Baccalauréat L 2004

L'intégrale de septembre 2003 à juin 2004

France septembre 2003 3
Nouvelle–Calédonie novembre 2003 7
Amérique du Nord juin 2004 14
Antilles–Guyane juin 2004 17
Centres étrangers juin 2004 20
France juin 2004 25
Japon juin 2004 28
La Réunion juin 2005 32
Liban juin 2005 35
Polynésie juin 2005 39

Baccalauréat L France septembre 2003

EXERCICE 1 **4 points**

Pour les questions 1 et 2 ci-dessous, une seule des quatre réponses proposées est exacte. On demande à chaque fois d'indiquer laquelle, sans donner de justification.

1. **a.** On lance une pièce de monnaie six fois de suite et on note, à chaque lancer, le nom du côté visible (Pile ou Face).

Le nombre de résultats possibles est :

$$2^6 \qquad 6! \qquad 6^2 \qquad \mathrm{C}_6^2.$$

b. On prend simultanément deux cartes au hasard parmi six cartes distinctes et on note l'ensemble de deux cartes obtenu. Le nombre de tirages possibles est :

$$2^6 \qquad 6! \qquad 6^2 \qquad \mathrm{C}_6^2.$$

c. Six personnes s'installent sur une rangée de six sièges. Le nombre de dispositions possibles est :

$$2^6 \qquad 6! \qquad 6^2 \qquad \mathrm{C}_6^2.$$

2. Une urne contient six boules indiscernables au toucher : trois blanches, deux noires et une rouge. On tire simultanément trois boules de l'urne au hasard.

a. La probabilité d'obtenir trois boules blanches est :

$$\frac{1}{20} \qquad \frac{3}{20} \qquad \frac{1}{3} \qquad \frac{1}{2}.$$

b. La probabilité d'obtenir exactement une boule blanche est :

$$\frac{1}{6} \qquad \frac{1}{3} \qquad \frac{9}{20} \qquad \frac{1}{2}.$$

c. La probabilité d'obtenir au moms une boule blanche est :

$$\frac{1}{2} \qquad \frac{2}{3} \qquad \frac{17}{20} \qquad \frac{19}{20}.$$

Dans la question **3.** *ci-dessous, toutes les réponses devront être justifiées.*

3. Un élève a répondu au hasard et de façon indépendante aux six questions précédentes.

a. Quelle est la probabilité qu'il ait au moins une réponse exacte ?

b. Quelle est la probabilité qu'il ait exactement cinq réponses exactes ?

EXERCICE 2 **5 points**

La courbe tracée sur la feuille annexe a été tracée à l'aide d'un ordinateur. Elle représente, dans un plan muni d'un repère orthonormal $\left(\mathrm{O}, \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$, une fonction f :

- définie et dérivable sur $]-2\,;\,+\infty[$,
- monotone sur $]-2\,;\,0]$ et sur $[0\,;\,+\infty[$,
- ayant pour limite $-\infty$ quand x tend vers -2 et quand x tend vers $+\infty$.

On admet que :

- A, B et C sont des points de cette courbe,
- la tangente au point A passe par le point E,
- la tangente au point B est parallèle à l'axe des abscisses.

1. Dans cette question, on donnera les résultats sans justification, en s'appuyant sur l'observation du graphique et les indications fournies par le texte.

a. Déterminer $f(-1)$, $f(0)$, $f(2)$, $f'(-1)$ et $f'(0)$.

b. Donner le signe de $f'(x)$, puis celui de $f(x)$.

2. On définit sur $]-2\,;\,+\infty[$ la fonction g par $g(x) = \left[f(x)\right]^2$.

a. Calculer $g(-1)$, $g(0)$, $g(2)$.

b. Déterminer $\lim\limits_{\substack{x\to -2\\ x>-2}} g(x)$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)$.

c. Sachant que $g'(x) = 2f'(x)f(x)$, étudier le signe de $g'(x)$ puis dresser le tableau de variations de g en indiquant les limites.

3. Tracer sur la feuille annexe, qui sera remise avec la copie, une courbe représentative d'une fonction satisfaisant aux résultats obtenus précédemment pour la fonction g.

PROBLÈME **11 points**

On prendra soin de faire figurer sur la copie les calculs intermédiaires conduisant aux résultats présentés.

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = x + \frac{3}{e^x} - \frac{1}{e^{2x}} = x + 3e^{-x} - e^{-2x}.$$

On note $\mathscr{C}$ la courbe représentative de f dans le plan rapporté à un repère orthonormal $\left(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$.

Partie A : étude d'une fonction auxiliaire

La fonction g est définie sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = 1 - 3e^{-x} + 2e^{-2x}$

1. Montrer que, pour tout réel x, $g(x) = \dfrac{(e^x - 1)(e^x - 2)}{e^{2x}}$.

2. Étudier le signe de $g(x)$ suivant les valeurs de x.

Partie B étude de la fonction f

1. Montrer que, pour tout réel x, $f'(x) = g(x)$. En déduire le tableau de variations de f sur $\mathbb{R}$.

2. a. Déterminer $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)$.

b. En écrivant $f(x)$ sous la forme $f(x) = x + e^{-2x}(3e^x - 1)$, déduire $\lim\limits_{x\to-\infty} f(x)$.

3. a. Déterminer $\lim\limits_{x\to+\infty} [f(x) - x]$. Interpréter graphiquement ce résultat.

b. On note $\mathscr{D}$ la droite d'équation $y = x$. Étudier la position de $\mathscr{C}$ par rapport à $\mathscr{D}$.

4. Montrer que, sur l'intervalle $[-1\,;\,0]$, l'équation $f(x) = 0$ admet une unique solution α. Donner un encadrement de α d'amplitude 10^{-2}.

5. Construire la courbe $\mathscr{C}$ et la droite $\mathscr{D}$ sur une feuille de papier millimétré (on prendra comme unité graphique 1cm sur chaque axe et on se limitera à l'intervalle $[-1,5\,;\,4]$.

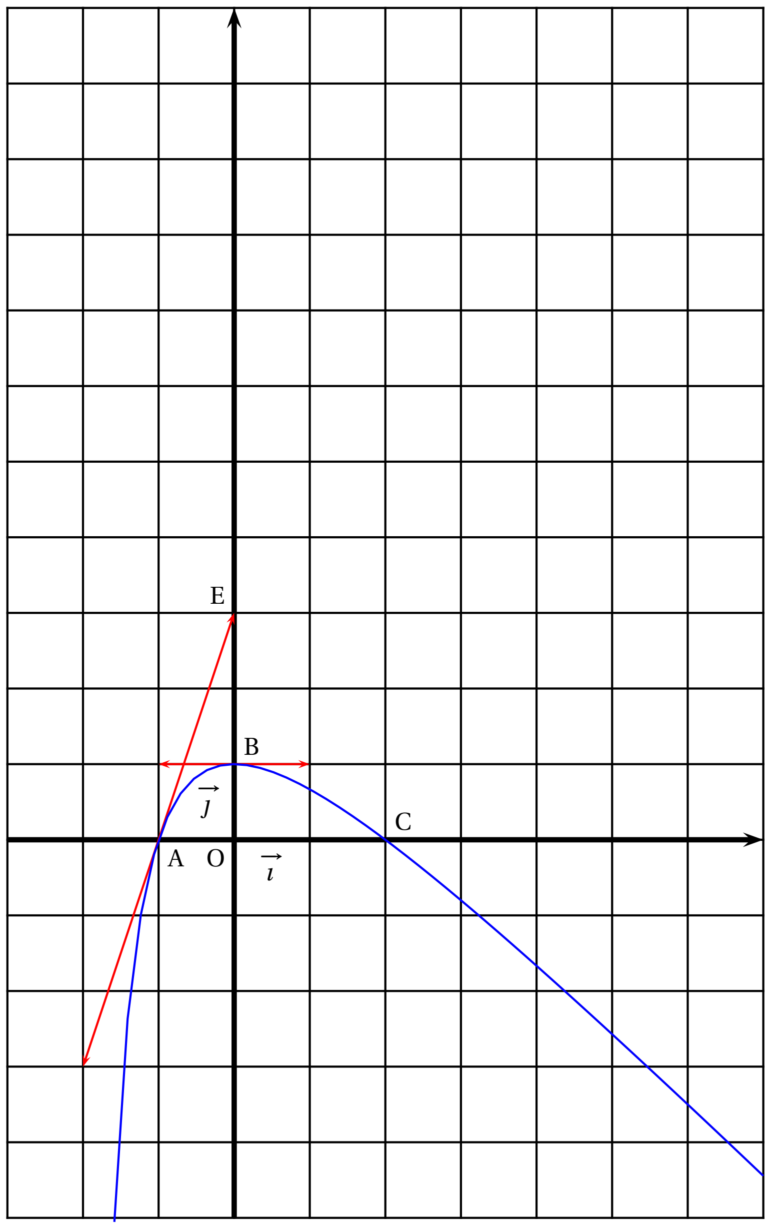
6. On note $\mathscr{A}_1$ l'aire, en cm^2 de la partie du plan délimitée par la courbe $\mathscr{C}$ l'axe des abscisses et les droites d'équation $x = 0$ et $x = 4$. On note $\mathscr{A}_2$ l'aire, en cm^2, du triangle de sommets O(0 ; 0), M(4 ; 0), N(4 ; 4).

   a. Vérifier que $\mathscr{A}_2 = \displaystyle\int_0^4 f(x)\,\mathrm{d}x$ et en déduire que $\mathscr{A}_1 - \mathscr{A}_2 = \displaystyle\int_0^4 [f(x) - x]\,\mathrm{d}x$.

   b. Déterminer $\mathscr{A}_1 - \mathscr{A}_2$ (on donnera la valeur exacte, puis la valeur décimale arrondie au centième).

Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice 2 : courbe représentative de f
(les points A, B, C et E ont des coordonnées entières)



Baccalauréat série L Nouvelle-Calédonie novembre 2003

Durée de l'épreuve : 3 heures
Le candidat doit traiter TROIS exercices : le 1, le 2 et le 3 ou le 4

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **5 points**

Dans le système d'identification des produits par codes barres, un code est une succession de 12 chiffres. Il est précédé d'un treizième chiffre appelé clé de code et qui sert à la vérification de la bonne saisie du code.

4 018474 332 18 9

Un code à barres est symbolisé par le tableau :

R	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}	C_{12}

R est la clé du code et $C_1, C_2, \dots, C_{12}$ sont les **chiffres du code**.
R, $C_1, C_2, \dots, C_{12}$ sont donc des entiers comris entre 0 et 9.
Les chiffres de rang impair (C_1, C_3, ..., C_{11}) sont dans les cases grisées, ceux de rang pair dans les cases blanches.
La clé R est calculée de telle sorte que la relation suivante soit vérifiée :
$3 \times (\text{somme des chiffres de rang impair}) + (\text{somme des chiffres de rang pair}) + R \equiv 0 \quad (\text{modulo} 10)$

1. Sur l'étiquette imprimée plus haut on a R = 4, $C_1 = 0$, $C_2 = 1$ etc.
   Vérifier que le code de l'étiquette ne contient pas d'erreur.
2. Calculer la clé correspondant au code suivant :

R	5	1	6	0	3	2	4	2	1	5	3	7

3. Montrer que les deux codes suivants correspondent à la même clé :

R	c	7	d	0	4	1	5	6	3	6	6	2
R	d	7	c	0	4	1	5	6	3	6	6	2

4. Sur l'étiquette ci-dessous, l'un des chiffres a été effacé et remplacé par la lettre a.
   Retrouver ce chiffre.

8	3	9	9	4	2	a	2	0	0	3	4	1

5. Les deux premiers chiffres, b et c, de l'étiquette ci- dessous ont été effacés.

1	b	c	9	3	6	7	3	5	8	0	2	1

   Montrer que : $c \equiv -3b - 1 \quad (\text{modulo} 10)$.
   En déduire les valeurs possibles du couple $(b,\ c)$.

EXERCICE 2 OBLIGATOIRE **8 points**

On rappelle que :

– la fonction exponentielle se note indifféremment $(x \mapsto \exp(x))$ ou $(x \mapsto \mathrm{e}^x)$.

– si k est une constante réelle, la fonction dérivée de $\left(x \mapsto \mathrm{e}^{kx}\right)$ est $\left(x \mapsto k\mathrm{e}^{kx}\right)$.

Partie A

On administre quotidiennement un médicament à une population de 1 000 souris malades.

Au bout d'une semaine, on fait un test et on remarque que 6 % des souris ne présentent plus la maladie.

On recommence le test pendant quelques semaines et on obtient le tableau suivant :

Nombre de semaines écoulées	0	1	2	3	4
Nombre de souris malades	1000	940	884	831	781

1. Montrer en considérant les résultats du tableau, que les nombres de souris encore malades après n semaines de traitement $(0 \leqslant n \leqslant 4)$ sont approximativement égaux aux cinq premiers termes d'une suite géométrique dont on déterminera la raison à 10^{-2} près.
2. Ainsi, pour chaque semaine, on suppose que 6 % des souris encore malades à la fin de la semaine précédente ont guéri au cours de la semaine.

   Pour tout entier naturel n on note u_n le nombre de souris encore malades après n semaines de traitement. On a donc : $u_0 = 1\,000$.

   Montrer que la suite (u_n) est géométrique et que, pour tout entier n, $u_n = 1\,000 \times (0,94)^n$.

Partie B

1. On considère la fonction f définie sur $[0\ ;\ +\infty[$ par : $f(x) = 1\,000\mathrm{e}^{x\ln(0,94)}$.

   a. Vérifier que : $f(0) = u_0,\ f(1) = u_1,\ f(2) = u_2$.

   b. Montrer que, pour tout entier naturel n, $(0,94)^n = \mathrm{e}^{n\ln(0,94)}$ et en déduire que : $f(n) = u_n$.
2. On décide d'utiliser la fonction f pour modéliser le nombre de souris encore malades après une durée x exprimée en semaines (x n'est pas forcément un nombre entier de semaines).

   a. Donner une valeur arrondie à l'entier le plus proche de $f\left(\dfrac{1}{7}\right)$ et $f\left(\dfrac{365}{7}\right)$.

   b. En déduire le nombre de souris guéries dès le premier jour et le pourcentage (arrondi à 1 %) de souris encore malades après un an.
3. Étude du sens de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0\ ;\ +\infty[$.

   a. Calculer $f'(x)$.

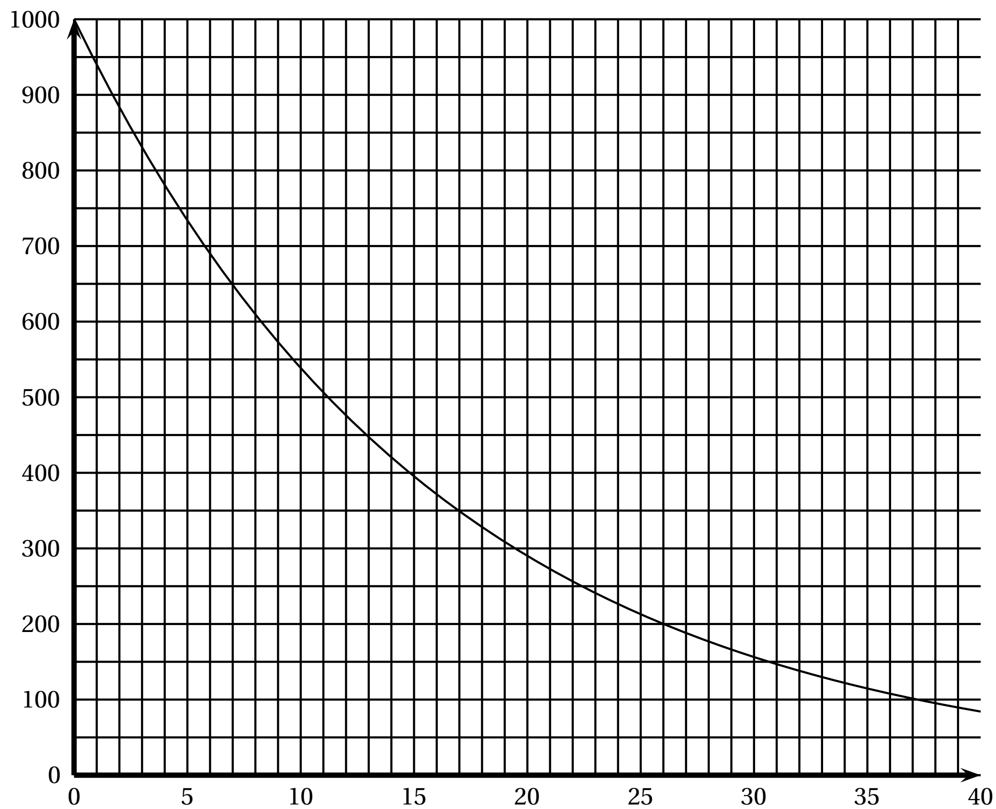
   b. Donner une valeur de $\ln(0,94)$ arrondie au dixième et en déduire le sens de variations de f sur $[0\ ;\ +\infty[$.
4. Le graphique fourni en **annexe 1** représente la fonction f.

   Déterminer graphiquement le nombre N_1 de semaines nécessaires pour que le quart des souris traitées soient guéries, le nombre N_2 de semaines nécessaires pour que la moitié des souris traitées soient guéries et N_3 le nombre de semaines nécessaires pour que les trois quarts des souris traitées soient guéries. (On laissera les traits de construction apparents et on arrondira les valeurs trouvées à l'unité.)
5. On veut déterminer plus précisément au bout de combien de temps la moitié des souris seront guéries.

a. Montrer que le solution de l'équation $f(x) = 500$ vérifie : $x = \dfrac{\ln(0,5)}{\ln(0,94)}$.

b. En déduire une valeur approchée au dixième de N_2 et le nombre de jours nécessaires pour que la moitié des souris soient guéries.

ANNEXE 1 (à rendre avec ta copie) exercice 2., question 4.



Votre choix : exercice 3 ou exercice 4. Indiquer clairement votre choix sur la copie.

EXERCICE 3 **7 points**

On rappelle qu' on note $p_{\text{B}}(\text{A})$ la probabilité que l'évènement A se réalise, sachant que l'évènement B est déja réalisé et que : $p_{\text{B}}(\text{A}) = \dfrac{p(\text{A} \cap \text{B})}{p(\text{B})}$.

Une boîte contient 3 boules blanches (en chocolat blanc) et 3 boules noires (en chocolat noir).

Elles sont indiscernables au toucher et donc chaque boule a la même probabilité d'être tirée que les autres.

Marie prend au hasard une boule dans cette boîte, et comme elle adore le chocolat noir, si la boule est noire elle la mange.

Mais elle n'aime pas le chocolat blanc. Si la boule tirée est blanche, elle la remet donc dans la boîte.

Elle effectue ainsi trois tirages successifs.

On note :

B_1 l'évènement : « La boule tirée au 1^{er} tirage est blanche » ;
N_1 l'évènement : « La boule tirée au 1^{er} tirage est noire » ;
B_2 l'évènement : « La boule tirée au 2^{e} tirage est blanche » ;
N_2 l'évènement : « La boule tirée au 2^{e} tirage est noire » ;
B_3 l'évènement : « La boule tirée au 3^{e} tirage est blanche » ;
N_3 l'évènement : « La boule tirée au 3^{e} tirage est noire ».

1. On s'intéresse aux deux premiers tirages.

a. Calculer $p(\text{B}_1)$ et $p(\text{N}_1)$.

b. Montrer que $p_{\text{B}_1}(\text{B}_2) = \dfrac{1}{2}$ et $p_{\text{N}_1}(\text{B}_2) = \dfrac{3}{5}$ puis calculer $p_{\text{B}_1}(\text{N}_2)$ et $p_{\text{N}_1}(\text{N}_2)$.
Placer les six valeurs trouvées au **a)** et au **b)** sur l'arbre donné en **annexe 2**.

c. Calculer $p(\text{N}_2 \cap \text{B}_1)$ et $p(\text{N}_2 \cap \text{N}_1)$ puis en déduire que : $p(N_2) = \dfrac{9}{20}$.

d. Sachant que Marie se régale d'une boule de chocolat noir obtenue au deuxième tirage, quelle est la probabilité qu'elle soit en train de déguster, comme elle le prétend, sa deuxième boule de chocolat noir ?

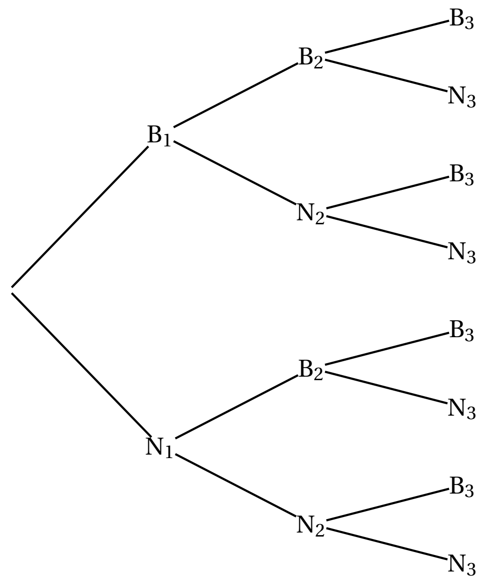
2. On considère l'ensemble des trois tirages.

a. Finir de compléter l'arbre de probabilité donné en **annexe 2**.

b. Quelle est la probabilité qu'il ne reste plus de boule de chocolat noir dans la boîte après ces trois tirages ?

T.S.V.P.

Annexe 2 : (à rendre avec la copie si vous avez choisi l'exercice 3) :
exercice 3., questions 1. b. et 2. a.



Votre choix : exercice 3 ou exercice 4. Indiquer clairement votre choix sur la copie.

EXERCICE 4 **7 points**

On rappelle que deux triangles EFG et RST sont **de même forme** si les angles de l'un sont égaux aux angles de l'autre.

Si c'est le cas, leurs côtés sont proportionnels, c'est-à-dire que : $\dfrac{\text{EF}}{\text{RS}} = \dfrac{\text{FG}}{\text{ST}} = \dfrac{\text{EG}}{\text{RT}}$.

Le rectangle ABCD de **l'annexe 3** a été construit en respectant les consignes suivantes :

– AB = EG = 1 ; AE = GK = 0,5 ; ED = EK.

– les segments [AD] et [GK] sont perpendiculaires.

1. On rappelle que Φ désigne le nombre d'or et que : $\Phi = \dfrac{1}{2} + \dfrac{\sqrt{5}}{2}$.

a. Calculer Φ^2 et montrer que $\Phi^2 = \Phi + 1$.

b. En déduire que $\Phi = 1 + \dfrac{1}{\Phi}$ et que $\dfrac{1}{\Phi} = \Phi - 1$.

c. Donner une valeur de Φ arrondie au millième et en déduire une valeur de $\dfrac{1}{\Phi}$ arrondie au millième.

2. Calculer la distance AD et vérifier que : AD = Φ.

3. a. Sur la figure de **l'annexe 3**, construire à la règle et au compas un triangle AMD rectangle en M et tel que AM = 1. (Justifier brièvement la construction.)

b. Montrer que : MD = $\sqrt{\Phi}$.

4. On note H le projeté orthogonal du point M sur la droite (AD).

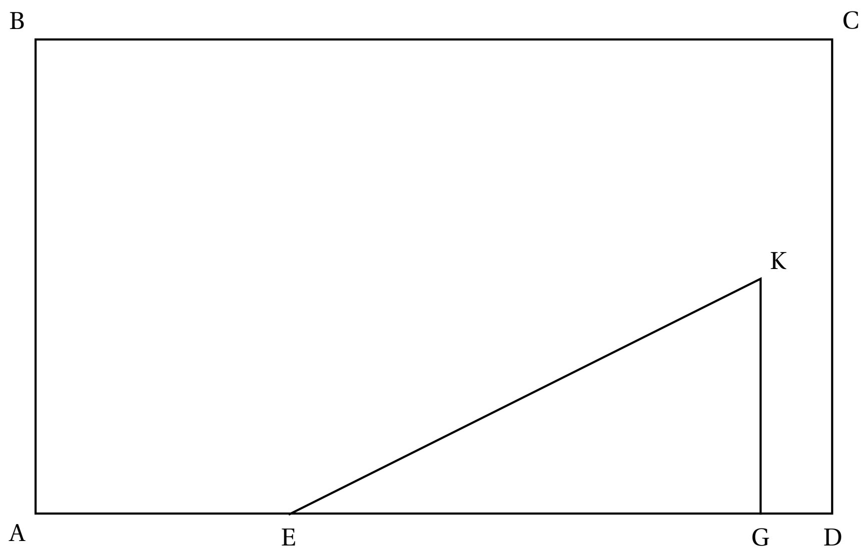
a. Montrer que les angles $\widehat{\text{AMH}}$ et $\widehat{\text{ADM}}$ sont égaux.

b. En déduire que les triangles AMH et ADM sont de même forme.

5. Calculer la distance HA en fonction de Φ, puis la distance HD et le rapport $\dfrac{\text{HD}}{\text{HA}}$.

T.S.V.P.

Annexe 2 (à rendre avec la copie si vous avez choisi l'exercice 4.)



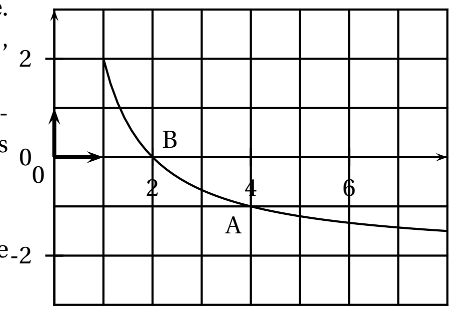
Baccalauréat L Amérique du Nord juin 2004

Les exercices 1 et 2 sont obligatoires. Ie troisième exercice est à choisir parmi les exercices 3 et 4.

EXERCICE 1 **7 points**

Partie I

Soit f une fonction définie sur l'intervalle $[1\,;\,8]$, strictement décroissante, dont la représentation graphique $\mathscr{C}$ dans un repère orthonormal est donnée ci-contre. La courbe $\mathscr{C}$ contient les points A(1 ; 2) , B(2 ; 0) et C(4 ;−1).



1. En utilisant la représentation graphique, donner, suivant les valeurs de x, le signe de $f(x)$.

2. On suppose que, pour tout x de l'intervalle $[1\,;\,8]$ $f(x) = -2 + \dfrac{4}{x}$. Retrouver par le calcul, le résultat du **1.**.

Partie II

On considère la fonction F définie sur l'intervalle $[1\,;\,8]$ par :

$$F(x) = 5 - 2x + 4\ln(x).$$

1. Montrer que F a pour derivée la fonction f de la **partie I**.
2. Étudier les variations de la fonction F sur I'intervalle $[1\,;\,8]$, puis dresser son tableau de variations.
3. $\mathscr{C}_F$ désigne la courbe représentative de la fonction F dans un repère orthogonal d'unités graphiques : en abscisses 1 cm, en ordonnées 2 cm.
   a. Soit la droite Δ, tangente à la courbe $\mathscr{C}_F$ en son point d'abscisse 1.
   Montrer que le coefficient directeur de la droite Δ est égal à 2.
   b. Tracer la courbe $\mathscr{C}_F$ et la droite Δ.

Formulaire : La dérivée de la fonction ln sur I'intervalle $]0\,;\,+\infty[$ est la fonction qui, à x, associe $\dfrac{1}{x}$.

EXERCICE 2 **7 points**

Un directeur de société engage un jeune technicien et lui propose deux types de rémunération a partir du 1er janvier 2000.

1. Premier type de rémunération
   Pour cette première annee 2000, il percevra 22 400 euros, puis une augmentation annuelle constante de 750 euros.
   On note u_0 le salaire en euros pour l'année 2000, u_1, le salaire en euros pour l'année 2001, et d'une manière générale u_n le salaire en euros pour l'année $2000 + n$ (pour n entier naturel).

a. Calculer les salaires annuels u_1, pour l'année 2001 et u_2 pour l'année 2002.

b. Préciser la nature de la suite (u_n) en indiquant sa raison.

c. Montrer que $u_n = 22\,400 + 750n$.

2. Deuxième type de rémunération

Pour l'année 2000, il percevra aussi 22 400 euros, mais ensuite chaque année une augmentation de 3 % par rapport à l'année précédente. Dans ce cas, on note v_n Ie montant en euros de la rémunération pour l'année $2000 + n$ (pour n entier naturel).

a. Calculer les salaires annuels v_1, pour l'année 2001 et v_2 pour l'année 2002.

b. Montrer que $v_{n+1} = 1,03 v_n$ pour tout n. En déduire la nature de la suite (v_n).

c. En déduire l'expression de v_n en fonction de n.

3. Comparaison

a. Calculer dans chacun des deux cas Ie salaire annuel pour l'année 2008.

b. Pour cette année 2008, préciser Ie type de rémunération Ie plus avantageux.

EXERCICE 3 AU CHOIX **6 points**

Une urne contient cinq boules bleues, numérotées de 1 à 5, quatre boules vertes numérotées de 1 à 4 et une boule rouge portant Ie numéro 1.

Ces boules étant indiscernables au toucher, dans chacune des deux parties, les différentes éventualités sont équiprobables.

Note : Les probabilités demandées seront présentées sous forme de fractions irréductibles.

Partie 1 : Tirages simultanés

On tire simultanément deux boules

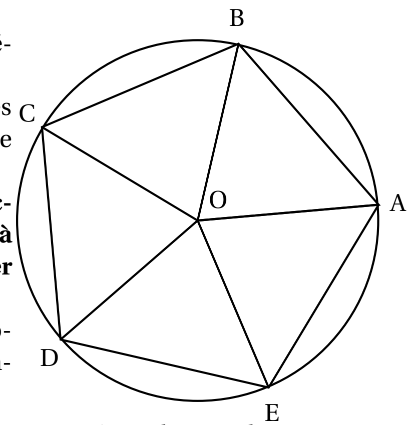
1. Calculer Ie nombre de tirages possibles.
2. Calculer la probabilité d'obtenir deux boules vertes.
3. Calculer la probabilité d'obtenir deux boules de la même couleur.
4. Calculer la probabilité d'obtenir au moins une boule bleue.

Partie 2 : Tirages successifs

On tire une boule, on note son numéro, puis sans remettre cette première boule tirée dans l'urne, on tire une autre boule et on note aussi son numéro. Avec ces deux numéros ainsi obtenus on forme un entier naturel comportant deux chiffres. Le premier numéro tiré est pris comme chiffre des dizaines et Ie second comme chiffre des unités.

1. Calculer le nombre de tirages possibles.
2. Calculer la probabilité d'obtenir l'entier 24.

EXERCICE 4 AU CHOIX **6 points**



Le but de l'exercice est de construire un pentagone régulier ABCDE inscrit dans un cercle de centre O.
On rappelle que, dans ce cas, les angles géométriques $\widehat{AOB}$, $\widehat{BOC}$, $\widehat{COD}$, $\widehat{DOE}$ et $\widehat{EOA}$ ont tous pour mesure 72°.
Toutes les constructions demandées seront effectuées à la règle et au compas sur la feuille annexe (à rendre avec la copie) si l'exercice 4 est choisi. Laisser les traits de construction apparents.
MON (donné en annexe) est un triangle rectangle isocèle en M. Les segments [OM] et [MN] ont pour longueur l'unité.

1. Construire, à la règle et au compas, sur la feuille annexe (à rendre avec la copie si l'exercice 4 est choisi) :

   a. la médiatrice Δ du segment [OM] (on appelle I le milieu de [OM]) ;

   b. le point A, intersection du cercle de centre I passant par N avec la demi-droite [OM).

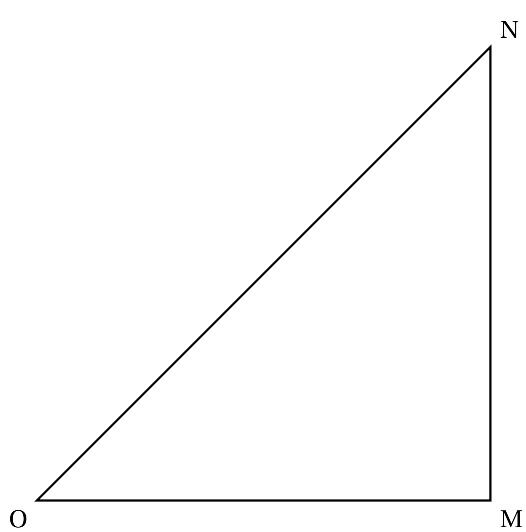
2. **a.** Calculer IN.

   b. En déduire que $OA = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$.

3. **a.** Tracer le cercle de centre O passant par A. Placer les points B et E, intersections de ce cercle avec la médiatrice Δ.
   On admet que l'angle $\widehat{IOB}$ a pour mesure 72°.

   b. En déduire que Ies points A, B et E sont trois sommets d'un pentagone régulier ABCDE inscrit dans le cercle de centre O dont on achèvera la construction.

Annexe à rendre avec la copie (si l'exercice 4 est choisi)

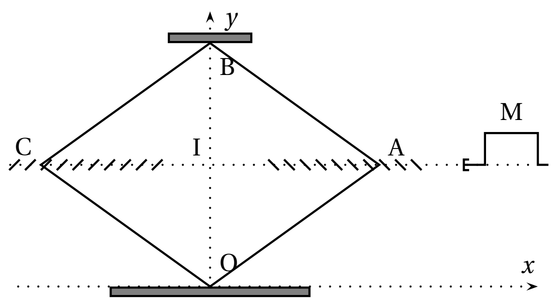


Le candidat traitera obligatoirement trois exercices
OBLIGATOIREMENT L'exercice 1 et l'exercice 2
AU CHOIX : L'exercice 3 ou l'exercice 4.
L'usage de la calculatrice est autorisé pour cette épreuve.
L'attention des candidats est attirée sur le fait que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entrent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Baccalauréat L Antilles–Guyane juin 2004

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **7 points**

La figure ci-contre est le schéma d'un cric de voiture.
Celui-ci est constitué d'un losange déformable OABC, le point O étant le point d'appui sur le sol et le point B étant le point par lequel la voiture est soulevée.
Lorsqu'on tourne la manivelle M, les écrous A et C se rapprochent (ou s'éloignent), ce qui fait monter (ou descendre) l'appui B, selon l'axe (Oy).



On donne : OA = OC = AB = BC =25 cm

Dans le repère orthonormal (Oxy) d'unité un centimètre, x_A désigne l'abscisse du point A et varie de 0 à 25.
L'ordonnée du point B est notée y_B. Pour $x_A = 0$, on a : $y_B = 50$ et pour $x_A = 25$ on a : $y_B = 0$.
Pour que le cric fonctionne correctement, il faut $x_A > 6$ et $y_B > 10$.

1. **a.** En utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle AIB, trouver une relation entre x_A et y_B et vérifier que $y_B = 2\sqrt{625 - x_A^2}$.

   b. En utilisant la relation trouvée à la question **a.**, calculer la valeur de x_A lorsque y_B est égal à 10, puis la valeur de y_B lorsque x_A est égal à 6.

2. On considère la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,25]$ par

$$f(x) = 2\sqrt{625 - x^2}.$$

On admettra qu'une fonction de type $\sqrt{u}$ où u est une fonction définie et positive sur un intervalle, a le même sens de variation que u sur cet intervalle.

   a. Déterminer la dérivée u' de la fonction u définie sur l'intervalle $[0\,;\,25]$ par $u(x) = 625 - x^2$. Étudier le signe de $u'(x)$ quand x varie entre 0 et 25.
   En déduire le sens de variation de la fonction u sur l'intervalle $[0\,;\,25]$.

   b. En déduire le tableau de variations de la fonction f. On précisera les valeurs de la fonction aux bornes de l'intervalle.

   c. Tracer la courbe (Γ) représentative de la fonction f dans un repère orthonormal d'unité graphique 0,5 cm. On précisera sur la courbe les points d'abscisses 18, 20, 22 et 24.

3. **a.** Calculer l'augmentation q_1 de la hauteur y_B quand l'abscisse x_A passe de 24 à 22. Vérifier ce résultat sur la courbe (Γ) en faisant apparaître les constructions effectuées.

   b. Évaluer, à l'aide du graphique en faisant apparaître les traits de construction utiles, l'augmentation q_2 de y_B lorsque x_A passe de 22 à 20, puis l'augmentation q_2 de y_B lorsque x_A passe de 20 à 18.

   c. Lorsqu'on actionne la manivelle de façon régulière, peut-on dire que la voiture monte à une vitesse constante ? Justifiez votre réponse.

EXERCICE OBLIGATOIRE **7 points**

Deux amies, Agnès et Bénédicte gagnent 2 000 €à un jeu. Elles partagent cette somme en deux parts égales.

Partie A

Agnès, qui a déjà 3 000 € d'économies, ajoute ses 1 000 € à ses économies et place le total sur un livret d'épargne qui rapporte 3,5% d'intérêts par an (intérêts composés). On note u_0 le capital placé ($u_0 = 4000$), u_1 le capital acquis au bout d'un an, et plus généralement u_n le capital acquis au bout de n années.

1. Calculer u_1 et u_2.
2. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n. En déduire la nature de la suite (u_n).
3. Exprimer le terme général u_n en fonction de n.
4. Quel sera le capital obtenu au bout de 6 ans ? (On arrondira le résultat au centime).

Partie B

Bénédicte choisit un compte épargne dont le taux mensuel est de 0,25 et choisit d'y ajouter à la fin de chaque mois la somme de 50 €. Les intérêts acquis sont capitalisés à la fin de chaque mois.

On note y_0 le capital placé ($y_0 = 1\,000$), y_1 le capital acquis au bout d'un mois, et plus généralement y_n le capital acquis au bout de n mois.

1. Calculer y_1 et y_2 (on arrondira le résultat au centime). Vérifier que $y_3 = 1\,157{,}89$.
2. Pour tout entier naturel n, exprimer v_{n+1} en fonction de v_n.
3. On considère la suite (w_n) définie pour tout entier naturel n par $w_n = v_n + 20000$.

   a. Démontrer que la suite (w_n) est une suite géométrique de raison 1,002 5. Préciser w_n et exprimer le terme général w_n en fonction de n. En déduire v_n en fonction de n.

   b. Calculer le capital acquis par Bénédicte au bout de 6 ans (soit 72 mois). (On arrondira le résultat au centime).

EXERCICE 3 AU CHOIX **6 points**

Le célèbre tableau de DAVID : « Le sacre de Napoléon » immortalise l'évènement du 2 décembre 1804.

Sur la période considérée, toutes les années dont le millésime est multiple de 4 sont bissextiles, sauf l'année 1900.

Considérons le 2 décembre 1804 comme le jour de rang 1.

1. **a.** Combien y-a-t-il d'années dont le millésime est compris entre 1805 (inclus) et 2003 (inclus) ?

b. Parmi ces années, montrer qu'il y a 48 années bissextiles.

2. Prouver que le rang du 1$^{\text{er}}$ janvier 2004 est 72 714.
3. Déterminer l'entier a compris entre 0 et 6 inclus tel que : $72714 \equiv a$ (modulo 7).
4. Sachant que le 1$^{\text{er}}$ janvier 2004 était un jeudi, recopier et compléter le tableau suivant où k désigne un nombre entier :

Rang du jour	$7k$	$7k+1$	$7k+2$	$7k+3$	$7k+4$	$7k+5$	$7k+6$
Jour de la semaine							

5. Quel jour de la semaine, Napoléon I$^{\text{er}}$ a-t-il été sacré empereur ?

EXERCICE 4 AU CHOIX — 6 points

Un malade souffrant d'angine va consulter son médecin. L'agent infectieux a 4 chances sur 5 d'être un streptocoque. Le médecin décide de faire des analyses en laboratoire. Les techniques de laboratoire comportent des risques d'erreur

- Le streptocoque, lorsqu'il est présent, a 1 chance sur 5 de ne pas être décelé.
- Le streptocoque, lorsqu'il est absent, a 1 chance sur 10 d'être décelé par erreur.

On note S l' évènement : « Le streptocoque est présent » et D l'évènement « Le streptocoque est decelé ».

Partie A

Dans cette partie, les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.
Le médecin fait procéder à une première analyse.

1. Traduire les données à l'aide d'un arbre pondéré. Calculer la probabilité de l'évènement : « Le streptocoque est présent et est décelé ».
2. Montrer que la probabilité $P(\mathrm{D})$ que le streptocoque soit décelé est égale à $\dfrac{33}{50}$.
3. Le streptocoque est decelé. Quelle est la probabilité pour qu' il soit présent ?

Partie B

Dans cette partie, les probabilités seront données sous forme décimale, arrondies au millième.

Pour confirmer son diagnostic, le médecin fait analyser quatre autres prélèvements faits sur ce patient.
(Les quatre tests sont réalisés dans les mêmes conditions et sont indépendants).
Quelle est la probabilité pour que le streptocoque soit décelé dans exactement trois tests parmi les quatre ?

∽ Baccalauréat L Centres étrangers juin 2004 ∾

L'usage d'une calculatrice est autorisée 3 heures

Le candidat doit traiter **trois** exercices
Obligatoirement : l'exercice 1 et l'exercice 2
Au choix : l'exercice 3 **ou** l'exercice 4

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **8 points**

Le but de l'exercice est d'étudier la fonction f définie sur l'intervalle $[1 ; 3]$ par

$$f(x) = \frac{x}{2} - \frac{\ln x}{x}.$$

On rappelle que e est le nombre tel que $\ln \text{e} = 1$.
On note $(\mathcal{C})$ la courbe représentative de la fonction f dans un repère $\left(\text{O}, \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$.
La courbe $(\mathcal{C})$ est donnée en annexe à rendre avec la copie.
Cette courbe permettra de contrôler l'exactitude de certains résultats, mais ne doit pas être utilisée pour justifier les réponses.

Partie I

On considère la fonction u définie sur l'intervalle $[1 ; 3]$ par

$$u(x) = x^2 - 2 + 2\ln x.$$

– On note u' la dérivée de la fonction u. Calculer $u'(x)$.
– Dresser le tableau de variations de la fonction u sur l'intervalle $[1 ; 3]$.
– On admet l'existence d'un nombre unique a, appartenant à l'intervalle $[1 ; 3]$ tel que $u(a) = 0$.

Recopier et compléter le tableau ci-dessous en indiquant le signe de $u(x)$.

x	1	a	3
$u(x)$		0	

Partie II

a. On note f' la dérivée de la fonction f.
On admet que pour tout x de l'intervalle $[1 ; 3]$, $f'(x) = \dfrac{u(x)}{2x^2}$ où u est la fonction définie dans la partie I.
Déterminer selon les valeurs de x le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[1 ; 3]$.

b. Dresser le tableau de variations de la fonction f (on ne calculera pas $f(a)$).

– On note A le point de coordonnées $\left(1 ; \dfrac{1}{2}\right)$.
  Montrer que la tangente (T) à la courbe $(\mathcal{C})$ au point d'abscisse e est parallèle à la droite (OA).
– Tracer la droite (OA) et la tangente (T) sur l'annexe à rendre avec la copie.
  Placer le point B de coordonnées $(a ; f(a))$ et la tangente à la courbe $(\mathcal{C})$ au point B.

EXERCICE 2 **6 points**

Dans tout l'exercice, le format d'un rectangle est le quotient de sa longueur par sa largeur.
Le but de cet exercice est d'étudier deux formats différents.
Les parties A *et* B *sont indépendantes.*

Partie A - Étude d'un premier format

Les dimensions d'une feuille rectangulaire (appelée R_1) sont l et L (voir figure 1). Ainsi le format de R_1 est égal à $\dfrac{L}{l}$.
On coupe R_1 en deux rectangles égaux, appelés R_2 (voir figure 2).
On suppose que $l < L < 2l$.

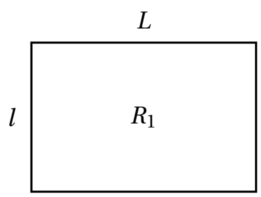


Figure 1

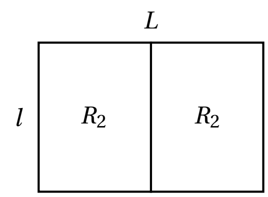


Figure 2

- Donner le format d'une feuille R_2 en fonction de L et l.
- On suppose que les feuilles R_1 et R_2 ont le même format.
  Montrer alors que le format $\dfrac{L}{l}$ est égal à $\sqrt{2}$.

Partie B - Étude d'un second format

Soit un rectangle ABCD de longueur AB = L et de largeur AD = l.
On suppose que $l < L < 2l$.
On considère le carré AEFD construit dans le rectangle ABCD (voir figure 3).
Donner le format du rectangle EBCF en fonction de L et l.

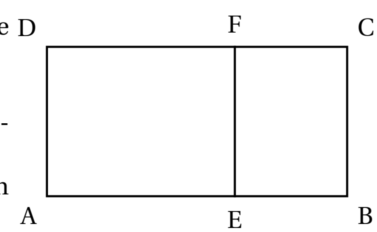


Figure 3

Vérifier que ce format peut s'écrire $\dfrac{1}{\dfrac{L}{l}-1}$.

– On pose $\dfrac{L}{l} = x$. On admet que x appartient à l'intervalle $]1\ ;\ +\infty[$.
On se propose de trouver une valeur de x telle que les deux rectangles ABCD et EBCF aient le même format.

a. Montrer que les rectangles ABCD et EBCF ont le même format si $x = \dfrac{1}{x-1}$.

b. On admet que, dans l'intervalle $]1\ ;\ +\infty[$, résoudre l'équation $x = \dfrac{1}{x-1}$, revient à résoudre l'équation $x^2 - x - 1 = 0 \quad \text{E}_1)$.
On rappelle que le nombre d'or est $\Phi = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$. Montrer que Φ est solution de l'équation (E_1).

c. Conclure.

EXERCICE 3 AU CHOIX **6 points**

Soit la suite (u_n) définie par son premier terme $u_0 = 6$ et par la relation de récurrence :

$$u_{n+1} = \frac{1}{4}u_n + 3 \qquad (n \quad \text{est un entier naturel}).$$

On pose $v_n = u_n - 4$.
a. Montrer que la suite (v_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
b. Montrer que $v_n = 2\left(\frac{1}{4}\right)^n$. En déduire l'expression de u_n en fonction de n.
c. Déterminer la limite de la suite (v_n), puis celle de la suite (u_n).
– On pose $a_n = \ln v_n$.
a. Montrer que la suite (a_n) est une suite arithmétique de raison $-2\ln 2$.
b. Déterminer l'expression de a_n en fonction de n.
c. Déterminer la valeur de n pour laquelle a_n est égale à $-13\ln 2$.

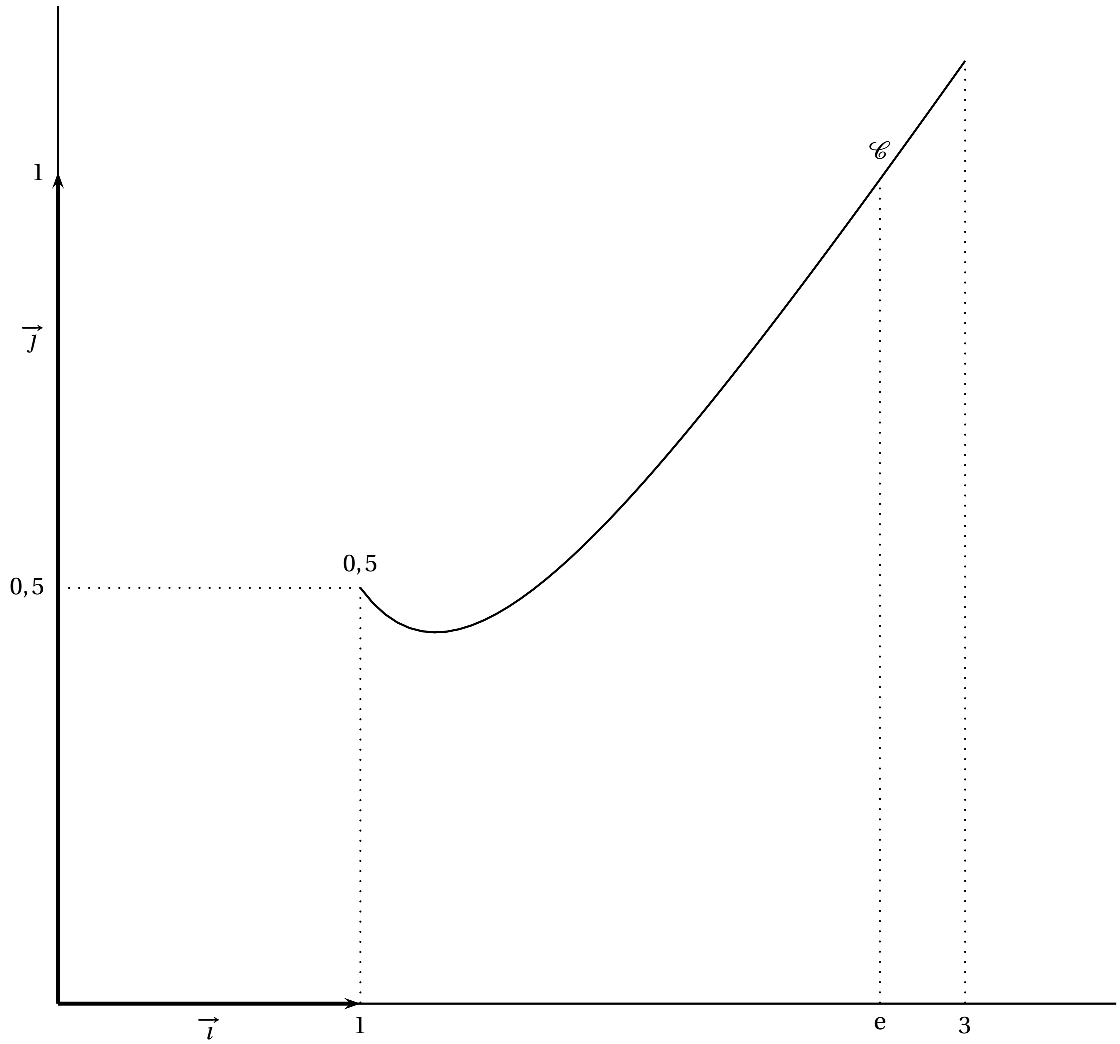
EXERCICE 4 AU CHOIX **6 points**

Le tableau suivant contient trois lignes comportant chacune une situation et trois affirmations.
Pour chaque affirmation, faire figurer le mot « vrai » ou le mot « faux » en toutes lettres dans la case correspondante du tableau de l'annexe, à rendre avec la copie.

S_1	On sait que : $10^7 \equiv 5$ (modulo 17) et $10^{16} \equiv 1$ (modulo 17)	$10^7 + 10^{11} \equiv 5$ (modulo 17)	$10^{16k} \equiv 1$ (modulo 17)	$10^{16k+7} \equiv 1$ (modulo 17)
S_2	Soit f la fonction définie sur $]0\ ;\ +\infty[$ par $f(x) = -\frac{1}{x} + \ln x$	$f'(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$	La fonction f est strictement décroissante sur l'intervalle $]0\ ;\ +\infty[$	$f\left(\sqrt{\text{e}}\right) = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{\text{e}}}{\text{e}}$
S_3	À l'entraînement, un basketteur effectue des tentatives pour marquer un panier. Chaque tentative a 8 chances sur 10 de réussir. À chaque tentative la probabilité de succès est donc égale à $\frac{8}{10}$. Le joueur effectue 4 tentatives successives (on admet qu'elles sont indépendantes).	La probabilité de réussir les 4 tentatives est 1	La probabilité de réussir les 4 tentatives est $\frac{256}{625}$	La probabilité de réussir exactement 3 tentatives est $\frac{256}{625}$

Annexe de l'exercice 1

à compléter et à rendre avec la copie



Annexe de l'exercice 4

à rendre avec la copie si l'exercice est choisi

Tableau à compléter

S_1	On sait que : $10^7 \equiv 5$ (modulo 17) et $10^{16} \equiv 1 \quad$ (modulo 17)			
S_2	Soit f la fonction définie sur $]0~;~+\infty[$ par $f(x) = -\dfrac{1}{x} + \ln x$			
S_3	À l'entraînement, un basketteur effectue des tentatives pour marquer un panier. Chaque tentative a 8 chances sur 10 de réussir. À chaque tentative la probabilité de succès est donc égale à $\dfrac{8}{10}$. Le joueur effectue 4 tentatives successives (on admet qu'elles sont indépendantes).			

Baccalauréat L facultatif France juin 2004

L'usage d'une calculatrice est autorisée 3 heures

Ce sujet nécessite une feuille de papier millimétré

Le candidat doit traiter **trois** exercices
Obligatoirement : l'exercice 1 et l'exercice 2
Au choix : l'exercice 3 **ou** l'exercice 4

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **7 points**

Partie I

On considère la fonction f définie sur l'intervalle I = [0 ; 10] par

$$f(x) = x^2 - 10x + 100.$$

1. Étudier les variations de la fonction f sur l'intervalle I et montrer qu'elle admet un minimum que l'on précisera.
2. Tracer la courbe représentative de f dans un repère orthogonal avec pour unités un centimètre sur l'axe des abscisses et deux millimètres sur l'axe des ordonnées.
3. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 81$.

Partie II

On considère un triangle équilateral ABC dont les côtés ont pour longueur 10 centimètres et un point M du segment [AB].
Le point N est le point du segment [AC] tel que AN = AM.
Le point H est le pied de la hauteur issue de N dans le triangle ANB.

1. Faire une figure.
2. L'objectif de cette question est de déterminer par le calcul le point M du segment [AB] pour lequel la distance BN est minimale. Les distances sont exprimées en centimètres.
   On pose AM = x.
   a. Déterminer L'intervalle des valeurs possibles pour x.
   b. Déterminer en fonction de x la distance HB.
   c. Montrer que $HN = \frac{\sqrt{3}}{2}x$.
   d. Déterminer en fonction de x la valeur de BN^2.
   e. En utilisant les résultats précédents, déterminer le point M du segment [AB] pour lequel BN^2 est minimal.
3. L'objectif de cette question est de retrouver géométriquement le résultat de la question précédente.
   a. Montrer que la distance BN est minimale lorsque l'angle $\widehat{\text{A}N\text{B}}$ est droit.
   b. Vérifier que l'on retrouve bien la réponse à la question **2.**.

EXERCICE 2 OBLIGATOIRE **6 points**

Au 1$^{\text{er}}$ janvier 2004, j'ai une somme u_0 de 1 000 € sur mon compte rémunéré en intérêts composés à 2 % par an.
On note $u_0 = 1000$.
Les intérêts sont versés chaque année le 31 décembre.
Je décide qu'à partir de 2005 je retirerai chaque année 100 € le 1$^{\text{er}}$ janvier.
J'appelle u_n le solde au 1$^{\text{er}}$ janvier de l'année $(2004 + n)$ après mon retrait de 100 €.

1. **a.** Calculer les soldes u_1 et u_2 de ce compte.
   b. La suite de terme général u_n est-elle arithmétique ? Est-elle géométrique ?
   c. Montrer que pour tout n entier naturel, $u_{n+1} = 1,02u_n - 100$.
2. **a.** On pose, pour tout n entier naturel, $v_n = u_n - 5000$. Calculer v_0.
   b. Montrer que pour tout n, $v_{n+1} = 1,02v_n$.
   c. Exprimer le terme général v_n de la suite (v_n) en fonction de n.
3. **a.** En déduire l'expression de u_n en fonction de n.
   b. Calculer u_{10} en arrondissant à 0,01 près.
   c. À partir du 1$^{\text{er}}$ janvier de quelle année mon compte aura-t-il un solde négatif pour la première fois ?

EXERCICE 3 AU CHOIX **7 points**

Le but de l'exercice est de prouver pour les nombres à quatre chiffres, le critère de divisibilité : « Un nombre est divisible par 3 si et seulement si la somme de ses chiffres est elle-même divisible par 3 ».

1. Un exemple
   a. Pour un entier naturel n, que signifie La phrase « n est congru à 1 modulo 3 » ?
   Traduire à l'aide d'une congruence « n est divisible par 3 ».
   b. Pour chacun des nombres suivants, donner l'entier positif le plus petit auquel il est congru modulo 3 : 10, 100, 1 000, 10^p où p est un entier positif.
   c. Déterminer le plus petit entier, positif auquel est congru le nombre 4520 modulo 3.
   On remarquera que $4520 = 4 \times 1000 + 5 \times 100 + 2 \times 10$.
   d. En utilisant la **question b.** trouver le reste de la division de 5112 par 3.
2. Quelques généralisations
   On considère un entier N à quatre chiffres, quatre entiers a, b, c et d entre 0 et 9 tels que $a \neq 0$ et $N = 1000a + 100b + 10c + d$.
   Le chiffre des unités est d, celui des dizaines c, des centaines b et des milliers a.
   a. Montrer que $N \equiv a + b + c + d \quad \text{modulo} \quad 3$.
   b. Justifier, pour les nombres à quatre chiffres, le critère de divisibilité par 3 énoncé au début de l'exercice.
   c. Énoncer un critère analogue de divisibilité par 9 et le démontrer pour les nombres à quatre chiffres.

EXERCICE 4 AU CHOIX **7 points**

À l'université de sciences économiques, les étudiants de licence sont répartis en deux filières A et B. Un tiers des étudiants de licence est dans la filière A.
Parmi les étudiants de la filière A, 60 % sont inscrits dans l'option droit.
Parmi les étudiants de la filière B, 90 % sont inscrits dans L'option droit.

1. On interroge un étudiant de licence au hasard.
   On note A l'évènement « l'étudiant est dans la filière A ».
   On note D l'évènement « l'étudiant est inscrit à l'option droit ».

   a. Traduire la situation ci-dessus par un arbre.

   b. Montrer que la probabilité pour que l'étudiant soit inscrit dans l'option droit est $p(\text{D}) = 0{,}8$.

   c. Determiner la probabilité $p_{\overline{\text{D}}}(\text{A})$, probabilité pour que l'étudiant appartienne à la filière A sachant qu'il n'est pas inscrit dans l'option droit.

2. On interroge au hasard successivement trois étudiants de licence. On s'intéresse au nombre d'étudiants inscrits dans l'option droit, parmi les trois étudiants interrogés.

   a. Calculer la probabilité pour que les trois étudiants soient inscrits dans l'option droit.

   b. Calculer la probabilité pour que deux étudiants exactement soient inscrits dans l'option droit.

   c. Calculer la probabilité pour qu'aucun des trois étudiants ne soit inscrit dans l'option droit.

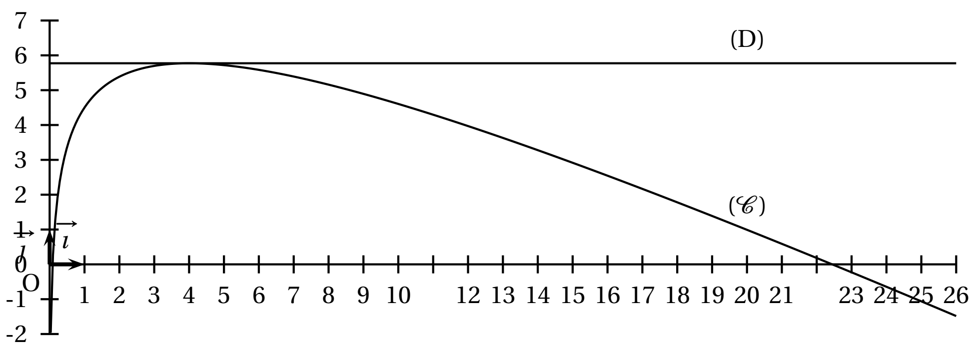
   d. Calculer la probabilité pour qu'au moins un des trois étudiants ne soit pas inscrit dans l'option droit.

∽ Baccalauréat L Japon juin 2004 ∾

Le candidat traitera obligatoirement trois exercices
OBLIGATOIREMENT L'exercice 1 et l'exercice 2
AU CHOIX : L'exercice 3 ou l'exercice 4.
L'usage de la calculatrice est autorisé pour cette épreuve.
L'attention des candidats est attirée sur le fait que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entrent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **7 points**

La courbe $(\mathscr{C})$ ci-dessous est la représentation graphique dans le plan muni d'un repère orthonormal d'une fonction f définie sur l'intervalle $]0\ ;\ +\infty[$. On note f' la fonction dérivée de f.
La droite (D) est la tangente à la courbe $(\mathscr{C})$ au point d'abscisse 4 et est parallèle à l'axe des abscisses.
L'axe des ordonnées est asymptote à la courbe.



Partie A : Lectures graphiques

1. **a.** Donner par lecture graphique, une valeur approchée à 0,5 près de $f(2)$ et $f(20)$.
   b. Donner la valeur exacte de $f'(4)$.
2. Donner par lecture graphique, le tableau de variations de la fonction f ainsi que le signe de la dérivée f'.

Partie B : Vérifications algébriques

On suppose que $f(x)$ est de la forme $ax + b + c\ln x$ où $a,\ b$ et c sont trois réels et ln désigne la fonction logarithme népérien.

1. **a.** Exprimer $f'(x)$ en fonction de $a,\ c$ et x.
   b. Le maximum de f étant obtenu pour x égal à 4, en déduire une relation entre a et c.
2. **a.** Sachant que la courbe représentative de f passe par le point A(1 ; 4,5), donner une relation entre a et b.
   b. On sait que le point B(e ; $7 - 0,5\text{e}$) appartient à la courbe représentative de f. En déduire une relation entre $a,\ b$ et c.

3. a. Déduire des questions précédentes que l'on a

$$f(x) = -0,5x + 5 + 2\ln x.$$

b. En déduire les valeurs exactes de $f(2)$ et $f(20)$ et du maximum de f.

c. Déterminer la limite en 0 de f.

EXERCICE 2 OBLIGATOIRE 7 points

Partie A

Une retenue d'eau artificielle est alimentée par un ruisseau dont le débit diminue de 20 % d'un jour sur l' autre à cause de la chaleur. Pour la journée du 1er juin le débit D_0 est égal à 300 m^3 par jour.

1. Calculer le débit D_1 pour le 2 juin.
2. Soit D_n le débit pour le n^e jour après le 1er juin. Exprimer D_{n+1} en fonction de D_n. Quelle est la nature de la suite (D_n) ?
3. Exprimer D_n en fonction de n. Calculer le débit D_{29} pour la journée du 30 juin. On arrondira au dixième de mètre cube.
4. Calculer le volume d'eau apporté dans la retenue au cours des 30 jours du mois de juin. On arrondira le résultat au mètre cube.

$$\text{On rappelle que} \quad 1 + b + \cdots + b^n = \frac{1 - b^{n+1}}{1 - b}.$$

Partie B

À partir du 1er juillet, le débit du ruisseau peut-être considéré comme nul (inférieur à 0,5 m^3/jour).

La chaleur provoque dans la retenue une évaporation de 4% du volume total de l'eau par jour.

De plus, on doit libérer de la retenue 500 m^3 d'eau chaque soir, après évaporation, à cause de la sécheresse.

Le 1er juillet au matin, la retenue contient $V_0 = 100\,000$ m^3 d'eau.

1. Soit V_n le volume d'eau au n^e matin après le 1er juillet.
   a. Montrer que V_1 est égal à 95 500 m^3.
   b. Exprimer V_{n+1} en fonction de V_n.
2. On considère la suite de terme général U_n définie pour tout entier n par : $U_n = V_n + 12\,500$.

   Montrez que la suite (U_n) est une suite géométrique de raison 0,96 dont on calculera le premier terme U_0.
3. Exprimer le terme général U_n en fonction de n. En déduire l'expression de V_n en fonction de n.
4. Calculer V_{31} le volume restant au matin du 1er août. (On arrondira le résultat au mètre cube).
5. À quelle date la retenue sera-t-elle à « sec » ?

EXERCICE 3 AU CHOIX 6 points

Le code d'identification d'un article est formé de sept chiffres entre 0 et 9. Les six premiers chiffres identifient l'article, le septième est une clé de contrôle destinée à déceler une erreur dans l'écriture des six premiers.
On notera $x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7$ un tel code. La clé de contrôle x_7 est le reste de la division euclidienne par 10 de la somme : $N = (x_1 + x_3 + x_5) + 7(x_2 + x_4 + x_6)$.

1. **a.** Vérifier que le code suivant est correct : 2 3 4 1 5 4 7.

   b. Calculer la clé du code suivant : 9 2 3 4 5 1 •.

   c. Un des chiffres du code suivant a été effacé : 1 1 2 • 7 7 4. Le calculer.

2. Dans cette question un des chiffres du code est erroné au lieu de saisir $x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7$, le dactylographe a frappé $x_1x_2x_3x_5x_6x_7$.

   a. Écrire les sommes N_1 et N_2 associées respectivement aux deux codes précédents puis calculer la différence $N_1 - N_2$.

   b. Montrer que l'équation $7a \equiv 0\ \ [\text{modulo } 10]$ où a est un entier compris entre 0 et 9, a pour seule solution 0.

   c. L'erreur de frappe sera-t-elle détectée ?

3. Dans cette question, deux des chiffres du code ont été intervertis : au lieu de saisir $x_1x_2x_3x_4x_5x_6x_7$, le dactylographe a frappé $x_1x_3x_2x_4x_5x_6x_7$.

   a. Écrire les sommes N_1 et N_2 associées à ces deux codes, puis calculer la différence $N_1 - N_2$.

   b. Donner un exemple de valeurs de x_2 et x_3 pour lesquelles la clé de contrôle ne détecte pas l'erreur.

EXERCICE 4 AU CHOIX **6 points**

Dans cet exercice, on a choisi une unité de longueur qui n 'est pas précisée.
On considère trois cercles concentriques (C_1), (C_2), (C_3) de centre O et de rayons respectifs 2, 4 et 8 unités.
La figure correspondante est donnée sur la feuille annexe À RENDRE AVEC LA COPIE.
Elle sera complétée au fur et à mesure de l'exercice en faisant apparaître les traits de construction utiles.

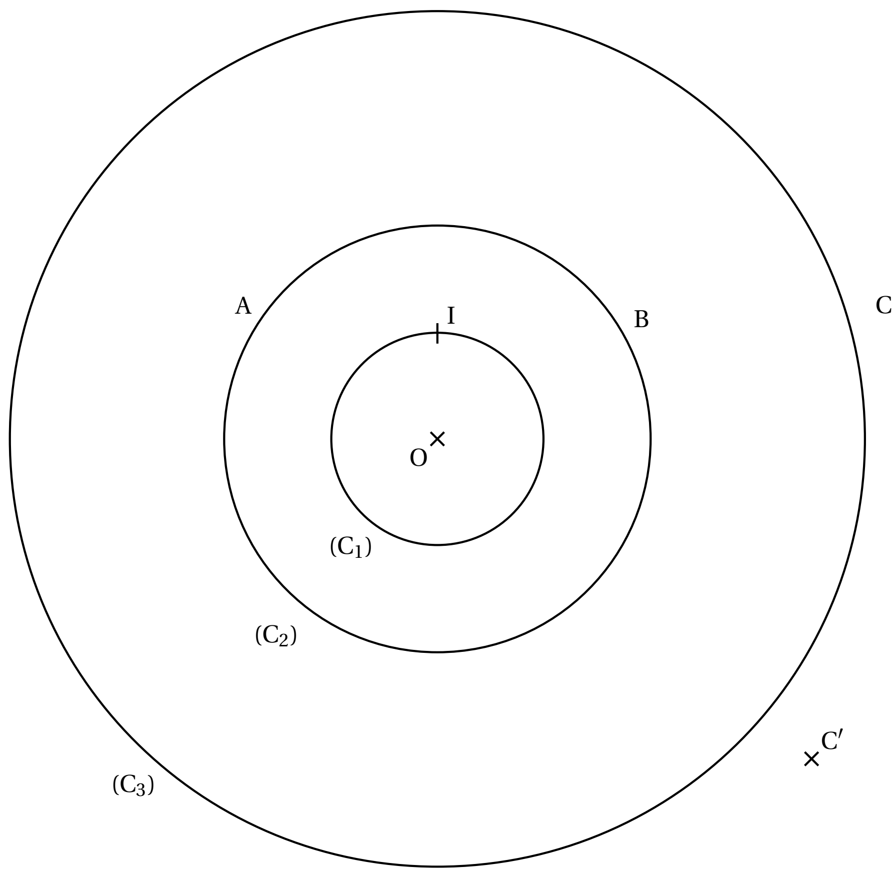
1. Construire à la règle et au compas la tangente au point I au cercle (C_1). Cette droite coupe le cercle (C_2) aux points A et B et le cercle (C_3) au point C.
2. Calculer les distances AI, AB et IC.
3. Montrer que $\text{AC} = 2\sqrt{3}\left(1+\sqrt{5}\right)$ et vérifier que $\dfrac{\text{AC}}{\text{AB}} = \dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$. On note Φ le nombre $\dfrac{1+\sqrt{5}}{2}$.
4. Le point C′ est placé sur la figure.

   a. Construire, à la règle et au compas, le point D du segment [AC′] tel que $\dfrac{\text{AC}'}{\text{AD}} = \Phi$.

   b. Construire un triangle AB′C′ isocèle en B′ que $\dfrac{\text{AC}'}{\text{AB}'} = \Phi$. Un tel triangle est appelé un triangle d'or.
   Les traits de construction doivent figurer sur la feuille.
   Combien y-a-t-il de solutions ?

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

L'unité de longueur n'est pas le centimètre



Baccalauréat L La Réunion juin 2004

Le candidat traitera obligatoirement trois exercices
OBLIGATOIREMENT L'exercice 1 et l'exercice 2
AU CHOIX : L'exercice 3 ou l'exercice 4.
L'usage de la calculatrice est autorisé pour cette épreuve.
L'attention des candidats est attirée sur le fait que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entrent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **7 points**

On considère la fonction numérique f définie sur l'intervalle $[1 ; 12]$ par :

$$f(x) = x - 1 - 4\ln x.$$

On note $\mathcal{C}$ la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthonormal d'unité graphique : 1 cm.

1. **a.** Calculer la dérivée f' de la fonction f. Vérifier que, pour tout x de l'intervalle $[1 ; 12]$, $f'(x)$ peut s'écrire :

$$f'(x) = \frac{x-4}{x}.$$

   b. Étudier le signe de f' sur l'intervalle $[1 ; 12]$, et en déduire le tableau de variation de f.

   c. Déterminer une équation de la tangente Δ à la courbe en son point B d'abscisse 1.

2. **a.** Recopier et compléter le tableau suivant en donnant les valeurs arrondies à 0,1 près.

x	1	2	3	4	6	8	10	11	12
$f(x)$									

   b. Tracer la courbe $\mathcal{C}$ et la droite Δ dans le même repère sur la feuille de papier millimétré fournie.

   Formulaire : La dérivée de la fonction ln sur l'intervalle $]0 ; +\infty[$ est la fonction qui, à x, associe $\frac{1}{x}$.

EXERCICE 2 OBLIGATOIRE **7 points**

Il est assez curieux qu'une infinité de termes positifs que l'on ajoute au fur et à mesure puisse donner un résultat fini. Ainsi le Grec Zénon prétendait, au IV^e^ siècle avant J-C., démontrer qu'il est impossible d'aller d'un point à un autre car « avant d'atteindre le but, il faut arriver au milieu de la route, puis atteindre le milieu du trajet à parcourir, et ainsi de suite . Comme il y a une infinité d'étapes à observer, on ne peut arriver au bout de son voyage ».

Les nombres et leurs mystères - A. Warusfel

I - Construction de la figure :

Construire un segment [AB] puis,

1. le milieu A_0 de [AB],
2. le milieu A_1 de $[A_OB]$,
3. le milieu A_2 de $[A_1B]$.

II - Utilisation d'une suite numérique :
On construit ainsi une suite de points A_n tels que pour tout n entier supérieur ou égal à 1, A_n est le milieu du segment $[A_{n-1}B]$.
On suppose que AB = 2. On pose $d_0 = AA_0$, $d_1 = A_0A_1$, $d_2 = A_1A_2$ et pour tout entier $n \geqslant 1$: $d_n = A_{n-1}A_n$.

1. On a $d_0 = 1$; calculer d_1 et d_2.
2. On admet que, pour tout entier naturel n : $d_{n+1} = \dfrac{1}{2}d_n$.
   a. En déduire que la suite (d_n) est une suite géométrique dont on précisera le premier tenue et la raison.
   b. Donner l'expression de d_n en fonction de n.
3. On pose $S_n = d_0 + d_1 + d_2 + \cdots + d_n$.
   a. Vérifier que $S_n = 2\left[1 - \left(\dfrac{1}{2}\right)^{n+1}\right]$.
   b. Quelle est la limite de S_n lorsque n tend vers l'infini ?
   c. En donner une interprétation géométrique.

Formulaire : Somme des $n+1$ premiers termes d'une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q (avec q?1) :

$$S_n = u_0 + u_1 + u_2 + \cdots + u_n = \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}.$$

EXERCICE 3 AU CHOIX **6 points**

Le Code Barre à 13 chiffres ou EAN 13 (European Article Number) est un code constitué de 13 chiffres compris entre 0 et 9, utilisé pour classifier les produits de la grande distribution :

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12} a_{13}$$

On calcule $S = a_1 + 3a_2 + a_3 + 3a_4 + a_5 + 3a_6 + a_7 + 3a_8 + a_9 + 3a_{10} + a_{11} + 3a_{12} + a_{13}$.
Le code est accepté lorsque : $S \equiv 0$ [modulo 10], il est refusé sinon.

1. En pratique
   On considère le code A = 97 80130 51518 6.
   a. Vérifier que A est accepté.
   b. Au lieu du code A, on a saisi le code B = 97 70130 51518 6 en commettant une erreur sur le troisième chiffre. Montrer que le code B est refusé.
   c. Lors de la saisie du code A, deux chiffres voisins ont été permutés.
      Le code C = 97 80135 01518 6 est-il accepté ou refusé ?
      Le code D = 97 80130 15518 6 est-il accepté ou refusé ?
2. Effet d'une erreur de saisie sur le quatrième chiffre
   a. On désigne par E le code 97 8n130 515186 où n représente un chiffre. Si $n = 0$, on retrouve le code A donc E est accepté.
      Déterminer toutes les valeurs de n pour lesquelles E est accepté.

b. En déduire qu'une erreur de saisie sur le quatrième chiffre du code A est toujours détectée.

EXERCICE 4 AU CHOIX **6 points**

On lance simultanément deux dés équilibrés (un bleu et un vert), dont les faces sont numérotées de 1 à 6.

(On suppose qu'il y a équiprobabilité pour tous les couples de nombres possibles).

On note S la somme des nombres obtenus.

(N.B. : Tous les résultats des calculs de probabilité seront donnés sous forme de fractions).

1. **a.** Compléter le tableau n^o 1 (en annexe, à rendre avec la copie si l'exercice 4 est choisi) par la somme des nombres obtenus.

   b. Compléter le tableau n^o 2 (en annexe, à rendre avec la copie si l'exercice 4 est choisi)

   ($P(S)$ représente la probabilité que la somme des deux dés soit égale à S).

2. **a.** Déterminer la probabilité de l'évènement A : « $5 \leqslant S \leqslant 9$ ».

   b. Montrer que la probabilité d'obtenir une somme S impaire est égale à $\frac{1}{2}$.

3. On lance les deux dés, trois fois de suite. À l'issue de chaque lancer on note la somme obtenue.

   a. Montrer que la probabilité d'obtenir exactement trois fois une somme impaire est égale à $\frac{1}{8}$.

   b. Calculer la probabilité d'obtenir exactement deux fois une somme impaire.

Annexe de l'exercice 4 (à rendre avec la copie si l'exercice 4 est choisi)

Tableau n^o 1 : Somme des nombres obtenus.

vert \ bleu	1	2	3	4	5	6
1	2					
2	3					
3	4					
4	5		7			
5	6	7				
6	7					

Tableau n^o 2 :

S	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P(S)$					$\frac{5}{36}$						

Baccalauréat L Liban juin 2004

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **7 points**

On considère la fonction f définie par

$$f(x) = 54\left(x^3 - 2x^2 + x\right)$$

sur l'intervalle $[0\,;\,1]$.

1. **a.** Calculer $f'(x)$ où f' est la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,1]$.
   b. Vérifier que $f'(x) = 54(3x-1)(x-1)$ pour tout x de l'intervalle $[0\,;\,1]$.
   c. Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0\,;\,1]$.
   d. En déduire le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,1]$.
2. Donner le maximum de f sur l'intervalle $[0\,;\,1]$. Pour quelle valeur de x est-il atteint ?
3. Recopier et compléter le tableau suivant par les valeurs de $f(x)$ arrondies à 0,1 près.
4. Tracer la représentation graphique de la fonction f sur la feuille de papier millimétré jointe, en prenant pour unités graphiques 10 cm en abscisse et 1 cm en ordonnée.

EXERCICE 2 OBLIGATOIRE **6 points**

Des chardons envahissent une pelouse de deux façons différentes. Ce dimanche 13 juin, ils couvrent 300 m^2 de la pelouse. Chaque semaine l'aire de la surface envahie par les chardons augmente d'une part de 4 % par la prolifération des racines, d'autre part de 13 m^2 dus aux graines envolées des jardins voisins.
On appelle u_n l'aire de pelouse, en m^2, envahie par les chardons au bout de n semaines. On a donc $u_0 = 300$.

1. Calculer u_1, u_2 et u_3.
2. Justifier que pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 1,04 \times u_n + 13$.
3. On définit la suite (v_n) par $v_n = u_n + 325$.
   a. Démontrer que $v_{n+1} = 1,04 v_n$.
   b. En déduire que la suite (v_n) est une suite géométrique dont on précisera le premier terme et la raison.
4. Exprimer v_n en fonction de n, en déduire que $u_n = 625 \times (1,04)^n - 325$.
5. Au bout de combien de semaines les chardons auront-ils envahi plus de 700 m^2 de la pelouse ?

EXERCICE 3 AU CHOIX **7 points**

« *La lutte incessante entre concepteurs et briseurs de codes a permis une série de remarquables percées scientifiques. Les concepteurs ont cherché à élaborer des codes toukours plus sophistiqués pour protéger les communications, alors que les décrypteurs imaginaient perpétuellement des méthodes plus performantes pour les attaquer... Leur travail a accéléré le développement technologique, notamment dans le cas de l'ordinateur...*
L'art de la communication secrète, aussi appelé cryptographie, fournira à l'âge de l'information ses verrous et ses clefs. »

Histoire des codes secrets - Simon Singh

Le code ASCII (American Standars Code for Information Interchange) en informatique, permet d'associer à chaque caractère (lettre, signe de ponctuation, chiffre, ...) un nombre entier n, compris entre 0 et 255.
Le tableau ci-dessous donne les codes attribués aux lettres de l'alphabet :

lettre	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
code ASCII	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
lettre	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
code ASCII	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

1. « Chiffrement » à clé utilisant l'arithmétique :

Le procédé suivant permet de masquer le mot initial : à chaque nombre n, du Code ASCII correspondant à une lettre donnée, on associe le reste de la division de $7n$ par 256.

Exemple : lettre : B Code ASCII de la lettre B : 66

Calcul du nouveau code de la lettre B : $7 \times 66 = 462$ $462 = 256 \times 1 + 206$.

Nouveau code de la lettre B : 206

Ainsi le mot BONJOUR sera codé :

MOT	B	O	N	J	O	U	R
Code ASCII	66	79	78	74	79	85	82
nouveau codage	206	41	34	6	41	83	62

Codage du mot CLÉ :

a. Code ASCII de C : 67.
$7 \times 67 = 469$.
Déterminer le reste de la division euclidienne de 469 par 256, en déduire le nouveau code de la lettre C.

b. De la même façon, déterminer le nouveau code de la lettre L, puis de la lettre E, et en déduire le codage du mot CLÉ.

2. « Déchiffrement » :

Soit x le nouveau code de la lettre à découvrir et n son code ASCII.

a. Justifier que $x \equiv 7n \quad [\text{modulo } 256]$.

b. En déduire que $183x \equiv n \quad [\text{modulo } 256]$.
On admet que n est le reste de la division euclidienne de $183x$ par 256.

c. Vérifier que pour $x = 206$ onabien $n = 66$ qui correspond à la lettre B.

d. Décoder le mot suivant :

206	199	213

EXERCICE 4 AU CHOIX **7 points**

Au cours d'une expérience sur les animaux, on place un rat au départ d'un parcours et il doit choisir une porte de sortie parmi trois portes :
– s'il emprunte la porte A, il sort ;
– s'il emprunte l'une des portes B ou C, il est ramené au départ, et cela jusqu'à ce qu'il choisisse la porte A.

On donnera les résultats sous forme de fractions irréductibles.

Partie A

On suppose que le rat n'a aucune mémoire : il choisit une porte au hasard et peut emprunter la même porte plusieurs fois de suite.

Chaque porte a donc la même probabilité d'être choisie.

1. Quelle est la probabilité pour qu'il sorte dès le premier essai ?
2. Quelle est la probabilité pour qu'il ne sorte qu'au deuxième essai (le premier étant manqué et le deuxième est réussi) ?
3. Quelle est la probabilité pour qu'il ne sorte qu'au quatrième essai ?

Partie B

On suppose que le rat a une mémoire parfaite : à chaque étape, il choisit au hasard l'une des portes qu'il n'a jamais empruntée.

a. Sur l'annexe jointe à rendre avec la copie, compléter l'arbre par les pondérations.

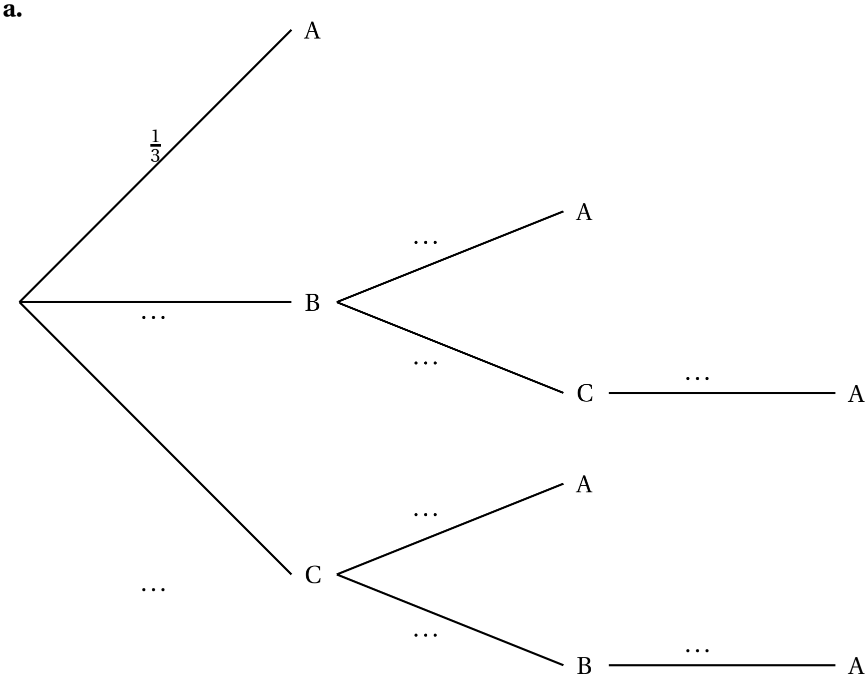
b. X désigne le nombre d'essais qu'il lui faut pour sortir. Quelles valeurs peut prendre le nombre X ?

c. Compléter le tableau sur l'annexe jointe à rendre avec la copie.

Annexe exercice 4 (à rendre avec la copie si l'exercice 4 est choisi)

Partie B

a.



Partie B

c.

Valeur de X	1		
Probabilité	$\frac{1}{3}$		

Baccalauréat L Polynésie juin 2004

L'usage d'une calculatrice est autorisée 3 heures

L'annexe est à rendre avec la copie

Le candidat doit traiter **trois** exercices

Obligatoirement : l'exercice 1 et l'exercice 2

Au choix : l'exercice 3 **ou** l'exercice 4

EXERCICE 1 OBLIGATOIRE **8 points**

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[1~;~5]$ par

$$f(x) = \frac{4}{x} + 2.$$

On note $(\mathscr{C})$ la courbe représentative de f dans le plan rapporté à un repère orthonormal $\left(\text{O}, \vec{\imath}, \vec{\jmath}\right)$.

Partie A

a. On note f' la fonction dérivée de la fonction f. Calculer $f'(x)$.

b. Étudier le signe de $f'(x)$ et dresser le tableau de variations de la fonction f.

c. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f donné sur l'annexe (à rendre avec la copie).

d. Placer les points A, B, C, D, L, M sur l'annexe (à rendre avec la copie). Tracer la courbe $(\mathscr{C})$ sur l'annexe.

Partie B

a. On note F le point de coordonnées $(2~;~0)$ et G le point de coordonnées $(4~;~0)$. On a construit sur l'annexe le rectangle R_1 dont la longueur mesure $f\left(\frac{3}{2}\right)$, dont une largeur est le segment [EF] et tel que le point K se situe sur la largeur opposée.

Construire de manière analogue les rectangles R_2 et R_3 définis de la manière suivante :

- R_2 est le rectangle dont la longueur mesure $f(3)$ dont une largeur est le segment [GF] et tel que le point L se situe sur la largeur opposée ;
- R_3 est le rectangle dont la longueur mesure $f\left(\frac{9}{2}\right)$, dont une largeur est le segment [GH] et tel que le point M se situe sur la largeur opposée.

b. Calculer la somme A_1, des aires de R_1, R_2 et R_3. En donner une valeur approchée à 0,01 près.

Partie C

On considère la fonction F définie sur l'intervalle $[1~;~5]$ par

$$F(x) = 4\ln x + 2x.$$

a. Montrer que $F'(x) = f(x)$.

b. On admet que l'aire du domaine du plan limité par l'axe des abscisses. la courbe $(\mathscr{C})$ et les droites d'équations respectives $x = 1,\ x = 5$ est donnée par $F(5) - F(1)$.

Calculer l'aire A_2 de ce domaine. En donner une valeur approchée à 0,01 près.

EXERCICE 2 **6 points**

Une étude a été faite dans un lycée en début d'année scolaire, concernant la création dun journal. Tous les élèves ont été interrogés.

Au lycée il a 55 % de filles.

À la question : « achèteriez-vous le journal du lycée ? », 72 % des filles ont répondu OUI, 60 % des garçons ont répondu OUI.

Partie A

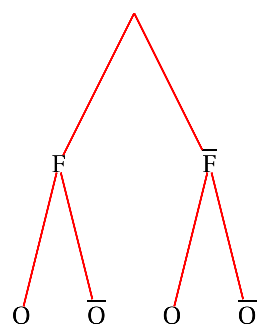
On choisit au hasard un élève du lycée. Chaque élève a donc la méme probabilité d'être choisi.

On appelle F l'évènement « l'élève choisi est une fille ».

On appelle O l'évènement « l'élève choisi a répondu OUI ».

On note $\overline{\text{F}}$ l'évènement contraire de F et $\overline{\text{O}}$ l'évènement contraire de O.

a. Recopier et compléter l'arbre de probabilités ci-dessous (on notera sur chaque branche la probabilité correspondante).



b. Calculer la probabilité que l'élève choisi soit une fille et que cet élève ait répondu OUI.

c. Calculer la probabilité quel élève choisi soit un garçon et que cet élève ait répondu OUI.

d. En déduire la probabilité que l'élève choisi ait répondu OUI.

Partie B

Dans cette partie les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

Le journal est créé au lycée et son premier numéro parait au mois de décembre, puis une fois par mois jusqu'au mois de mai inclus.

On interroge un élève du lycée au mois de juin. On suppose que chaque mois de parution, la probabilité que l'élève achète le journal est 0,6 et cela de façon indépendante chaque mois. Cette probabilité ne change pas au cours de l'année.

a. Calculer la probabilité que cet élève n'ait jamais acheté le journal.

b. Calculer la probabilité que cet élève ait acheté le journal au moins une fois.

c. Calculer la probabilité que cet élève ait acheté le journal exactement deux fois.

EXERCICE 3 **6 points**

a. On se propose de crypter un message en remplaçant chaque lettre du message par une autre lettre. Pour cela on attribue à chaque lettre de l'alphabet un rang (A a le rang 0, B a le rang 1, ... et Z a le rang 25).

On donne ci-dessous le rang des lettres de l'alphabet :

lettre	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
rang de la lettre	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
lettre	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
rang de la lettre	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

On remplace la lettre de rang x par la lettre de rang y ($0 \leqslant y \leqslant 25$) tel que $y \equiv 7x+3 \quad (\text{modulo } 26)$.

Par exemple : pour crypter le lettre R,

- on repère son rang (ici $x = 17$) ;
- on calcule y ; on obtient alors :

$y \equiv 7 \times 17 + 3 \quad (\text{modulo } 26)$

$y \equiv 122 \quad (\text{modulo } 26)$:

$y \equiv 18 \quad (\text{modulo } 26)$ puisque $122 = 4 \times 26 + 18$;

donc $y = 18$.

- on remplace R par la lettre de rang 18, qui est la lettre S.

Crypter le mot S E C R E T

b. On se propose maintenant de décrypter.

Par exemple, pour trouver quelle est la lettre qui a été remplacée par la lettre N de rang $y = 13$

- Il suffit de résoudre l'équation $13 \equiv 7x+3 \quad (\text{modulo } 26)$:
- Cela revient à chercher x tel qu'on puisse écrire $7x \equiv 10 - 26n$ avec n entier naturel
- En donnant à n les valeurs entières successives 0, 1, 2, ... on trouve $x = 20$. La lettre qui a été remplacée par la lettre N a pour rang 20, c'est donc la lettre U.

On a reçu le message suivant : S F N Z Z H G F.

Décrypter le message reçu.

EXERCICE 4 **6 points**

Partie A

Soit (u_n) la suite définie par son premier terme $u_0 = 0,7$ et par la relation de récurrence

$$u_{n+1} = 2u_n - 0,4 \qquad (n \quad \text{entier naturel}).$$

a. Calculer $u_1,\ u_2,\ u_3$.

b. Soit (v_n) la suite définie pour tout n entier naturel par $v_n = u_n - 0,4$.

i. Calculer v_n.

ii. Montrer que $v_{n+1} = 2v_n$.

iii. En déduire la nature de la suite.

iv. Exprimer v_n puis u_n en fonction de n.

Partie B

La règle de Titius-Bode (connue vers 1770) permet de retrouver approximativement la distance au Soleil de la plupart des planètes du système solaire.

Pour cela, on prend comme unité la distance de la Terre au Soleil qui vaut environ 150 millions de kilomètres. Cette unité est appelée unité astronomique (u.a.). Ainsi 1 u.a. $\approx 15 \times 10^7$ km.

En écriture moderne, la loi de Titius-Bode s'exprime par la formule suivante :

$$u_n = 0,4 + 0,3 \times 2^n$$

où pour une planète donnée u_n est la distance au Soleil de cette planète (en u.a.) et n est le rang de la planète, défini dans le tableau ci-dessous :

Planète	Vénus	Terre	Mars	(Cérès)*	Jupiter	Saturne	Uranus
Rang n	0	1	2	3	4	5	6

(*) La lacune observée entre les orbites de Mars et Jupiter fut comblée en 1801 par la découverte de la planète Cérès, puis plus tard de milliers d'astéroïdes.

a. Recopier et compléter le tableau suivant :

n	0	1	2	3	4	5	6
u_n							

b. i. Calculer la distance approximative au Soleil de la planète Uranus (on donnera le résultat en millions de kilomètres).

ii. Calculer le rang de la planète dont la distance approximative au soleil est 780 millions de kilomètres. De quelle planète s'agit-il ?

Annexe de l'exercice 1

À rendre avec la copie

Tableau de valeurs de la fonction f à compléter

point	A	B	C	D	K	L	M
x	1	2	4	5	$\frac{3}{2}$	3	$\frac{9}{2}$
$f(x)$					$\frac{14}{3}$		$\frac{26}{9}$

Représentation graphique de la fonction f