

**⌘ Baccalauréat ES Pondichéry ⌘**  
**26 avril 2017**

**Exercice 1**

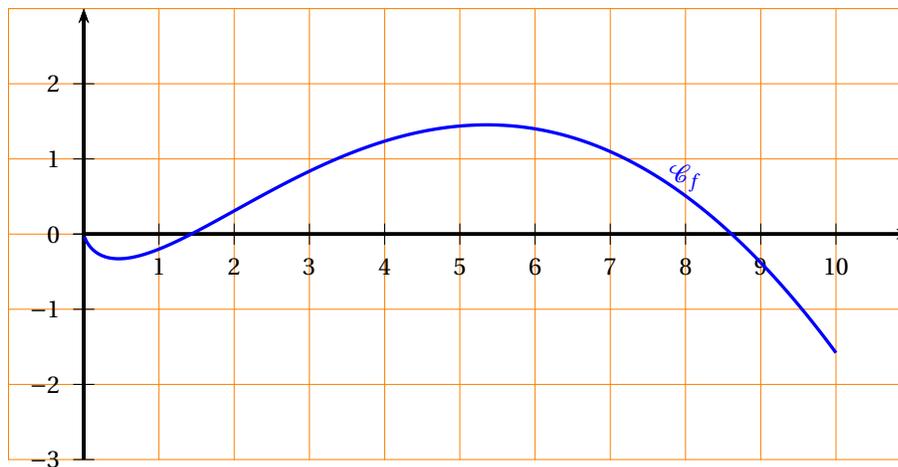
**4 points**

**Commun à tous les candidats**

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples). Pour chacune des questions posées, une seule des trois réponses est exacte. Recopier le numéro de la question et la réponse exacte.

Aucune justification n'est demandée. Une réponse exacte rapporte 1 point, une réponse fautive ou l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point. Une réponse multiple ne rapporte aucun point.

Soit  $f$  une fonction définie et dérivable sur l'intervalle  $]0; 10]$  dont la courbe représentative  $\mathcal{C}_f$  est donnée ci-dessous dans un repère d'origine  $O$  :



On rappelle que  $f'$  désigne la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

1. Le nombre de solutions sur l'intervalle  $]0; 10]$  de l'équation  $f'(x) = 0$  est égal à :  
a. 1                                      b. 2                                      c. 3
  
2. Le nombre réel  $f'(7)$  est :  
a. nul                                      b. strictement positif              c. strictement négatif
  
3. La fonction  $f'$  est :  
a. croissante sur  $]0; 10]$       b. croissante sur  $[4; 7]$           c. décroissante sur  $[4; 7]$
  
4. On admet que pour tout  $x$  de l'intervalle  $]0; 10]$  on a :  $f'(x) = \ln x - \frac{x}{2} + 1$ .  
La courbe  $\mathcal{C}_f$  admet sur cet intervalle un point d'inflexion :  
a. d'abscisse 2,1                      b. d'abscisse 0,9                      c. d'abscisse 2

**Exercice 2**

**5 points**

**Commun à tous les candidats**

Un marathon est une épreuve sportive de course à pied.

Dans cet exercice, tous les résultats approchés seront donnés à  $10^{-3}$  près.

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

### Partie A

Une étude portant sur le marathon de Tartonville montre que :

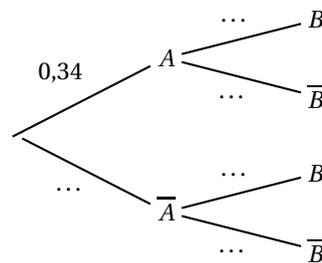
- 34 % des coureurs terminent la course en moins de 234 minutes ;
- parmi les coureurs qui terminent la course en moins de 234 minutes, 5 % ont plus de 60 ans ;
- parmi les coureurs qui terminent la course en plus de 234 minutes, 84 % ont moins de 60 ans.

On sélectionne au hasard un coureur et on considère les évènements suivants :

- $A$  : « le coureur a terminé le marathon en moins de 234 minutes » ;
- $B$  : « le coureur a moins de 60 ans ».

On rappelle que si  $E$  et  $F$  sont deux évènements, la probabilité de l'évènement  $E$  est notée  $P(E)$  et celle de  $E$  sachant  $F$  est notée  $P_F(E)$ . De plus  $\bar{E}$  désigne l'évènement contraire de  $E$ .

1. Recopier et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous associé à la situation de l'exercice :



2. a. Calculer la probabilité que la personne choisie ait terminé le marathon en moins de 234 minutes et soit âgée de plus de 60 ans.
- b. Vérifier que  $P(\bar{B}) \approx 0,123$ .
- c. Calculer  $P_{\bar{B}}(A)$  et interpréter le résultat dans le cadre de l'exercice.

### Partie B

On suppose que le temps en minutes mis par un marathonien pour finir le marathon de Tartonville est modélisé par une variable aléatoire  $T$  qui suit une loi normale d'espérance  $\mu = 250$  et d'écart type  $\sigma = 39$ .

1. Calculer  $P(210 \leq T \leq 270)$ .
2. Un coureur est choisi au hasard parmi les coureurs qui ont mis entre 210 minutes et 270 minutes pour finir le marathon.  
Calculer la probabilité que ce coureur ait terminé la course en moins de 240 minutes.
3. a. Calculer  $P(T \leq 300)$ .  
b. Par la méthode de votre choix, estimer la valeur du nombre réel  $t$ , arrondi à l'unité, vérifiant  $P(T \geq t) = 0,9$ .  
c. Interpréter le résultat obtenu dans le cadre de l'exercice.

### Exercice 3

5 points

Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité, candidats L

Soit la suite  $(u_n)$  définie par

$$u_0 = 150 \text{ et pour tout entier naturel } n, u_{n+1} = 0,8u_n + 45.$$

1. Calculer  $u_1$  et  $u_2$ .

2. Voici deux propositions d'algorithmes :

**Variables :**  
 $N$  est un entier naturel  
 $U$  est un nombre réel  
**Initialisation :**  
 $U$  prend la valeur 150  
 $N$  prend la valeur 0  
**Traitement :**  
 Tant que  $U \geq 220$   
 $U$  prend la valeur  $0,8 \times U + 45$   
 $N$  prend la valeur  $N + 1$   
 Fin Tant que  
**Sortie :**  
 Afficher  $N$

**Algorithme 1**

**Variables :**  
 $N$  est un entier naturel  
 $U$  est un nombre réel  
**Initialisation :**  
 $U$  prend la valeur 150  
 $N$  prend la valeur 0  
**Traitement :**  
 Tant que  $U < 220$   
 $U$  prend la valeur  $0,8 \times U + 45$   
 $N$  prend la valeur  $N + 1$   
 Fin Tant que  
**Sortie :**  
 Afficher  $N$

**Algorithme 2**

- a. Un seul de ces algorithmes permet de calculer puis d'afficher le plus petit entier naturel  $n$  tel que  $u_n \geq 220$ .  
 Préciser lequel en justifiant pourquoi l'autre algorithme ne le permet pas.
- b. Quelle est la valeur numérique affichée par l'algorithme choisi à la question précédente ?
3. On considère la suite  $(v_n)$  définie pour tout entier naturel  $n$  par :
- $$v_n = u_n - 225.$$
- a. Démontrer que  $(v_n)$  est une suite géométrique et préciser son premier terme et sa raison.
- b. En déduire que pour tout entier naturel  $n$ ,  $u_n = 225 - 75 \times 0,8^n$ .
4. Une petite ville de province organise chaque année une course à pied dans les rues de son centre. En 2015, le nombre de participants à cette course était de 150.  
 On fait l'hypothèse que d'une année sur l'autre :
- 20 % des participants ne reviennent pas l'année suivante ;
  - 45 nouveaux participants s'inscrivent à la course.
- La petite taille des ruelles du centre historique de la ville oblige les organisateurs à limiter le nombre de participants à 250.  
 Vont-ils devoir refuser des inscriptions dans les années à venir ? Justifier la réponse.

### Exercice 3

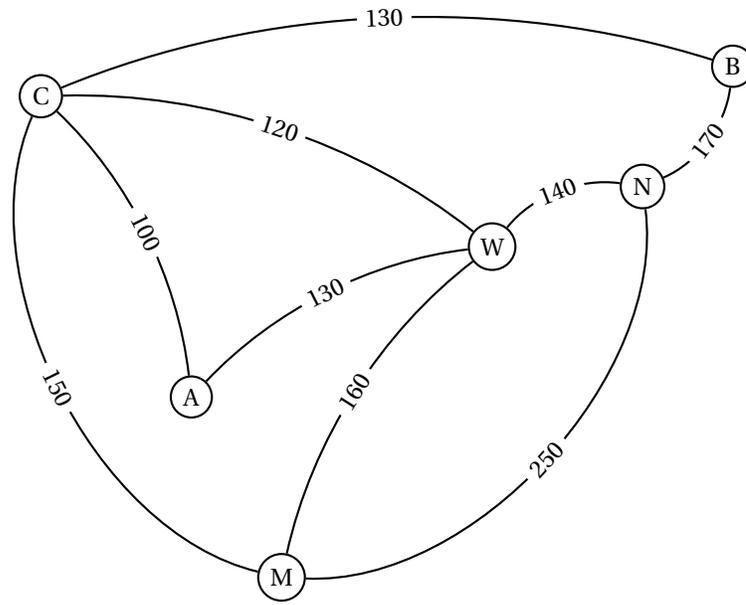
**5 points**

#### Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

Alexis part en voyage dans l'Est des Etats-Unis. Il souhaite visiter les villes suivantes :

Atlanta (A), Boston (B), Chicago (C), Miami (M), New York (N) et Washington (W).

Une compagnie aérienne propose les liaisons suivantes représentées par le graphe ci-dessous :



Les nombres présents sur chacune des branches indiquent le tarif, en dollars, du vol en avion.

1. **a.** Quelles caractéristiques du graphe permettent d'affirmer qu'il existe un trajet qui permet à Alexis d'emprunter chaque liaison aérienne une et une seule fois ?  
**b.** Donner un exemple d'un tel trajet.
2. Alexis veut relier Boston à Miami.  
En utilisant un algorithme, déterminer le trajet le moins cher ainsi que le coût de ce trajet.
3. **a.** Donner la matrice d'adjacence  $P$  de ce graphe en classant les sommets par ordre alphabétique.  
**b.** Alexis souhaite aller d'Atlanta à Boston en utilisant au maximum trois liaisons aériennes.  
Combien y a-t-il de trajets possibles ? Justifier la démarche puis décrire chacun de ces trajets.

#### Exercice 4

6 points

#### Commun à tous les candidats

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

#### Partie A

Dans cette partie, les réponses seront données sans justification, avec la précision permise par le graphique situé en annexe.

Celui-ci présente dans un repère d'origine  $O$  la courbe représentative  $\mathcal{C}$  d'une fonction  $f$  définie et dérivable sur l'intervalle  $[0; 7]$ .

1. Encadrer par deux entiers consécutifs chacune des solutions de l'équation  $f(x) = 10$  sur l'intervalle  $[0; 7]$ .
2. Donner le maximum de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 7]$  et préciser la valeur en laquelle il est atteint.
3. La valeur de l'intégrale  $\int_1^3 f(x) dx$  appartient à un seul des intervalles suivants. Lequel ?  
**a.**  $[9; 17]$                       **b.**  $[18; 26]$                       **c.**  $[27; 35]$

**Partie B**

La courbe donnée en annexe est la représentation graphique de la fonction  $f$  définie et dérivable sur l'intervalle  $[0; 7]$  d'expression :

$$f(x) = 2xe^{-x+3}.$$

On rappelle que  $f'$  désigne la fonction dérivée de la fonction  $f$ .

1. Montrer que pour tout réel  $x$  de l'intervalle  $[0; 7]$ ,  $f'(x) = (-2x + 2)e^{-x+3}$ .
2.
  - a. Étudier le signe de  $f'(x)$  sur l'intervalle  $[0; 7]$  puis en déduire le tableau de variation de la fonction  $f$  sur ce même intervalle.
  - b. Calculer le maximum de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0; 7]$ .
3.
  - a. Justifier que l'équation  $f(x) = 10$  admet deux solutions sur l'intervalle  $[0; 7]$  que l'on notera  $\alpha$  et  $\beta$  avec  $\alpha < \beta$ .
  - b. On admet que  $\alpha \approx 0,36$  à  $10^{-2}$  près.  
Donner une valeur approchée de  $\beta$  à  $10^{-2}$  près.
4. On considère la fonction  $F$  définie sur l'intervalle  $[0; 7]$  par :

$$F(x) = (-2x - 2)e^{-x+3}.$$

- a. Justifier que  $F$  est une primitive de  $f$  sur l'intervalle  $[0; 7]$ .
  - b. Calculer la valeur exacte de l'aire, en unités d'aire, du domaine plan délimité par les droites d'équation  $x = 1$ ,  $x = 3$ , l'axe des abscisses et la courbe  $\mathcal{C}$ .
5. La fonction  $f$  étudiée modélise le bénéfice d'une entreprise, en milliers d'euros, réalisé pour la vente de  $x$  centaines d'objets ( $x$  compris entre 0 et 7).
  - a. Calculer la valeur moyenne du bénéfice, à l'euro près, lorsque l'entreprise vend entre 100 et 300 objets.
  - b. L'entreprise souhaite que son bénéfice soit supérieur à 10 000 euros.  
Déterminer le nombre d'objets possibles que l'entreprise devra vendre pour atteindre son objectif.

## ANNEXE

N'est pas à rendre avec la copie

