.



	City	Time		City	Time
Asia	① Seoul	1:30	Europe	⑫ Frankfurt	12:00
	② Taipei	2:40		⑬ Amsterdam	12:05
	③ Beijing	3:10		⑭ Paris	12:25
	④ Manila	3:35		⑮ London	12:35
	⑤ Hong Kong	4:20	North America	⑯ Vancouver	9:05
	⑥ Ho Chi Minh	5:15		⑰ San Francisco	9:30
	⑦ Bangkok	5:25		⑱ Los Angeles	10:15
	⑧ Singapore	6:10		⑲ New York	16:18
	⑨ Kuala Lumpur	6:30	Oceania	⑳ Brisbane	8:55
	⑩ Jakarta	6:55		㉑ Sydney	9:35
	⑪ Delhi	10:15		㉒ Auckland	11:30

Source : www.osaka.fr, bureau de représentation de la ville d'Osaka à Paris, 2006.

*Temps de vol vers les principales villes mondiales depuis l'aéroport international du Kansai.

Document 5 : Le port de Singapour

Source : *La mondialisation en débat*, la Documentation photographique, n° 8037, 2004.

NOTE : Singapour est le premier port mondial en tonnage global ainsi que premier port à conteneurs du monde, janvier 2007.

SUJET

Le candidat choisit un des trois sujets proposés.

L'Asie orientale, une aire de puissance en expansion

L'espace méditerranéen, frontière ou trait d'union entre le Nord et le Sud ?

Les États-Unis : quel rôle dans la mondialisation ?

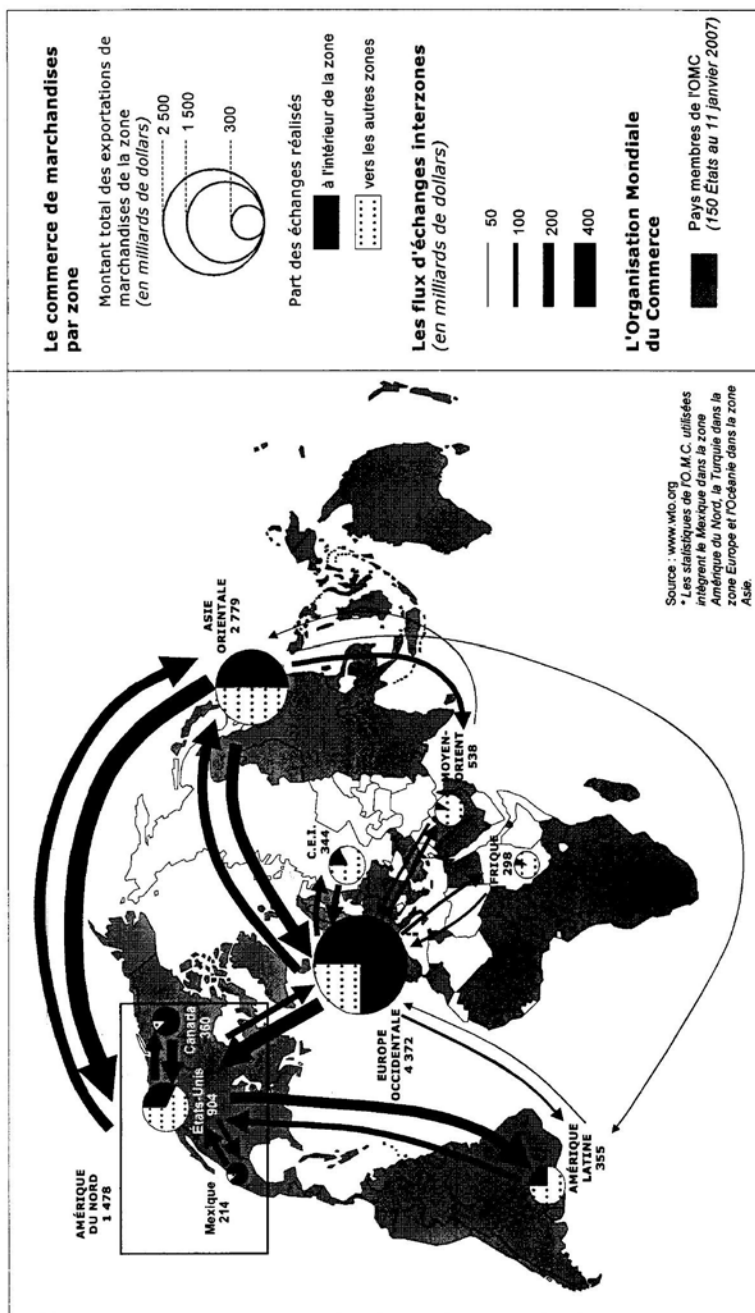
Document 5 : Les 15 premiers producteurs cinématographiques dans le monde (2004)

Analyser l'ensemble documentaire en répondant aux questions suivantes :

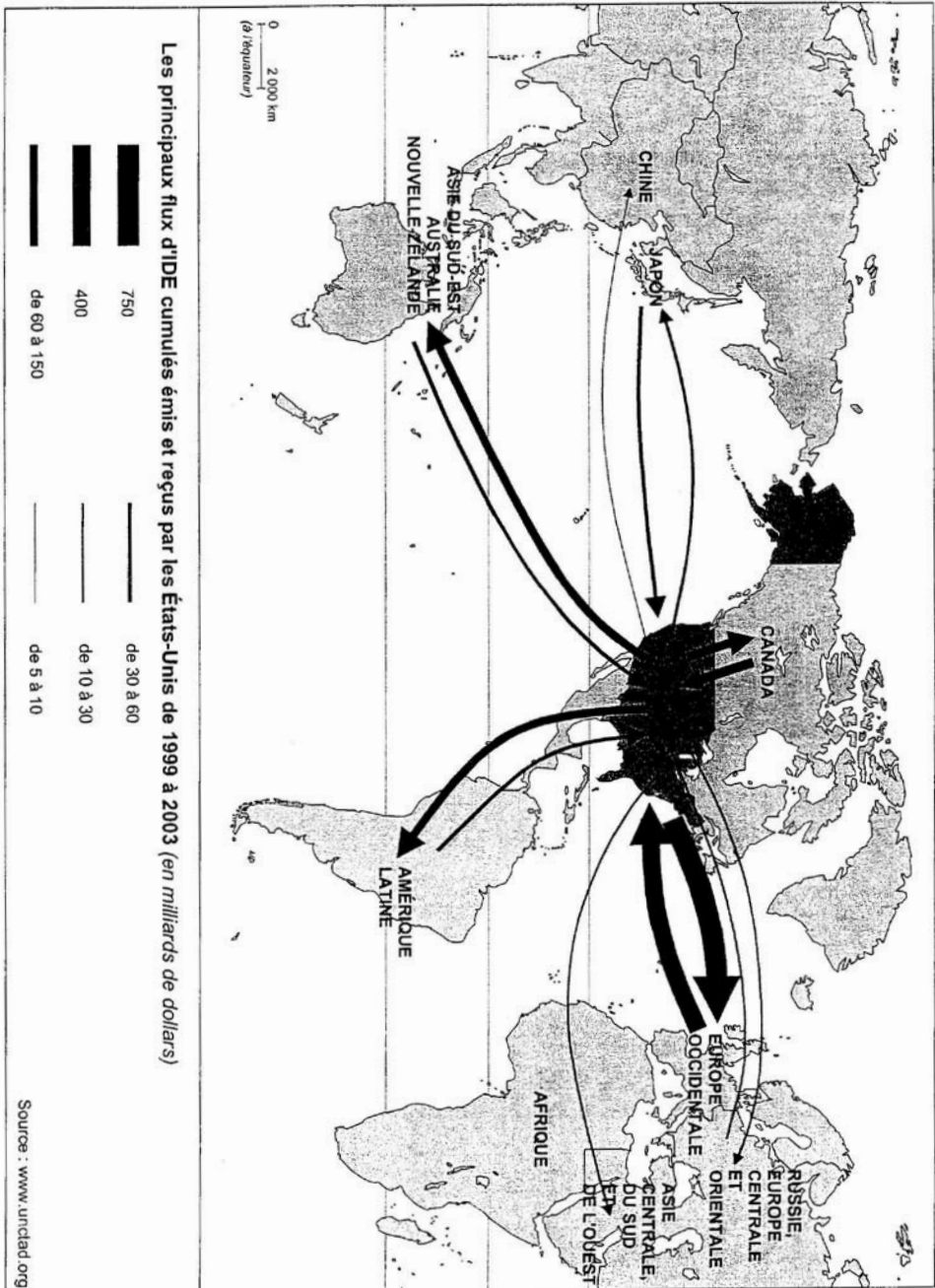
1. Quelle est la place des États-Unis dans le commerce mondial de marchandises (document 1) ?
2. Que révèle le document 3 sur la stratégie territoriale d'une grande firme des États-Unis ?
3. Caractérisez les flux financiers des États-Unis (document 2 et 4).
4. Décrivez les aspects et les limites de la puissance du cinéma des États-Unis dans le monde (document 5).
5. Citez des aspects du sujet absents de cet ensemble documentaire.

DEUXIÈME PARTIE

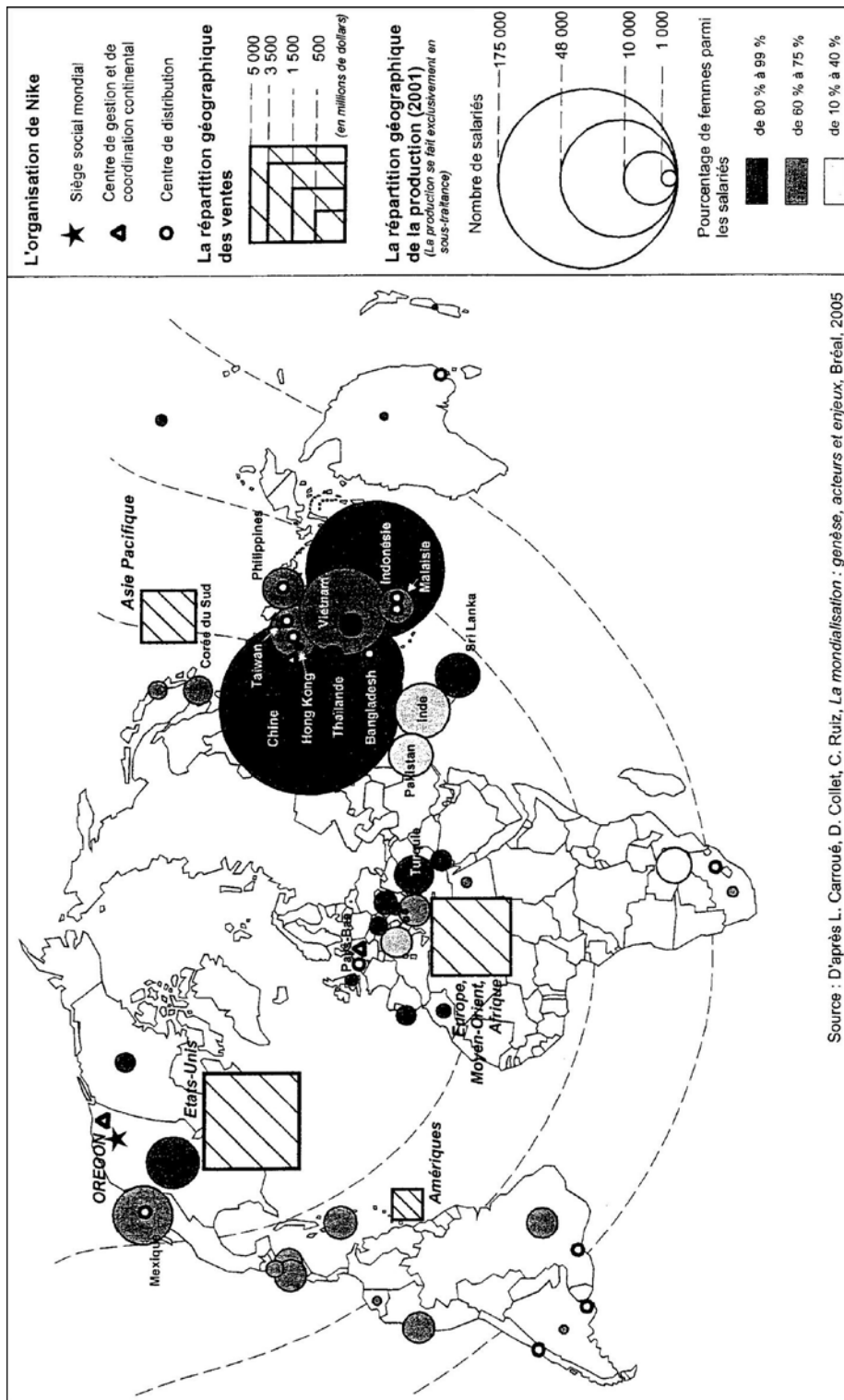
À l'aide des réponses aux questions, des informations contenues dans les documents et de vos connaissances personnelles, rédigez une réponse organisée au sujet : **Les États-Unis : quel rôle dans la mondialisation ?**

Document 1 : Les échanges de marchandises (2003)

Document 2 : Les investissements directs à l'étranger (IDE) émis et reçus par les États-Unis



Document 3: La firme Nike dans le monde



Source : D'après L. Carroué, D. Collet, C. Ruiz, *La mondialisation : genèse, acteurs et enjeux*, Bréal, 2005

Document 4: Le rôle des États-Unis dans le système financier mondial

Interview de Joseph Stiglitz, prix Nobel d'économie en 2001

Ce n'est pas un hasard si la plupart des réserves financières du monde sont détenues en dollars. La prudence pousse les pays en développement d'Asie de l'Est et d'Amérique latine à détenir de substantielles réserves dans des devises solides, et la plupart choisissent le dollar et les bons du Trésor¹ américains. Le résultat : les États-Unis vivent bien au-dessus de leurs moyens – important chaque année 500 milliards de dollars² de plus qu'ils n'exportent – pendant que les pays en développement, qui enregistrent des déficits bien plus faibles, sont mis en accusation et sévèrement punis par les marchés.

Le système cautionne le fait que les pays en développement prêtent aux États-Unis à bas taux d'intérêt ; mais beaucoup de ces pays empruntent aux États-Unis pour financer les dépenses et les investissements de leur gouvernement, remboursant à des taux considérablement plus élevés. Le résultat est un transfert financier des pays pauvres du monde vers les pays riches.

Source : d'après *Time*, 22 septembre 2003.

1 : Titre d'emprunt émis par l'État américain.

2: Il s'agit du déficit commercial.

Document 5 : Les 15 premiers producteurs cinématographiques dans le monde (2004)

	Nombre de films produits dans le pays ¹	Part de marché des films états-unis dans le pays (en %)
AMÉRIQUE		
Argentine	78	65
Brésil	81	90
Canada	69	90
États-Unis	611	94
ASIE		
Bangladesh	90	N.C. ²
Chine	212	0
Corée du Sud	82	41
Inde	946	10
Japon	310	68
EUROPE		
Allemagne	121	76
Espagne	133	78
France	203	47
Grande-Bretagne	132	84
Italie	134	62
Russie	120	81

1 : y compris les coproductions

2 N.C.: Non connu

Sources: www.screendigest.com, www.obs.coe.int, www.afc.gov.au

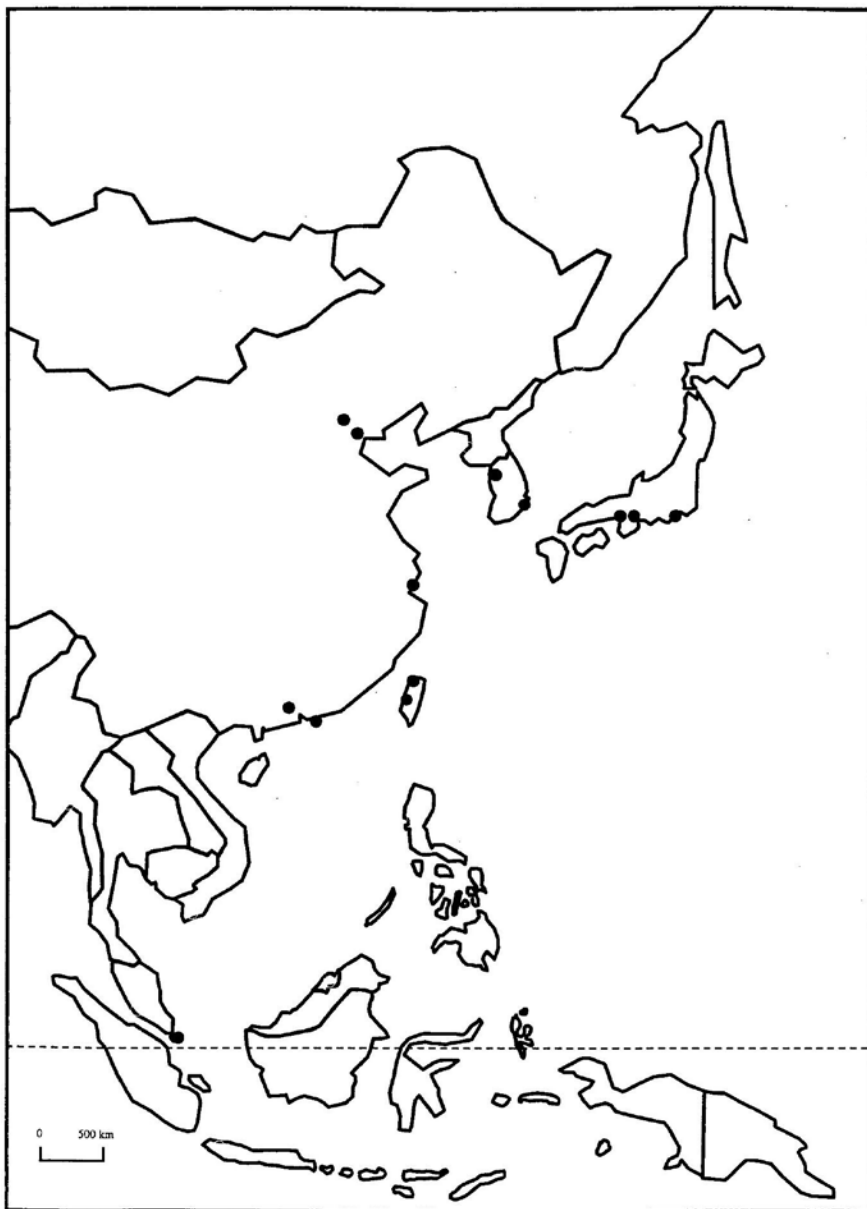
GÉOGRAPHIE 2005

Durée : 2 heures

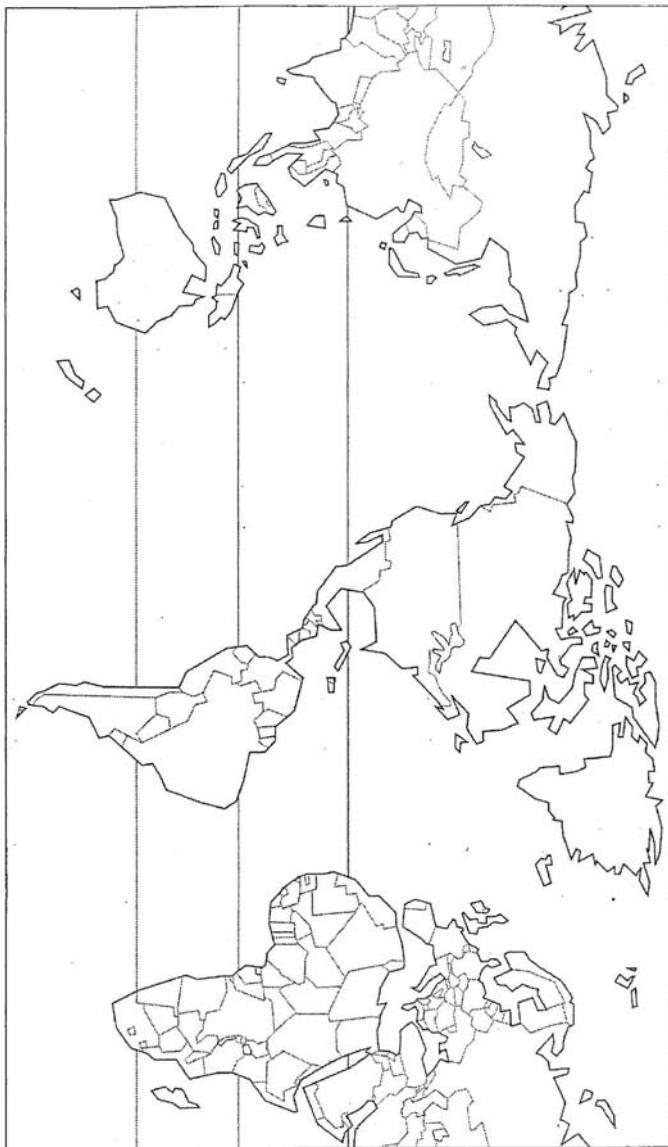
Le candidat choisit un des deux sujets proposés. Il réalise un croquis à partir du fond de carte fourni, accompagné d'une légende organisée.

SUJET I

Centres d'impulsion et flux d'échanges en Asie orientale



La puissance des États-Unis dans le monde



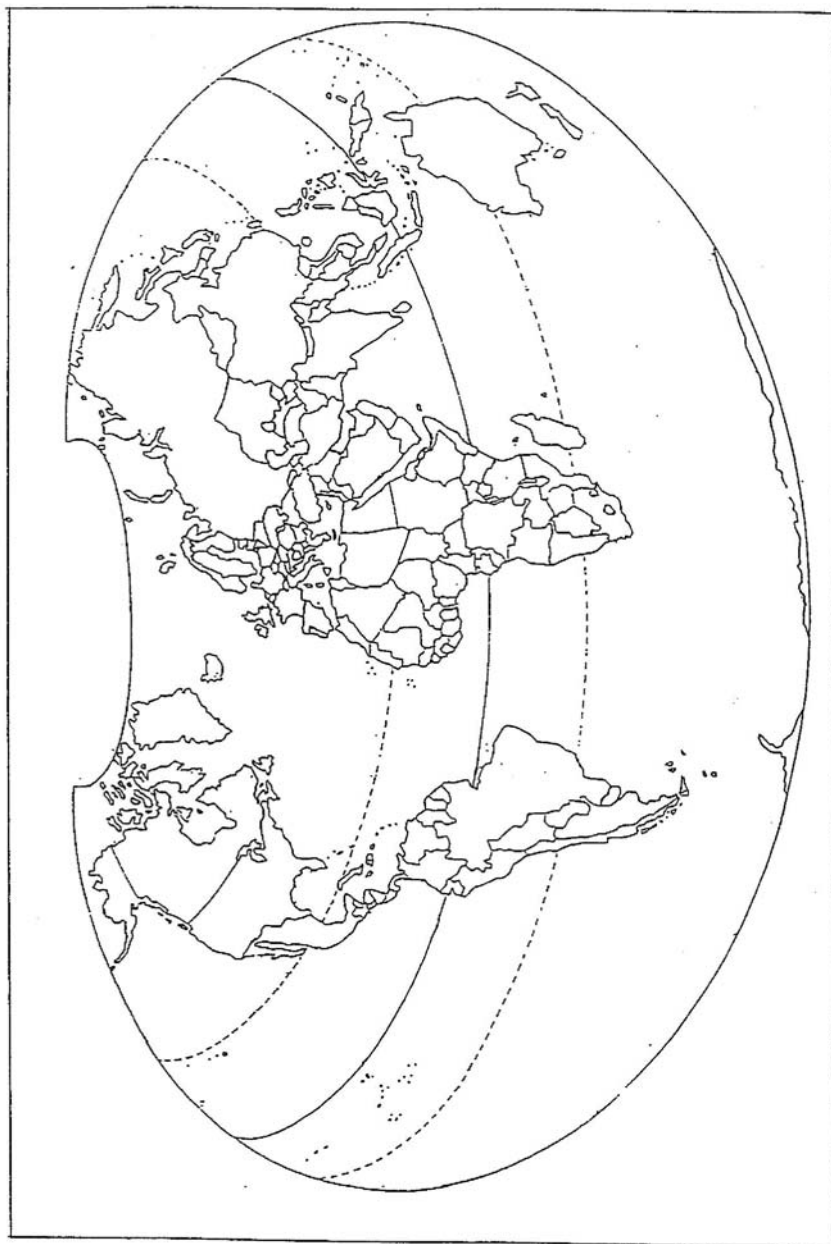
GÉOGRAPHIE 2004

Durée : 2 heures

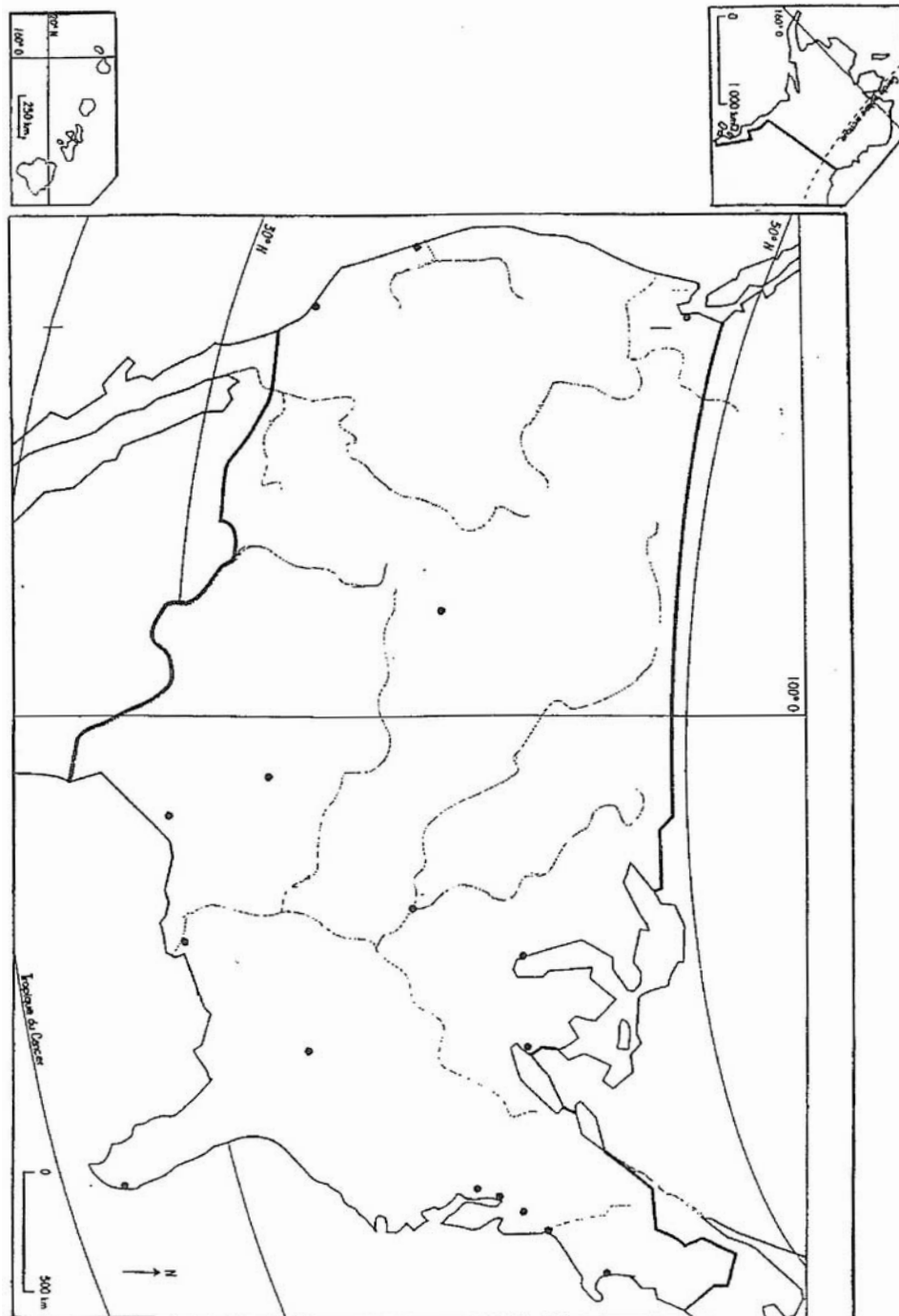
Le candidat choisit un des deux sujets proposés. Il réalise un croquis, à partir du fond de carte fourni, accompagné d'une légende organisée et expliquée en quelques phrases.

SUJET I

Les inégalités de développement dans le monde : des Nords, des Suds



L'organisation du territoire des États-Unis



GÉOGRAPHIE 2003

Durée : 2 heures

Le candidat choisit un des trois sujets proposés.

SUJET I – COMPOSITION

Les grandes villes d'Afrique : activités, contrastes sociaux et organisation de l'espace urbain

(Pour traiter le sujet, le candidat s'appuie sur des exemples de son choix)

SUJET II – COMPOSITION

Les centres d'impulsion dans l'espace mondial

(Croquis obligatoire)

SUJET III – ÉTUDE DE DOCUMENTS

Les États-Unis et l'espace latino-américain

Liste de documents

Document 1 : Le poids des États-Unis dans le commerce des États latino-américains

Document 2 : Les principaux courants d'échanges entre l'ALENA et le monde en 2000 et leur évolution depuis 1990

Document 3 : Les rapports entre les États-Unis et l'Amérique latine depuis les années 1950

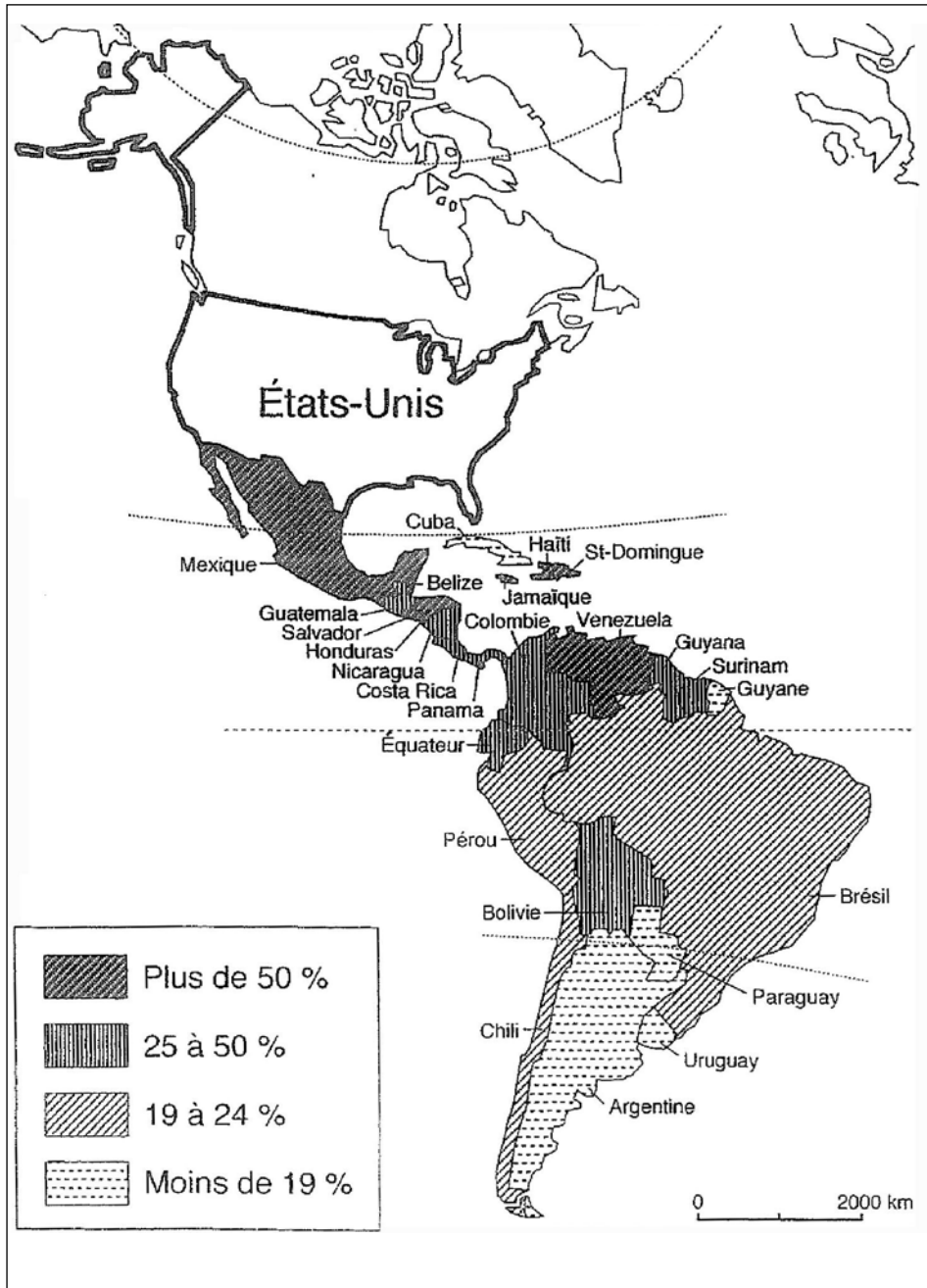
Document 4 : L'immigration aux États-Unis

Document 5 : Mc Donald's, une firme multinationale des États-Unis

QUESTIONS :

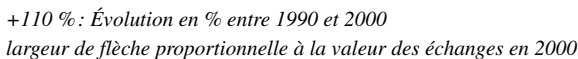
1. Présenter les documents.
2. En fonction du sujet, sélectionner, classer et confronter les informations tirées de l'ensemble des documents et les regrouper par thèmes.
3. Rédiger de façon synthétique (environ 300 mots) une réponse argumentée à la problématique définie par le sujet en faisant appel, y compris de manière critique, à l'ensemble des informations tirées des documents.

Document 1 : Le poids des États-Unis dans le commerce des États latino-américains



Source : Laurent Carroué, *Géographie de la Mondialisation*, A. Colin, 2002.

Source : Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales, 2002.



Document 3: Les rapports entre les États-Unis et l'Amérique latine depuis les années 1950

Rien (production bananière, caféière, vie politique) n'échappait à l'influence des États-Unis ; ce qui explique le maintien de guérillas et de mouvements pro-indiens alimentés par le sentiment anti-américain et l'injustice imposée par des régimes soutenus par les États-Unis. Mais par étapes (1962, 1979, 1988), les États-Unis acceptèrent la démocratisation, encouragèrent les réformes agraires (non collectivistes débouchant sur la propriété privée) ; ceci contribue à un décollage rural et à des transformations industrielles et sociales : la création d'une classe moyenne latino-américaine favorise les exportations des États-Unis !

Les investissements nord-américains, depuis presque un siècle, repoussent les capitaux britanniques, français ou allemands. Après avoir investi dans le secteur ferroviaire, minier, des plantations, les firmes ont diversifié leurs investissements : sous-traitance automobile, agroalimentaire, électronique ; les industries de pointe latino-américaines sont presque exclusivement à capitaux « yankees » ; un tiers de l'emploi salarié non public, dépend de sociétés états-uniennes.

Aujourd'hui, les États-Unis proposent la création « d'une zone de libre-échange de la Terre de Feu à l'Alaska ». Colombie, Venezuela, Chili, ouvrent leurs frontières. En 1994, 34 nations américaines réunies à Miami s'étaient engagées à créer une zone de libre-échange des Amériques d'ici à 2005. Mais la réussite du MERCOSUR (Marché commun du Brésil, de l'Argentine, de l'Uruguay et du Paraguay) est telle que ses membres montrent, depuis 1997, des velléités d'autonomie.

Les États-Unis œuvrent pour leurs intérêts immédiats : disposer d'un marché et d'une zone sous tutelle. Mais, à terme, les crises (Mexique, Brésil) et la pauvreté de ce monde sous influence sont une menace pour la stabilité états-unienne.

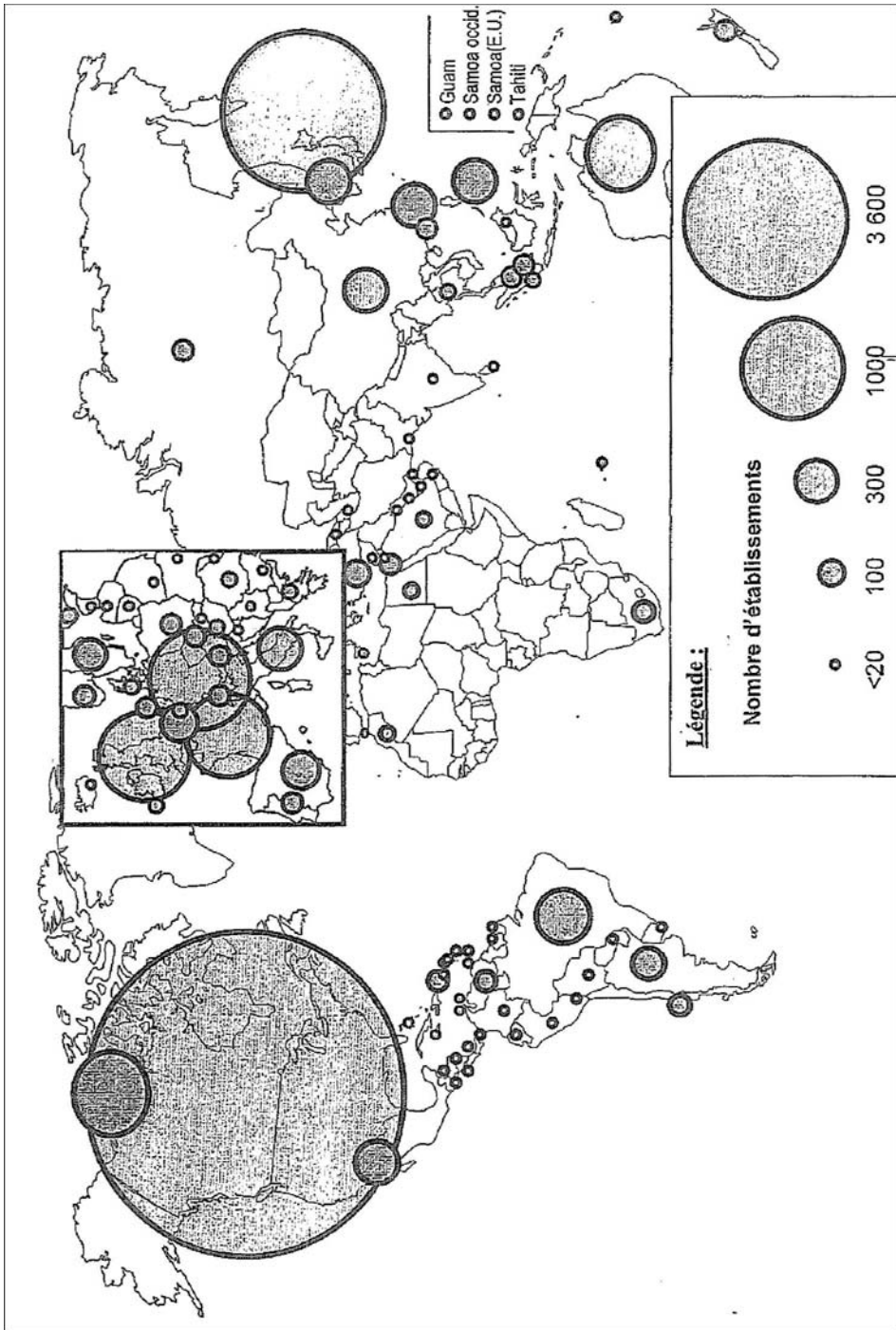
Source : Nicole et Jacques Mauduy, *Les États-Unis, puissance régionale et mondiale*, Ellipses, 2000.

Document 4 : L'immigration aux États-Unis

Origine des immigrants	DATES	
	1995	2001
EUROPE	132 914	177 833
ASIE	259 984	337 566
AMÉRIQUE	282 270	473 351
<i>Canada</i>	<i>18 117</i>	<i>30 203</i>
<i>Mexique</i>	<i>90 045</i>	<i>204 844</i>
<i>Caraïbes</i>	<i>96 021</i>	<i>96 958</i>
dont :		
<i>Cuba</i>	<i>17 661</i>	<i>26 073</i>
<i>République dominicaine</i>	<i>38 493</i>	<i>21 256</i>
<i>Haïti</i>	<i>13 872</i>	<i>22 535</i>
<i>Jamaïque</i>	<i>16 061</i>	<i>15 099</i>
<i>Autres États des Caraïbes</i>	<i>9 934</i>	<i>11 995</i>
Amérique centrale	32 020	73 063
dont :		
<i>Salvador</i>	<i>11 670</i>	<i>31 054</i>
<i>Autres États d'Amérique centrale</i>	<i>20 350</i>	<i>42 009</i>
Amérique du sud	46 063	68 279
dont :		
<i>Argentine</i>	<i>2 239</i>	<i>3 459</i>
<i>Colombie</i>	<i>10 641</i>	<i>16 333</i>
<i>Équateur</i>	<i>6 453</i>	<i>9 694</i>
<i>Autres États d'Amérique du sud</i>	<i>26 730</i>	<i>38 793</i>
Autres origines américaines	4	4
AFRIQUE	39 818	50 209
Océanie	5 472	7 253
Origine non précisée	3	18 106
TOTAL	720 461	1 064 318

Source : Service d'immigration et de naturalisation des États-Unis, www.ins.usdoj.gov

Document 5 : Mc Donald's, une firme multinationale des États-Unis



Sources : www.mcdonalds.com

SUJET

Le candidat traitera, au choix, l'un des trois sujets suivants.

Le désir peut-il se satisfaire de la réalité ?

Que vaut l'opposition du travail manuel et du travail intellectuel ?

Expliquer le texte suivant :

La validité des règles de justice, telles qu'elles prévalent entre les individus, n'est pas entièrement suspendue entre les sociétés politiques. Tous les princes se targuent de prendre en considération les droits des autres princes, et certains, cela ne fait pas de doute, sans hypocrisie. Des alliances et des traités sont conclus tous les jours entre États indépendants, et ils ne seraient qu'autant de parchemin gaspillé, si l'on ne constatait, à l'expérience, qu'ils ont quelque influence et autorité. Mais ici réside la différence entre les royaumes et les individus. La nature humaine ne peut en aucune façon subsister sans l'association des individus, et cette association ne pourrait exister si l'on ne respectait pas les lois d'équité et de justice. Désordre, confusion, la guerre de tous contre tous, sont les nécessaires conséquences d'une telle conduite licencieuse. Mais les nations peuvent subsister sans relations. Elles peuvent même subsister, dans une certaine mesure, dans une guerre générale. L'observance de la justice, bien qu'utile entre elles, n'est pas garantie par une nécessité si forte qu'entre les individus, et l'*obligation morale* est en proportion de l'*utilité*. Tous les politiques admettent, ainsi que la plupart des philosophes, que des raisons d'État peuvent, en cas d'urgences particulières, dispenser de suivre les règles de justice, et invalider tout traité ou alliance, si les respecter strictement était considérablement préjudiciable à l'une ou l'autre des parties contractantes. Mais rien de moins que la plus extrême nécessité, reconnaît-on, ne peut justifier que les individus violent une promesse, ou envahissent les propriétés des autres.

Hume, *Enquête sur les principes de la morale.*

La connaissance de la doctrine de l'auteur n'est pas requise. Il faut et il suffit que l'explication rende compte, par la compréhension précise du texte, du problème dont il est question.

PHILOSOPHIE 2006

Durée : 4 heures

Le candidat traitera, au choix, l'un des trois sujets suivants.

SUJET I

Peut-on juger objectivement la valeur d'une culture ?

SUJET II

L'expérience peut-elle démontrer quelque chose ?

SUJET III

Expliquer le texte suivant :

En s'écartant, même sans le vouloir, de la vérité, on contribue beaucoup à diminuer la confiance que peut inspirer la parole humaine, et cette confiance est le fondement principal de notre bien-être social actuel ; disons même qu'il ne peut rien y avoir qui entrave davantage les progrès de la civilisation, de la vertu, de toutes les choses dont le bonheur humain dépend pour la plus large part, que l'insuffisante solidité d'une telle confiance. C'est pourquoi, nous le sentons bien, la violation, en vue d'un avantage présent, d'une règle dont l'intérêt est tellement supérieur n'est pas une solution ; c'est pourquoi celui qui, pour sa commodité personnelle ou celle d'autres individus, accomplit, sans y être forcé, un acte capable d'influer sur la confiance réciproque que les hommes peuvent accorder à leur parole, les privant ainsi du bien que représente l'accroissement de cette confiance, et leur infligeant le mal que représente son affaiblissement, se comporte comme l'un de leurs pires ennemis. Cependant c'est un fait reconnu par tous les moralistes que cette règle même aussi sacrée qu'elle soit, peut comporter des exceptions : ainsi – et c'est la principale – dans le cas où, pour préserver quelqu'un (et surtout un autre que soi-même) d'un grand malheur immérité, il faudrait dissimuler un fait (par exemple une information à un malfaiteur ou de mauvaises nouvelles à une personne dangereusement malade) et qu'on ne pût le faire qu'en niant le fait. Mais pour que l'exception ne soit pas élargie plus qu'il n'en est besoin et affaiblisse le moins possible la confiance en matière de véracité, il faut savoir la reconnaître et, si possible, en marquer les limites.

Mill, L'Utilitarisme.

La connaissance de la doctrine de l'auteur n'est pas requise. Il faut et il suffit que l'explication rende compte, par la compréhension précise du texte, du problème dont il est question.

PHILOSOPHIE 2004

Durée : 4 heures

Le candidat traitera, au choix, l'un des trois sujets suivants.

SUJET I

Les hommes ont-ils besoin d'être gouvernés ?

SUJET II

Faut-il chercher à tout démontrer ?

SUJET III

Expliquez le texte suivant :

Le fait que l'ami est autre que le flatteur semble montrer clairement que le plaisir n'est pas un bien, ou qu'il y a des plaisirs spécifiquement différents. L'ami, en effet, paraît rechercher notre compagnie pour notre bien, et le flatteur pour notre plaisir, et à ce dernier on adresse des reproches et à l'autre des éloges, en raison des fins différentes pour lesquelles ils nous fréquentent. En outre, nul homme ne choisirait de vivre en conservant durant toute son existence l'intelligence d'un petit enfant, même s'il continuait à jouir le plus possible des plaisirs de l'enfance ; nul ne choisirait non plus de ressentir du plaisir en accomplissant un acte particulièrement déshonorant, même s'il ne devait jamais en résulter pour lui de conséquence pénible. Et il y a aussi bien des avantages que nous mettrions tout notre empressement à obtenir, même s'ils ne nous apportaient aucun plaisir, comme voir, se souvenir, savoir, posséder les vertus. Qu'en fait des plaisirs accompagnent nécessairement ces avantages ne fait pour nous aucune différence, puisque nous les choisirions quand bien même ils ne seraient pour nous la source d'aucun plaisir. Qu'ainsi donc le plaisir ne soit pas le bien, ni que tout plaisir soit désirable, c'est là une chose, semble-t-il, bien évidente.

Aristote, Éthique à Nicomaque.

La connaissance de la doctrine de l'auteur n'est pas requise. Il faut et il suffit que l'explication rende compte, par la compréhension précise du texte, du problème dont il est question.

SUJET

Le candidat traitera, au choix, l'un des trois sujets suivants.

La vérité dépend-elle de nous ?

Prendre conscience de soi est-ce devenir étranger à soi ?

Expliquez le texte suivant :

La raison [...] énoncé en nous son veto irrésistible: *Il ne doit y avoir aucune guerre*; ni celle entre toi et moi dans l'état de nature, ni celle entre nous en tant qu'États, qui bien qu'ils se trouvent intérieurement dans un état légal, sont cependant extérieurement (dans leur rapport réciproque) dans un état dépourvu de lois – car ce n'est pas ainsi que chacun doit chercher son droit. Aussi la question n'est plus de savoir si la paix perpétuelle est quelque chose de réel ou si ce n'est qu'une chimère et si nous ne nous trompons pas dans notre jugement théorique, quand nous admettons le premier cas, mais nous devons agir comme si la chose qui peut-être ne sera pas devait être, et en vue de sa fondation établir la constitution [...] qui nous semble la plus capable d'y mener et de mettre fin à la conduite de la guerre dépourvue de salut vers laquelle tous les États sans exception ont jusqu'à maintenant dirigé leurs préparatifs intérieurs, comme vers leur fin suprême. Et si notre fin, en ce qui concerne sa réalisation, demeure toujours un vœu pieux, nous ne nous trompons certainement pas en admettant la maxime d'y travailler sans relâche, puisqu'elle est un devoir.

Emmanuel Kant, *Métaphysique des mœurs*, Première partie : Doctrine du droit.

La connaissance de la doctrine de l'auteur n'est pas requise. Il faut et il suffit que l'explication rende compte, par la compréhension précise du texte, du problème dont il est question.

ANGLAIS – LV1 2007

Durée : 3 heures

L'usage des calculatrices et de tout dictionnaire est interdit.

SUJET

TEXTE

The story is set in the nineteenth century, before the American Civil War.

When she saw the books the tall slave named Grace straightened and asked if I would like a ewer¹ of warm water for my toilet before she showed me to the master's room. I had shaved by the river that morning before I'd made my crossing, but I was pleased at the chance for a hot wash. When Grace returned, she said the master bade
5 me to bring the books and leave the rest. She led the way through the narrow hail that joined the kitchen, warming room, and buttery to the cool expanse of the main house. The house was not especially large, nor by any means the grandest I had been in-some of the plantation homes along the James² were more like palaces-but it was perfect in proportion and exquisite in appointments.

10 Grace gestured with her long-fingered hand – not hands that appeared much accustomed to 10 heavy chores, I noted-indicating I should sit upon a marble bench. “That is the master's library. He will be with you presently,” Grace said, and swept away to her duties.

The home's, massive entrance was to my right, the wide door surrounded by lights
15 of beveled glass, and I sat there, watching the golden morning sunshine fracture into tiny rainbows. Because I had been staring into the bright light, I could not see him well when he at last opened the library door, for he stood in its shadow. There was an impression only; of great height, very erect bearing, and a mellow voice.

“Good day to you, sir. Would you kindly come in?”

20 I entered and I stopped and twirled as if I were on a pivot. It was a double-height room, with a narrow gallery at the midpoint. Books lined every inch of it. A very large, plain, and beautiful rosewood desk stood in the center.

“Augustus Clement”, he said, holding out his hand. I shifted the weight of the books into the crook of my left arm and shook his hand absently, for I was transfixed by the
25 magnitude of his collection. “I've always imagined paradise as something like a library. Now I know what it looks like.” I barely realized I had spoken aloud, but Mr. Clement laughed, and clapped me on the shoulder.

“We get a few of you men through here, or we used to, before my daughter married. I think she just liked to talk to young men, actually. But I've never come across one of
30 you with an interest in books: Set them down there, would you?”

I placed them on the rosewood desk, and he worked briskly through the pile. Now that I had seen the magnitude of his library, I doubted he would find anything of interest to him. But the Lavater *Physiognomy* caught his eye. “This is a later edition than the one I have; I am curious to see his revisions. Tell Grace what you require for it

ANGLAIS – LV1 2006

Durée : 3 heures

L'usage des calculatrices et de tout dictionnaire est interdit.

SUJET

TEXTE

“I am a teacher and I understand this is the place at which I should present myself for a position in that particular profession.” Through the woman’s warm smile I detected a little confusion. Too well bred to say “What?” she looked a quizzical eye on me, which shouted the word just as audibly. I repeated myself clearly but before
5 I had completed the statement the woman asked of me sweetly, “Did you say you are a teacher?”

“I am,” I said. My own smile was causing me some pain behind my ears but still I endeavoured to respond correctly. I handed her the two letters of recommendation which I had taken from my bag in anticipation of their requirement. She politely
10 held out her slim hand, took them, then indicated for me to sit. However, instead of studying the letters she merely held them in her hand without even glancing at their contents.

“What are these?” she asked with a little laugh ruffling up the words.

“These are my letters of recommendation. One you will see is from the headmaster
15 at—”

Interrupting me, her lips relaxed for just a moment before taking up a smile once more. “Where are you from?” she asked. The letters were still held in mid-air where I had placed them. “I am from Jamaica,” I told her.

She was silent, we both grinning on each other in a genteel way. I thought to bring
20 her attention back to the letters. “One of the letters I have given you is from my last post.

Written by the headmaster himself. You will see that—”

But once more she interrupted me: “Where?”

I wondered if it would be impolite to tell this beguiling woman to read the letter in
25 her hand so all her questions might be answered. I concluded it would. “At Half Way Tree Parish School,” I told her.

“Where’s that?”

“In Kingston, Jamaica.”

“Well, I’m afraid you can’t teach here,” and passed the unopened letters back to
30 me.

I was sure there had been some misunderstanding, although I was not clear as to where it had occurred. Perhaps I had not made myself as understood as I could. “If you would read the letters,” I said, “one will tell you about the three years of training as a teacher I received in Jamaica while the other letter is concerned with the
35 position I held as a teacher at—”

“But...” was the only sound that came from me.

40 “It doesn’t matter that you were a teacher in Jamaica,” she went on, “you will not be allowed to teach here.” She shook the letters at me. “Take these back. They’re of no use.” When I did not take them from her hand she rattled them harder at me. “Take them,” she said, so loud she almost shouted. Her smile was stale as a gargoyle. My hand shook as it reached out for the letters.

45 And all I could utter was “But—”

“Miss, I’m afraid there really is no point your sitting there arguing with me.” And she giggled. The untimely chortle made my mouth gape. “It’s not up to me. It’s the decision of the education authority. I can do nothing to change that. And, I’m afraid, neither can you.

50 Now, I don't mean to hurry you but I have an awful lot to do. So thank you for coming."

Every organ I possessed was screaming on this woman, “What are you saying to me?”

She went back about her business. Her face now in its normal repose looked as
55 severe as that of the principal at my college. She picked up a piece of paper, wrote
something at the top. She looked to another piece of paper then stopped, aware that
I was still there.

“How long is the training in England?” I asked her.

“Goodbye,” she said, pointing a finger at the door.

60 “Must I go back to a college?”

“Really, miss, I have just explained everything to you. You do speak English? Have you not understood me? It’s quite simple. There is no point you asking me anything else. Now, please, I have a lot to do. Thank you.”

And she smiled on me — again! What fancy feigning. I could not stand up. My legs were too weak under me. I sat for a little to redeem my composure. At last finding strength to pull myself up, I told this woman, “I will come back again when I am qualified to teach in this country.”

"Yes," she said, "you do that. Goodbye."

Small Island, Andrea Levy, 2004.

(abridged and adapted)

Les candidats traiteront le sujet **sur la copie qui leur sera fournie** en respectant l'ordre des questions et en faisant apparaître la **numérotation** (numéro et lettre repère le cas échéant, ex : 15b – voir en particulier les questions 3 et 9). Ils composeront des phrases complètes chaque fois qu'il leur est demandé de rédiger les réponses. **Le nombre de mots** indiqué constitue une exigence minimale. En l'absence d'indication, les candidats répondront brièvement à la question posée. Les **citations** seront limitées aux éléments **pertinents** et précédées de la mention de la ligne.

1. What do you learn about the narrator: occupation, country of origin and sex?
2. In what country does the scene take place?
3. (lines 1-2) "*I understand this is the place at which I should present myself for a position in that particular profession.*"
 - a. In the passage "the place" is not described in detail. What could the underlined words refer to?
 - b. Explain what the narrator has come there for.
4. (line 8). *I handed her the two letters of recommendation...*
Who does the underlined pronoun refer to? Suggest what that character's status or job may be.
5. What does the narrator expect the other character to do with the letters?
6. What does the narrator feel these letters prove?

Questions 7 and 8. Focus on lines 9 to 44. *She politely hold out ... reached out for the letters.*

7. There are three stages in the way the other character deals with the letters. Describe what these stages are.
8. Pick out two quotations from the text which show how this character justifies such an attitude.
9. Focus on the passage from line 36 to the end of the text. Are the following statements true or false? Justify each answer with a quotation from the text.
 - a. This character is impressed by the narrator's professional experience.
 - b. This character is helpful towards the narrator.
 - c. This character is insulting about the narrator's mastery of the English language.

10. (line 54). *Her face now in its normal repose...*
In what way have her face and attitude changed throughout the whole scene? Use elements from the whole text to justify your answer. (40 words, quotations not included)
11. What do these changes reveal about this character's true feelings? (30 words)
12. Using the following quotations, analyse the changes in the narrator's state of mind and show the different stages the narrator has gone through. (30 words)
- | | |
|---------------|--|
| (line 7) | My own smile was causing me some pain behind the ears... |
| (line 44) | My hand shook... |
| (lines 63-64) | My legs were too weak under me. |
| (line 65) | "I will come back again..." |
13. Translate into French from line 32 to line 36 "*If you would read the letters,*"... *she did not let me finish.*

EXPRESSION

Choose subject 1 (a+b) or subject 2.

SUBJECT 1

- a) Some time later the two characters in the text meet again. The narrator has become "qualified to teach in this country" and decides to go and see the same person again. Write their conversation. (150 words)
- b) Should French diplomas be valid everywhere in Europe? (150 words)

SUBJECT 2

How can overcoming obstacles at school or at work make someone stronger? Illustrate your point with one or two examples. (300 words)

ANGLAIS – LV1 2005

Durée : 3 heures

L'usage des calculatrices et de tout dictionnaire est interdit.

SUJET

TEXTE

Sam landed a job¹ as overseas sales director for a shipping company which took us in turn to Hong Kong, Australia and South Africa. They were good times, and I came to understand why black sheep are so often sent abroad by their families to start again. It does wonders for the character to cut the emotional ties that bind you
5 to places and people. We produced two sons who grew like saplings in the never-ending sunshine and soon towered over their parents, and I could always find teaching jobs in whichever school was educating them.

As one always does, we thought of ourselves as immortal, so Sam's coronary at the age of fifty-two came like a bolt from the blue. With doctors warning of another
10 one being imminent if he didn't change a lifestyle which involved too much travelling, too much entertaining of clients and too little exercise, we returned to England in the summer of '99 with no employment and a couple of boys in their late teens who had never seen their homeland.

For no particular reason except that we'd spent our honeymoon in Dorset in '76,
15 we decided to rent an old farmhouse near Dorchester which I found among the property ads in the Sunday Times before we left Cape Town. The idea was to have an extended summer holiday while we looked around for somewhere more permanent to settle. Neither of us had connections with any particular part of England. My husband's parents were dead and my own parents had retired to the neighbouring county of Devon and the balmy climate of Torquay. We enrolled the boys at
20 college for the autumn and set out to rediscover our roots. We'd done well during our time abroad and there was no immediate hurry for either of us to find a job. Or so we imagined.

The reality was rather different. England had changed [...] during the time we'd
25 been abroad, strikes were almost unknown, the pace of life had quickened dramatically and there was a new widespread affluence² that hadn't existed in the 70s. We couldn't believe how expensive everything was, how crowded the roads were, how difficult it was to find a parking space now that "shopping" had become the Brits' favourite pastime. Hastily the boys abandoned us for their own age group. Garden
30 fetes and village cricket were for old people. Designer clothes and techno music were the order of the day, and clubs and theme pubs were the places to be seen, particularly those that stayed open into the early hours to show widescreen satellite feeds of world sporting fixtures.

"Do you get the feeling we've been left behind?" Sam asked glumly at the end of
35 our first week as we sat like a couple of pensioners on the patio of our rented farmhouse, watching some horses graze in a nearby paddock.

“By the boys.”

“No. Our peers³. I was talking to Jock Williams on the phone today” – an old friend from our Richmond days – “and he told me he made a couple of million last 40 year by selling off one of his businesses.” He pulled a wry face. “So I asked him how many businesses he had left, and he said, only two but together they’re worth ten million. He wanted to know what I⁴ was doing so I lied through my teeth⁵.”

I took time to wonder why it never seemed to occur to Sam that Jock was as big as a fantasist as he was, particularly as Jock had been trumpeting “mega-buck sales⁶” 45 down the phone to him for years but had never managed to find the time – or money? – to fly out for a visit. “What did you say?”

“That we’d made a killing on the Hong Kong stock market before it reverted to China and could afford to take early retirement. I also said we were buying an eight-bedroom house and a hundred acres in Dorset.”

50 “Mm,” I used my foot to stir some clumps of grass growing between the cracks in the patio which were symptomatic of the air of tired neglect that pervaded the whole property. “A brick box on a modern development more likely. I had a look in an estate-agent’s window yesterday and anything of any size is well outside our price range. Something like this would cost around £300,000 and that’s not coun- 55 ting the money we’d need to spend doing it up. Let’s just hope Jock doesn’t decide to visit.”

Sam’s gloom deepened at the prospect. “If we’d had any sense we’d have hung on to the house in Graham Road. Jock says it’s worth ten times what we paid for it in ‘76. We were mad to sell.”

Minette Walters, *The Shape Of Snakes*, 2000.

1 : Land a job; succeed in getting a job.

2 : Affluence: money and a good standard of living.

3 : Peer: person of the same age or status as you.

4 : *I: en italique dans le texte.*

5 : To lie through one’s teeth: to lie outrageously

6 : Mega-bucks sales: sales implying very large amounts of money.

COMPRÉHENSION

Les candidats traiteront le sujet sur la copie qui leur sera fournie en respectant l’ordre des questions et en faisant apparaître la numérotation (numéro et lettre repère le cas échéant, ex : 15b – voir en particulier les questions 2, 4 et 9). Ils composeront des phrases complètes chaque fois qu’il leur est demandé de rédiger les réponses. Le nombre de mots indiqué constitue une exigence minimale. En l’absence d’indication, les candidats répondront brièvement à la question posée. Les citations seront précédées de la mention de la ligne.

1. a. Who is the narrator? How is he/she related to Sam?
b. Justify your answer by quoting from the text.

11. Did the narrator and Sam share the same vision of Jock Williams? (20 words)
12. What is Sam's state of mind at the end of the passage? (20 words)

Question 13

13. Translate into French from "*The idea was to have...*" line 16 to "*...Torquay*" line 20.

EXPRESSION

Choose one of the following subjects.

1. 1.2. "*...Hong Kong, Australia and South Africa. They were good times...*"
Would you be ready to go and live in faraway countries if it meant getting a better life? (300 words)
2. a. Do "*garden fetes, village cricket*" and "*theme pubs*" correspond to your vision of Britain? (150 words)
b. How can you account for young people's attraction to designer clothes? Do you approve of it? (150 words)

ANGLAIS – LV1 2004

Durée : 3 heures

L'usage des calculatrices et de tout dictionnaire est interdit.

SUJET

TEXTE

The lorry's open back held mattresses, an orange sofa, a chair covered with a bright flower print, all jumbled together, all blistering in the hot August sun.

The driver's door opened and a man climbed out and stood gazing up at the house. He wore a white shirt and a dark tie, and his skin was the deep color of the bittersweet chocolate her mother used for baking.

A woman slid from the passenger side, her pumps clicking against the pavement as she touched the ground. Like her husband, she was smartly dressed, her shirtwaist dress crisply pressed, and as she stood beside him she looked up at the house with an expression of dismay. He smiled and touched her arm, then turned towards the bed of the lorry and called out something.

From amid the boxes and bundles emerged a girl of about her own age with thin, bare, brown legs and a pink ruffled dress. Next came a boy, a year or two older, tall and gangly. It seemed to her that the family had blown in on the hot wind from somewhere infinitely more exotic than this dingy London neighborhood of terraced houses with peeling plasterwork: somewhere filled with colors and fragrances she had only imagined. They trooped up the steps together and into the house, and the street seemed suddenly lifeless without them.

When it became apparent that they were not going to reappear right away, she hugged herself in frustration. She would tell someone, then, but who? Her mother wouldn't be back for an hour or two, but her father would be at the café, his usual custom after a good morning's trading at his jewelry stall.

Leaping from the steps, she ran. Down Westbourne Park into Portobello, nimbly dodging the fruit-and-veg stalls, then round the corner into Elgin Crescent. She came to a halt in front of the café, pressing her nose against the glass as she caught her breath. Yes, there he was, just visible at his favorite table in the back. Smoothing her dress, she slipped through the open door into the café's dim interior. The patrons sat in shirtsleeves, men reading Polish newspapers and filling the hot, still air with a heavy cloud of smoke from their pipes and cigarettes.

She coughed involuntarily and her father looked up, frowning. "What are you doing here, little one? Is something wrong?"

He always thought something was wrong. She supposed he worried so because of his time in the war, although he never talked about that. In 1946, newly demobbed, her father had arrived in England with her mother, determined to put the war behind him and make a life for himself as a jeweler and silversmith.

In spite of her precipitous arrival nine months later, he had done well. Better than some of the other men in the café, she knew, but still he clung to the things that

reminded him of the old country: the smell of borscht and pierogi, the dark paneling hung with Polish folk art, and the company of buxom waitresses with hennaed hair.

- 40 “No, nothing’s wrong,” she answered, sliding onto the banquette beside him. “And I’m not little. I wish you wouldn’t call me that, Poppy.”

“So, why does my very grown-up daughter come rushing through the door like a dervish?”

“We have new neighbors in the house next door.”

- 45 “And what’s so special about that?” he asked, still teasing.

“They’re West Indian,” she whispered, aware of the turning of heads. “A father and mother and two children, a boy and a girl, about my age.”

Her father considered her news for a moment in his deliberate way, then shook his head.

- 50 “Trouble, it will mean trouble.”

“But they look very nice—”

“It doesn’t matter. Now you go home and wait for your mother, and stay away from these people. I don’t want you getting hurt. Promise me.”

Hanging her head, she muttered, “Yes, Poppy,” but she did not meet his eyes.

Deborah Crombie, *And Justice There Is None*, 2002.

COMPRÉHENSION

1. a) Which of the following titles best suits the whole passage? Tick your answer.
 - ☐ moving in
 - ☐ moving out
 - ☐ making new friends
 - ☐ going to the marketb) Justify your choice by a quotation. Give the number of the line.
2. What country and city is the passage set in?
3. Which characters do the underlined words designate?
 1. 11 “From amid the boxes and bundles emerged a girl of about her own age.”
a girl : _____
her : _____
 1. 18 “they were not going to reappear right away.”
they : _____
 - 1.25 “Yes, there he was.”
he : _____
 - 1.41 “I wish you wouldn’t call me that, Poppy”
Poppy : _____

4. a) The reader is made to view these scenes through the eyes of one of the characters. Which one? Justify your answer by quoting from the text.

b) Circle the right answer :

This character is of	West Indian	origin
	Polish	
	Italian	
	Turkish	

Justify your answer by quoting the text. Give the number of the line.

5. Where do you think the main character is at the beginning of the passage?
6. a) What is this character's state of mind?
b) Pick out elements from the text to justify your answer. Give the numbers of the lines.
7. What does this character decide to do next? What for?
8. How does the man react to this sudden arrival? What does it reveal about his personality? Answer in your own words and justify by a quotation. Give the number of the line.
9. Right or wrong? Circle your answer. Justify each time by a quotation. Give the number of the line.
 1. R W Poppy has forgotten all about his roots.
 2. R W He was a child when he arrived in Britain.
 3. R W He wanted to forget the war and its hardships.
 4. R W His life in Britain is a success.
10. 1.46 *"They're West Indian", she whispered, aware of the turning of heads.*
Explain why 'she' suddenly spoke in a lower voice. (20 words)
11. 1.50 *"Trouble, it will mean trouble".* Analyse the man's reaction to the news. (20 words)

1.51 *"But they look very nice-".* Using elements taken from the passage from line 1 to line 18, analyse the girl's vision of the newcamers.
12. What may the last 4 lines suggest as to her feelings and intentions? (30 words)

EXPRESSION

Choose subject 1 or subject 2.

SUBJECT 1

- a) *“He clung to the things that reminded him of the old country.” Comment on this attitude. (300 words)*

SUBJECT 2

- a) What do you think of today’s growing need to communicate? (150 words)
b) 1.8 - 1.9 *“She looked up at the house with an expression of dismay. He smiled and touched her arm...”*

The mother is obviously disappointed with her new environment. Imagine the conversation she has with her husband. (150 words)

ANGLAIS – LV1 2003

Durée : 3 heures

L'usage des calculatrices et de tout dictionnaire est interdit.

SUJET

TEXTE

One afternoon Chris and I went up the valley to the gold workings to search out wood for the boat he was planning. A century before the upper valley had been well populated with men looking for gold and above the stream bed we came upon a collection of derelict¹ huts and their complicated arrangement of wooden parapets and sluices. We worked on a sluice run until we could free its boards with ease, digging to loosen the framework from the earth. Then Chris stopped and stood up, he held in his hand a long tapered bone from which he shook the remaining traces of soil. What's this? Leaning forward, he pointed the bone at my chest, he was frowning heavily. You are condemned to take this boat we build and sail in her to the west for all eternity, he said, and I said, Don't joke what kind of animal is it anyway?

We scraped at the earth at the base of the frame and came upon others bones, they were laid out in a pattern that twisted in under the frame posts, and after a while Chris said, I think it's a man. Maybe the miners buried people alive under their buildings for luck, like the Melanesians. But the skeleton was too large to be human, the bones of the legs were exceptionally long and as we uncovered more of it, we could see that the creature had a thin, curved neck like a swan, but much longer and more powerful. Then I said, It's a moa. We both stopped digging and sat back from the skeleton. We shouldn't move it, I said and Chris said, But who is there to show it to? We sat and looked at the bones for a while, a little afraid aware that the great bird had remained undisturbed for a thousand years. Then Chris said that we should collect the bones and take them to the house where we could piece the skeleton together again, it would be safer there though safer against what he did not say. That evening we sat on the veranda and tried to remember what we knew about the great flightless birds that had ruled the country before man arrived from the north and hunted them into oblivion. We argued about their size and colouring and finally agreed that they had been as high as twelve feet, with powerful scaly legs and a plumage of deepest blue. Chris was certain that they were predators able to catch their victims through their great speed across the ground, but I was sure that they did not kill, that they were stately birds who were able to live quietly among the rich grassland of the time.

In the days that followed we laid out the bones in a shed² beside the house and began to fit them together. I had made a sketch of how they lay and Chris had glued a piece of paper to each bone and numbered it according to my drawing, the way we imagined scientists did. Because the skeleton had been twisted where it lay in the earth, our attempt to arrange it in its true shape was based partly on how we imagined the bird must once have looked. We worked on the moa late into the

- 154

Choose subject 1 or subject 2 (300 words).

SUBJECT 1

To what extent can archaeology be exciting?

SUBJECT 2

You have just moved into a new house. You and a friend of yours make an unexpected discovery. Write about it.

