Baccalauréat ST2S Polynésie juin 2013

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.

EXERCICE 1 **5 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).
Pour chaque question, quatre réponses sont proposées parmi lesquelles une seule est correcte.
Indiquer sur la copie le numéro de la question suivi de la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.
Chaque bonne réponse rapporte un point. Aucun point n'est enlevé pour une réponse inexacte ou une absence de réponse.

Un test contre une maladie animale a été élaboré par une entreprise pharmaceutique. Pour connaître sa fiabilité, une population comportant des animaux malades et des animaux sains est testée.

On sait que la proportion d'animaux malades dans la population testée est de 75 % ;
parmi les animaux malades, 95 % ont un test positif ;
parmi les animaux sains, 89 % ont un test négatif.

On choisit au hasard un animal de la population testée. On note :
M l'événement : « l'animal est malade » ;
P l'événement : « le test est positif » ;
L'évènement contraire d'un évènement E est noté $\overline{E}$.

Pour répondre aux questions, le candidat pourra s'aider d'un arbre pondéré.

1. La probabilité que l'animal choisi soit sain est égale à :
   a. 0,25 **b.** 0,11 **c.** 0,037 5 **d.** 0,712 5
2. La probabilité que, parmi les animaux sains, le test soit positif est égale à :
   a. 0,0275 **b.** 0,11 **c.** 0,2225 **d.** 0,05
3. La probabilité de l'évènement $\overline{P}$ sachant M est égale à :
   a. 0,75 **b.** 0,05 **c.** 0,0375 **d.** 0,94
4. La probabilité de l'évènement $P \cap M$ est égale à :
   a. 0,95 **b.** 0,75 **c.** 0,7125 **d.** 0,1045
5. La probabilité de l'évènement P est égale à :
   a. 0,75 **b.** 0,95 **c.** 1,06 **d.** 0,74

EXERCICE 2 **8 points**

Une élève de première ST2S, a choisi comme thème, pour son dossier d'activités interdisciplinaires, le saturnisme chez les enfants en France. Le saturnisme est une maladie qui correspond à une intoxication aiguë ou chronique par le plomb.
Suite à ses recherches, elle a trouvé des statistiques indiquant le nombre d'enfants de 0 à 6 ans ayant un taux de plomb dans le sang anormalement élevé sur la période 2005 – 2009 en France. Ce nombre est appelé nombre de plombémies.
Le tableau suivant est extrait d'une feuille de tableur que l'élève a produite. La colonne C est au format Pourcentage.

	A	B	C
1	Année du prélèvement sanguin	Nombre de plombémies	Taux d'évolution en % entre deux années consécutives
2	2005	9 029	[gray]0.5
3	2006	7 871	
4	2007	7 470	
5	2008	7 393	
6	2009	6 559	

Source : Système national de surveillance des plombémies de l'enfant

Partie A

1. Quelle formule doit-on rentrer dans la cellule C3 qui, recopiée vers le bas, donne le taux d'évolution du nombre de plombémies entre deux années consécutives ?
2. Calculer le taux d'évolution entre l'année 2008 et l'année 2009.

   On donnera le résultat en pourcentage arrondi à 0,1 % près.
3. Calculer le nombre total S de plombémies dénombrées entre 2005 à 2009, les années 2005 et 2009 étant incluses

Partie B

L'élève souhaite estimer le nombre de plombémies pour l'année 2010. Pour cela, elle considère que le nombre de plombémies baisse de 11 % par année à partir de 2005.
Elle modélise alors cette évolution par une suite géométrique de terme général u_n où n désigne un entier naturel et u_n représente le nombre de plombémies de l'année $(2005 + n)$.
On a alors $u_0 = 9029$.

1. **a.** Montrer que la raison de cette suite est égale à 0,89.

   b. Calculer u_1. On arrondira à l'unité.
2. **a.** Exprimer u_n en fonction de n.

   b. Calculer alors le nombre de plombémies que l'élève peut estimer pour l'année 2010. On arrondira le résultat à l'unité.
3. On rappelle le résultat suivant :

   Si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q avec $q \neq 1$, alors :

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

   a. Calculer, pour les années 2005 à 2009 incluses, le nombre total T de plombémies que l'élève peut obtenir avec sa modélisation. On arrondira le résultat à l'unité.

   b. L'élève considère que sa modélisation est acceptable si l'écart entre T et S n'excède pas 7 % de S. (On rappelle que S est défini dans la question 3 de la **partie A**).

   Sa modélisation est-elle acceptable ? Justifier.

EXERCICE 3 **7 points**

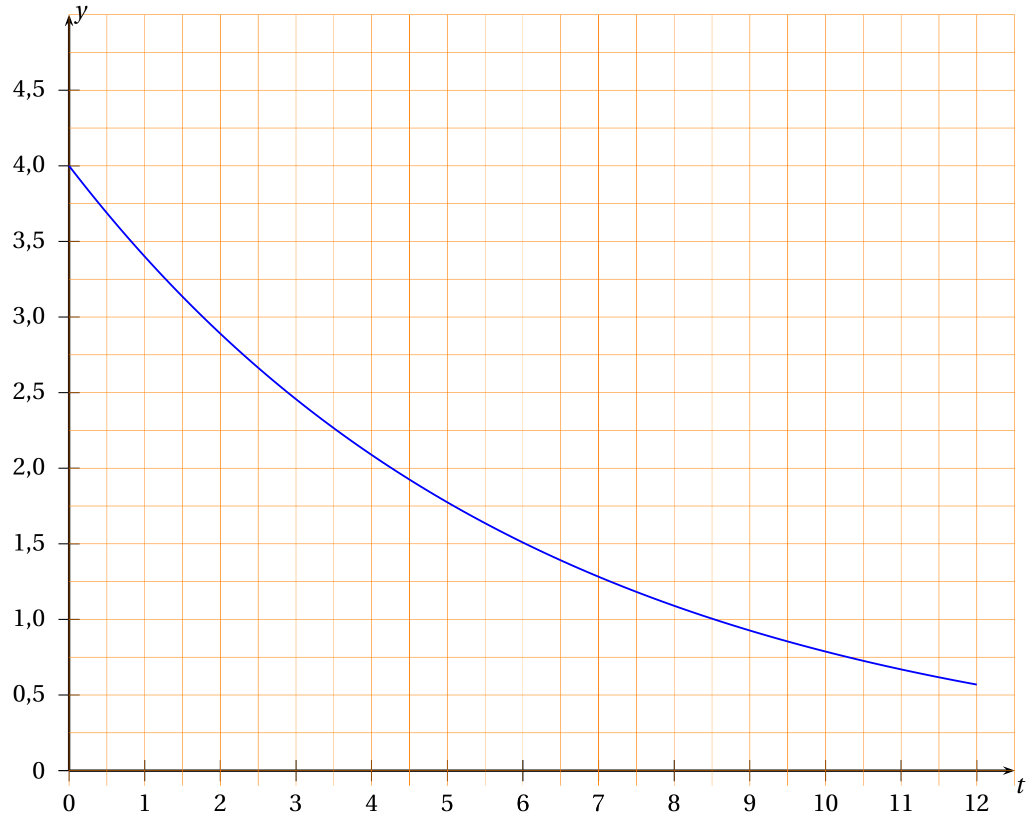
Un médicament est administré en intraveineuse. Un laboratoire étudie le processus d'absorption de ce médicament par l'organisme pendant les 12 heures qui suivent l'injection.
La quantité de produit présent dans le sang est exprimée en cm^3. Le temps t est exprimé en heures. La quantité de produit présent dans le sang, en fonction du temps t, est donnée par $f(t) = 4 \times 0,85^t$ où t désigne un nombre réel appartenant à l'intervalle $[0\,;12\,]$.

Partie A

1. Calculer la quantité de produit présent dans le sang à l'instant $t = 0$.
2. On admet que la fonction f a les mêmes variations sur l'intervalle $[0\,;\,12]$ que la fonction g définie sur l'intervalle $[0\,;\,12]$ par $g(t) = 0,85^t$. Établir le tableau des variations de f sur l'intervalle $[0\,;\,12]$.
3. Résoudre l'équation $f(t) = 1$. On donnera la valeur exacte de la solution puis une valeur approchée au dixième.

Partie B

On a représenté ci-dessous la courbe $\mathscr{C}_f$ représentative de la fonction f.



1. Déterminer graphiquement la quantité de produit présent dans le sang au bout de 7 heures.
2. Déterminer graphiquement au bout de combien de temps la quantité de produit présent dans le sang aura diminué de 25 %.
3. Le laboratoire indique que le médicament n'est plus efficace lorsque la quantité de produit présent dans le sang est inférieure à 1 cm^3. Déterminer graphiquement la durée d'efficacité de ce médicament.