

☞ Baccalauréat ST2S Antilles–Guyane 20 juin 2011 ☞

EXERCICE 1

7 points

Voici le nombre de victimes tuées sur les routes de France depuis l'année 2004.

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang de l'année x_i	4	5	6	7	8	9
Nombre de tués y_i	5 232	5 318	4 709	4 620	4 275	4 262

Source : Insee

- Calculer le taux d'évolution du nombre de tués sur les routes entre 2004 et 2009. On donnera le résultat sous forme d'un pourcentage arrondi à 0,1 % près.
- Sur une feuille de papier millimétré, à rendre avec la copie, construire le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal dont les unités sont :
sur l'axe des abscisses : 1 cm pour un rang d'année (on graduera à partir de 0) ;
sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour 200 tués (on graduera à partir de 3 600 tués)
- Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
 - Placer le point G sur le graphique.
- On considère la droite \mathcal{D} , d'équation $y = -232x + 6244$.
On suppose que la droite \mathcal{D} réalise un bon ajustement du nuage de points.
 - Montrer que le point G appartient à la droite \mathcal{D} .
 - Construire cette droite sur le graphique précédent.
 - En utilisant la représentation graphique, estimer le nombre de tués sur les routes en 2011.
 - Confirmer par un calcul l'estimation précédente .

EXERCICE 2

5 points

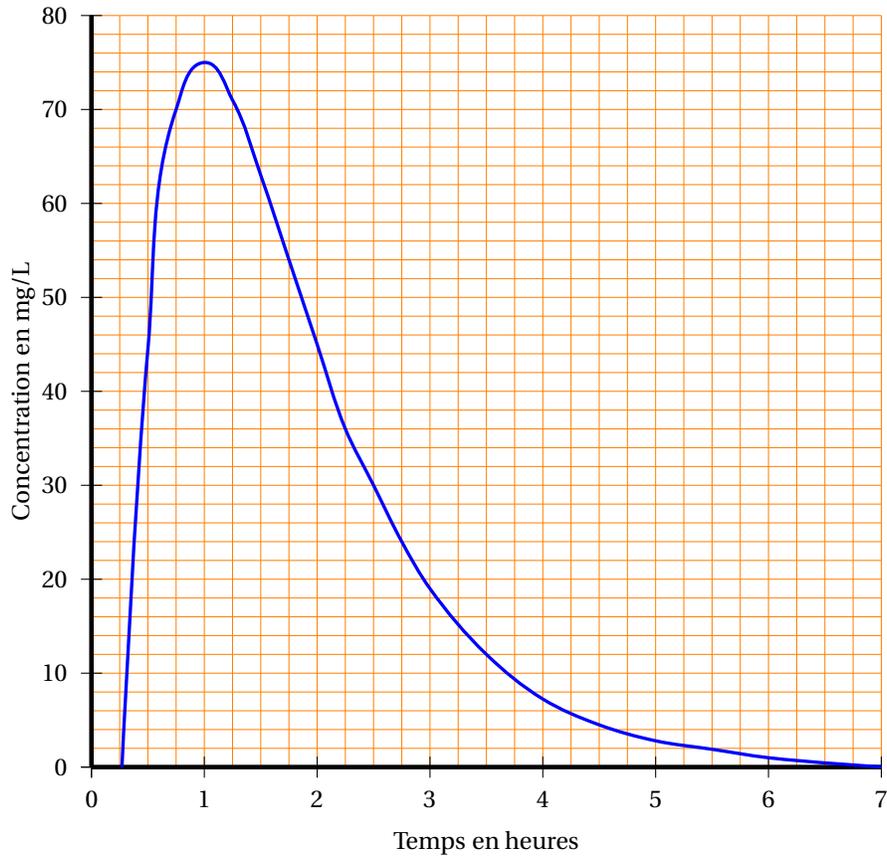
Pour traiter un malade, un médecin a le choix entre deux modes d'administration du même médicament :

- La voie orale : le malade ingère le médicament. La substance active est absorbée et passe alors progressivement dans le sang pour être ensuite éliminée.
- La voie intraveineuse : le produit est injecté directement dans le sang du malade et la substance est progressivement éliminée.

Par ailleurs, le médicament est efficace lorsque la concentration du produit actif dans le sang est supérieure ou égale à 40 mg/L. Le seuil maximal à ne pas dépasser pour éviter les effets secondaires est de 90 mg/L.

Partie A : Voie orale

La courbe ci-dessous représente la concentration en mg/L du produit actif dans le sang du malade en fonction du temps écoulé depuis l'administration du médicament en heures. À l'instant $t = 0$ le malade a ingéré le médicament.



À l'aide de cette représentation graphique, répondre aux questions suivantes :

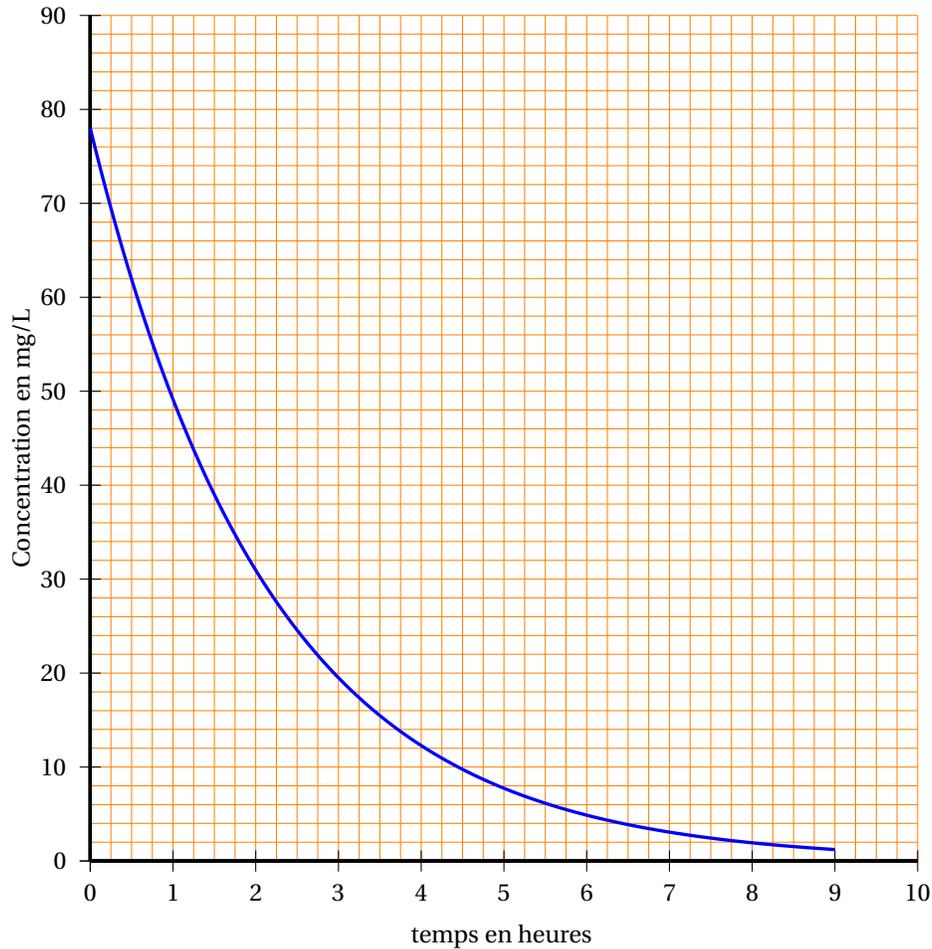
1. Le médecin a-t-il respecté la dose à ne pas dépasser? Expliquer.
2. La notice indique que le médicament reste efficace environ 1 heure 45 minutes. Expliquer comment le graphique permet de confirmer cette affirmation.

Partie B : Voie intraveineuse

La fonction C définie sur $[0; 9]$ par $C(t) = 78 \times 0,63^t$ donne la concentration en mg/L du produit actif dans le sang du malade, en fonction du temps t , exprimé en heures, écoulé depuis l'injection.

Le produit est injecté à l'instant $t = 0$.

On donne ci-dessous la courbe représentative de la fonction C .



1. Calculer la concentration du produit actif dans le sang du malade 2 heures 30 minutes après l'injection. On donnera les résultats sous forme arrondie à 0,1 près.
2. Le médicament est-il encore efficace après 2 heures 30 minutes?
3. Utiliser le graphique pour indiquer combien de temps le médicament reste efficace.
4. Retrouver et préciser ce résultat en résolvant dans $[0; 9]$ l'inéquation $C(t) \geq 40$.

EXERCICE 3**8 points**

On s'intéresse à l'évolution de l'espérance de vie à la naissance des hommes et des femmes vivants en France métropolitaine.

L'évolution de cette espérance de vie, entre 1996 et 2006, est présentée dans la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D	E
1	Année	Espérance de vie à la naissance des hommes		Espérance de vie à la naissance des femmes	
2	1996	74,1		82,0	
3	1997	74,5	0,4	82,3	
4	1998	74,8		82,4	+0,12 %
5	1999	75,0	0,2	82,5	+0,12 %
6	2000	75,3	0,3	82,8	+0,36 %
7	2001	75,5	0,2	82,9	+0,12 %
8	2002	75,7	0,2	83,0	+0,12 %
9	2003	75,9	0,2	82,9	-0,12 %
10	2004	76,7	0,8	83,8	+1,09 %
11	2005	76,8	0,1	83,8	+0,00 %
12	2006	77,2	0,4	84,2	+0,48 %
13		Moyenne :	0,31	Moyenne :	+0,27 %

Source : Insee

On se propose de modéliser cette évolution pour les hommes et les femmes afin de déterminer une estimation de leur espérance de vie en 2011.

Partie A :

- On a entré dans la cellule C3, la formule $=B3 - B2$ puis on a recopié vers le bas cette formule. Quelle formule obtient-on dans la cellule C4? Quel est le résultat affiché dans cette cellule?
- Quelle formule a été utilisée pour obtenir dans la cellule C13 la moyenne des valeurs entrées dans la plage C3 : C12?
- On suppose alors qu'à partir de 2006, l'espérance de vie à la naissance des hommes augmente de 0,3 année par an. Pour n entier positif, on note U_n l'espérance de vie à la naissance des hommes en $2006 + n$. On a donc $U_0 = 77,2$. On admet que la suite (U_n) est arithmétique de raison $r = 0,3$.
 - Exprimer U_n en fonction de n .
 - Déterminer alors une estimation de l'espérance de vie à la naissance des hommes en 2011.

Partie B :

- Dans la cellule E3, on a entré la formule $=(D3-D2)/D2$.
 - Calculer la valeur qui apparaît dans la cellule E3 (format pourcentage arrondi à 0,01 % près).
 - Interpréter ce résultat par rapport à la situation donnée.
- On suppose qu'à partir de 2006, l'espérance de vie à la naissance des femmes augmente de 0,27 % par an. Pour n entier positif, on note V_n l'espérance de vie à la naissance des femmes en $2006 + n$. On a donc $V_0 = 84,2$.
 - Justifier le fait, que tout entier naturel n , $V_{n+1} = 1,0027V_n$. Quelle est la nature de la suite (V_n) ?
 - Exprimer V_n en fonction de n .
 - Déterminer alors une estimation de l'espérance de vie à la naissance des femmes en 2011 en utilisant la suite (V_n) . On arrondira à 0,1 près.
- Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.
Déterminer la première année, qui selon ce modèle, correspondant à une espérance de vie à la naissance supérieure ou égale à 86 ans pour les femmes.