BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2010

Épreuve de spécialité de

MATHÉMATIQUES - Série L

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3 heures - COEFFICIENT : 3

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
Les annexes (pages 6 et 7) sont à rendre impérativement avec la copie.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée.
Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

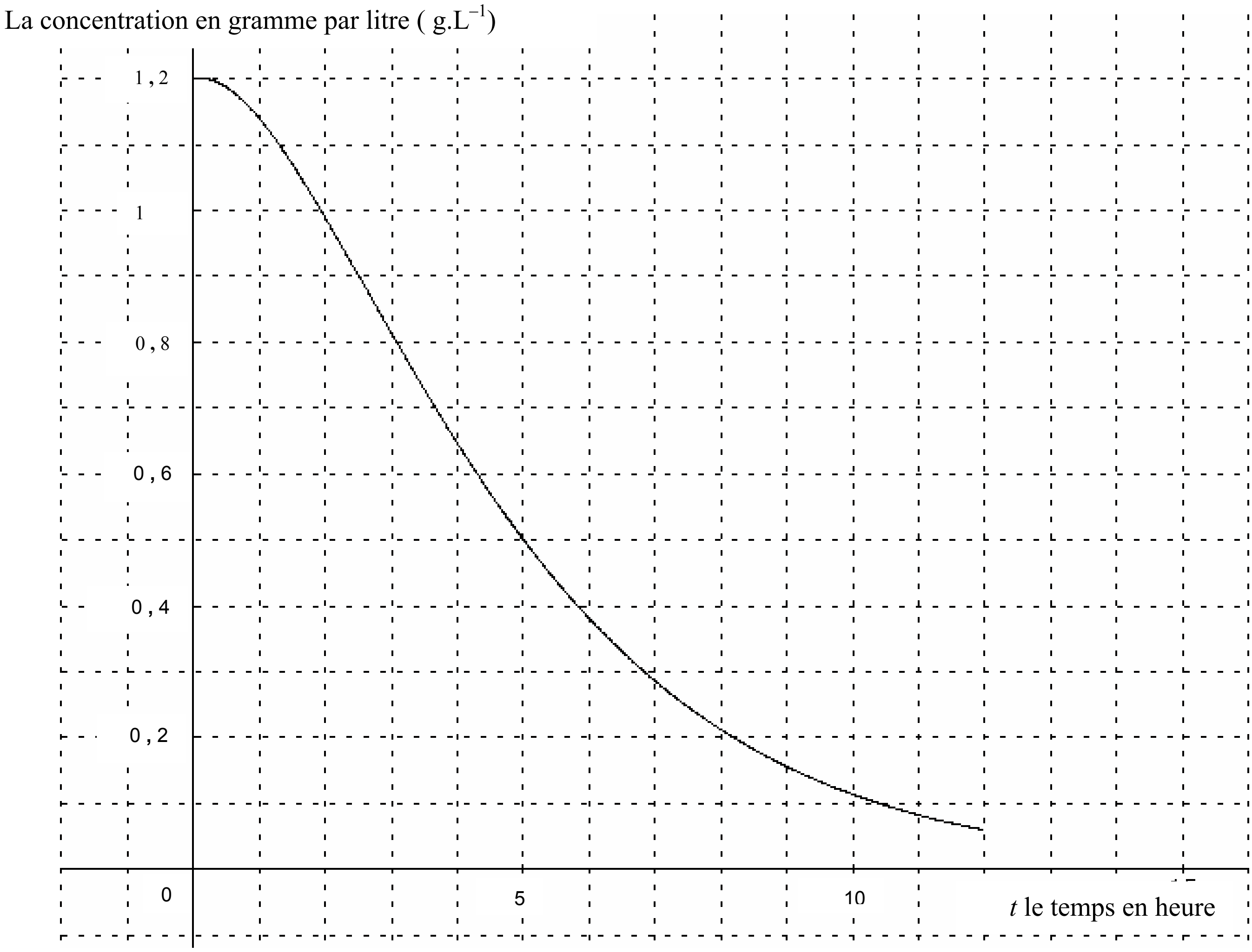
Le candidat s'assurera que le sujet est complet.

Le sujet ne nécessite pas de papier millimétré.

L'usage d'un dictionnaire est interdit.

EXERCICE 1 (5 points)

Un groupe de chercheurs étudie l'élimination d'un médicament dans le sang. Pour cela, on a injecté ce médicament par intraveineuse à un patient volontaire. On a fait une première mesure à un instant que l'on appelle instant initial. À partir de cet instant initial on a mesuré pendant 24 heures la concentration en gramme par litre (g.L^{-1}) de médicament restant dans le sang du patient. Pour les 12 premières heures, on a ainsi obtenu la courbe suivante :



1) On répondra aux questions du 1) par simple lecture graphique.

a) Quelle est, en g.L^{-1}, la concentration du produit dans le sang du patient à l'instant initial ?

b) Que devient cette concentration au bout de 2 heures ?

c) Pour que la personne ait le droit de conduire, il faut que la concentration de médicament dans le sang soit inférieure à 0,4 g.L^{-1}. À partir de combien de temps après l'instant initial la personne peut-elle alors prendre le volant ?

2) On admet que l'on peut modéliser cette situation par la fonction f. Si t mesure le temps en heure, la concentration $f(t)$ à l'instant t est donnée par la formule : $f(t) = (0{,}5\,t + 1{,}2)\,\mathrm{e}^{-0{,}4\,t}$, pour tout t élément de [0 ; 24].

a) En utilisant ce modèle, retrouver les résultats des deux questions 1)a) et 1)b).

b) On appelle f' la fonction dérivée de f.

Vérifier que, pour tout t de [0 ; 24], $f'(t) = (-0{,}2\,t + 0{,}02)\,\mathrm{e}^{-0{,}4\,t}$.

c) La fonction f est-elle décroissante sur [0 ; 24] ? Justifier.

d) En utilisant ce modèle et à l'aide de la calculatrice, déterminer à partir de combien d'heures après l'instant initial, la concentration devient inférieure à 0,06 g.L^{-1}.

EXERCICE 2 (4 points)

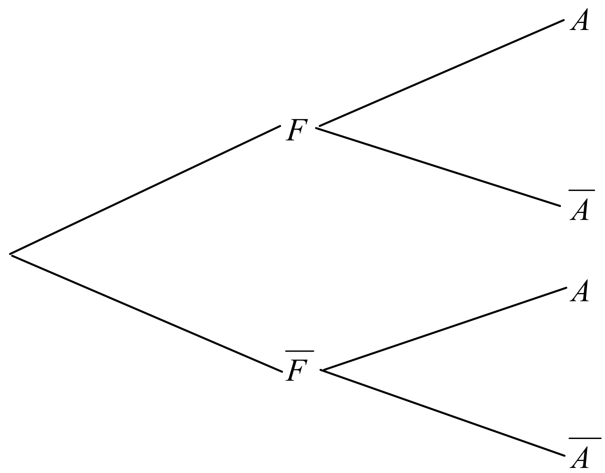
On s'est aperçu que 35% des personnes qui entraient dans un magasin de chaussures étaient des hommes. D'autre part, parmi les personnes qui entrent dans ce magasin, 40% des femmes et 55% des hommes ont fait au moins un achat.

On interroge au hasard une personne à la sortie du magasin.

On note A l'événement : « la personne interrogée a fait au moins un achat » et $\overline{A}$ l'événement contraire de A.

On note F l'événement : « la personne interrogée est une femme » et $\overline{F}$ l'événement contraire de F.

1) Reproduire et compléter sur la copie l'arbre de probabilité donné ci-dessous.



2) Déterminer la valeur de $p(A)$.

3) Sachant qu'elle n'a fait aucun achat, quelle est la probabilité que la personne interrogée soit un homme ?
On arrondira au centième.

EXERCICE 3 (5 points)

On considère la suite v de terme général v_n définie par :

$v_0 = 1000$ et, pour tout entier naturel n, $v_{n+1} = v_n \times 1{,}005 + 30$.

On considère l'algorithme suivant :

Entrées	:	Deux nombres entiers S et N
Traitement	:	Pour K allant de 1 à N Donner à S la valeur S $\times$ 1,005
Afficher	:	S

Partie A :

1) Calculer v_1 et donner une valeur arrondie au millième de v_4.

2) Faire fonctionner cet algorithme pour S = 1000 et N = 4. Dans l'affichage final arrondir le résultat au millième.

3) Transformer l'algorithme proposé afin qu'il affiche en sortie finale v_4.

Partie B :

On place 1000 € sur un livret qui rapporte 0,5% par mois à intérêts composés. Chaque fin de mois, on y verse la somme de 30 €. Ce livret est bloqué pour 5 ans ce qui signifie que, sur cette période, il est donc impossible de retirer de l'argent.

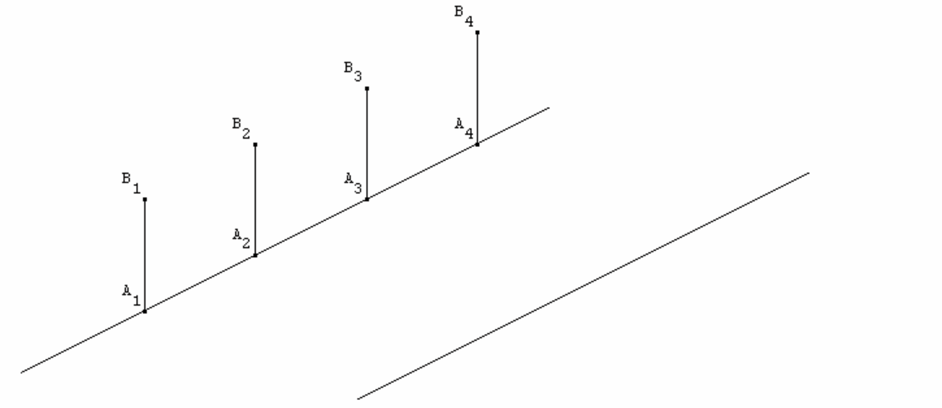
1) Vérifier qu'à la fin du premier mois, la somme présente sur le livret est égale à 1035 €.

2) Donner un algorithme qui permet d'afficher en sortie finale la somme présente sur ce livret au bout d'une année.
On ne demande pas de calculer cette somme.

EXERCICE 4 (6 points)

Deux dessins sont donnés en annexe. Ils sont à compléter et à rendre avec la copie.
On laissera apparents les traits de construction. Aucune autre justification n'est demandée.

Des piquets de même hauteur et régulièrement espacés sont plantés sur l'un des bords d'une route rectiligne. Dans le dessin ci-dessous, on a représenté ces piquets en perspective parallèle par les segments [A_1B_1], [A_2B_2], [A_3B_3] et [A_4B_4].



Partie A :

Un lampadaire représenté par le segment [LS] est disposé sur l'autre bord de la route conformément au dessin en perspective parallèle donné en ***annexe 1***.

Tracer en ***annexe 1*** l'ombre sur le sol de chacun des quatre piquets du lampadaire. La source lumineuse est située au point S. On repassera les ombres des piquets en couleur.

Partie B :

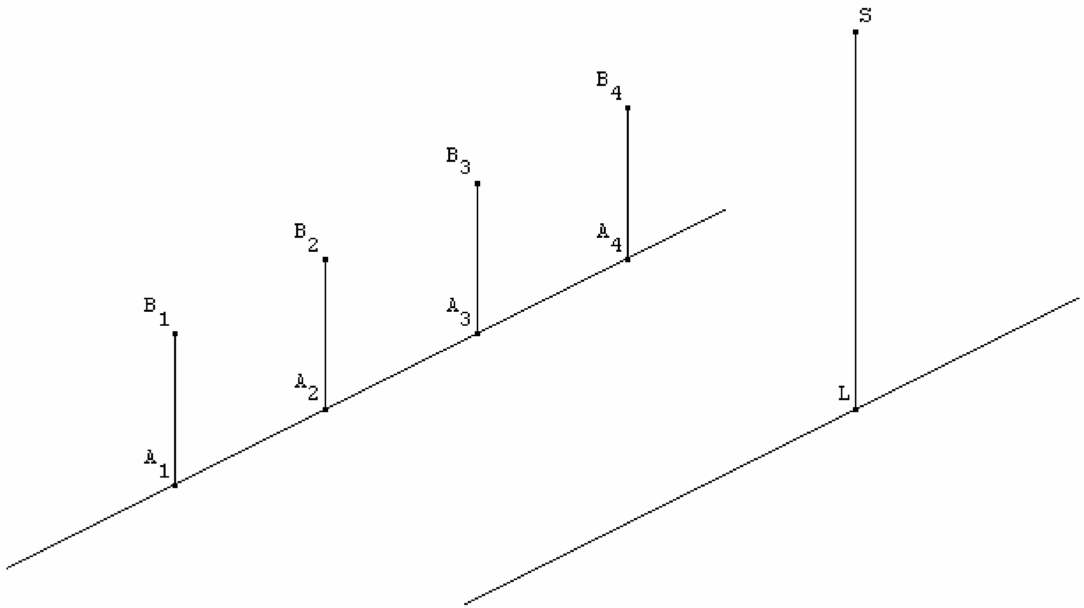
On dessine la même route en perspective centrale sur le dessin donné en ***annexe 2***, les plans frontaux étant perpendiculaires à la route. On a représenté le premier et le troisième piquet par les segments [a_1b_1] et [a_3b_3]. Les points a_1, b_1, a_3 et b_3 sont les images respectives par la perspective centrale des points A_1, B_1, A_3 et B_3.

1) Placer le point de fuite principal F.

2) Tracer la ligne d'horizon (δ).

3) Dessiner en ***annexe 2*** les images des deuxième et quatrième piquet.

<u>Annexe 1</u> (à compléter et à rendre avec la copie)
EXERCICE 4



Annexe 2 (à compléter et à rendre avec la copie)
EXERCICE 4