Corrigé du baccalauréat ST2S Antilles–Guyane
13 septembre 2013

EXERCICE 1 **5 points**

On donne les informations suivantes sur les infirmiers (hommes ou femmes) exerçant en France, au 1er janvier 2010 :

- 516 000 infirmiers (hommes ou femmes) exercent en France.
- Ils sont répartis en trois catégories : les « infirmiers libéraux » (hommes ou femmes), les « salariés hospitaliers » (hommes ou femmes) et les « autres salariés ».
- 70 % des infirmiers (hommes ou femmes) sont des « salariés hospitaliers ».
- 77 200 sont « infirmiers libéraux » (hommes ou femmes) parmi eux, 80 % sont des femmes.
- 450 000 infirmiers sont des femmes ; parmi elles, 15 % sont dans la catégorie « autres salariés ».

1. Complétons le tableau ci-dessous

	Hommes	Femmes	Total
Infirmiers libéraux	15 440	$0,8\times 77\,200=$ 61 760	77 200
Salariés hospitaliers	40 460	320 740	$0,7\times 516\,000=$ 361 200
Autres salariés	10 100	$0,15\times 450\,000=$ 67 500	77 600
Total	66 000	450 000	516 000

Dans les questions suivantes les résultats seront arrondis à 10^{-2} *près.*

2. On choisit au hasard une personne parmi les 516 000 infirmiers exerçant en France. On considère les événements suivants :

A : « La personne est une femme »,

B : « La personne est "infirmier libéral" ».

L'univers est l'ensemble des infirmiers exerçant en France au premier janvier 2010. La loi mise sur cet univers est la loi équirépartie.

La probabilité d'un événement A est $p(A) = \frac{\text{nombre d'éléments de A}}{\text{nombre d'éléments de l'univers}}$.

a. Calculons la probabilité de chacun des événements A et B.

Parmi les 516 000 infirmiers, il y a 450 000 femmes. $P(A) = \dfrac{450\,000}{516\,000} \approx 0,87$.

Il y a 77 200 infirmiers libéraux. $P(B) = \dfrac{77\,200}{516\,000} \approx 0,15$.

b. L'événement $A \cap B$ est l'événement : « La personne choisie est une femme et est infirmière libérale ».

Calculons sa probabilité $P(A\cap B)$. Il y a 61 760 infirmières libérales. $P(A\cap B) = \dfrac{61\,760}{516\,000} \approx 0,12$.

c. La probabilité de l'événement B sachant que l'événement A est réalisé, est notée $P_A(B)$.

$P_A(B) = \dfrac{P(A\cap B)}{P(A)} = \dfrac{0,12}{0,87} \approx 0,14$.

EXERCICE 2 **7 points**

Le tableau suivant, extrait d'une feuille d'un tableur, donne le nombre d'équipements IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) à usage humain installés en France métropolitaine depuis 2003.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2	Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
3	Nombre d'équipements IRM en France : y_j	230	281	352	393	419	463	495	543
4	Taux d'évolution, en pourcentage, par rapport à l'année précédente								

(Source SNITEM/ISA, hors équipements de recherche, vétérinaires et militaires au 1er janvier de l'année)

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A :

1. Calculons le taux d'évolution du nombre d'équipements IRM en France de 2003 à 2004.
   Le taux d'évolution t est défini par $t = \dfrac{\text{valeur finale} - \text{valeur initiale}}{\text{valeur initiale}}$. $t = \dfrac{281 - 230}{230} \approx 0{,}2217$
   Le taux d'évolution, arrondi à l'unité, du nombre d'équipements IRM en France entre 2003 et 2004 est de 22 %.
2. La ligne 4 est au format pourcentage.
   Une formule que l'on peut saisir dans la cellule C4 et recopier vers la droite pour compléter la ligne 4 est : =(C\$3-B\$3)/B\$3 ou = (C3-B3)/B3

Partie B :

1. **a.** Le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ est représenté dans un repère orthogonal page 5.
   b. Calculons les coordonnées du point G, point moyen du nuage de points. Les coordonnées de G sont $(\overline{x}\ ;\ \overline{y})$

$$\overline{x}_G = \dfrac{1+2+\cdots+7+8}{8} = 4{,}5 \qquad \overline{y}_G = \dfrac{230+281+\cdots+495+543}{8} = 397$$

   G (4,5 ; 397) est placé sur le graphique.
2. On admet que la droite $(\mathcal{D})$ d'équation $y = 43x + 203,5$ constitue une droite d'ajustement convenable du nuage.
   a. Vérifions que le point G appartient à la droite $(\mathcal{D})$. Pour ce faire, montrons que l'ordonnée du point de la courbe d'abscisse, l'abscisse de G, est celle de G.
   $y = 43 \times 4{,}5 + 203,5 = 397$. G appartient à (D).
   b. Pour tracer la droite $(\mathcal{D})$ sur le graphique, choisissons deux points (0,5 ; 225),(5,5 ; 440).
   remarque, G n'a pas été choisi pour permettre une vérification
   c. À l'aide du graphique, le nombre d'équipements IRM en France au 1er janvier 2014 est l'ordonnée du point de la droite d'abscisse 12, rang de l'année 2014. Nous lisons environ 720.
   d. Estimons, par le calcul et l'ajustement proposé, à partir de quelle année le nombre d'équipements IRM en France dépasserait, selon cet ajustement, 750. Pour ce faire, résolvons $43x + 203{,}5 > 750$.
   $43x + 203{,}5 > 750 \iff 43x > 750 - 203{,}5 \iff 43x > 546{,}5 \iff x > \dfrac{546{,}5}{43}$. $x \approx 12{,}709$.
   Nous pouvons estimer qu'à partir de 2015, le nombre d'équipements IRM dépasserait 750.

EXERCICE 3 **8 points**

En médecine, le taux d'hématocrite est le rapport du volume des globules rouges circulant dans le sang sur le volume total de sang. Chez l'homme, la valeur est normale si ce taux est compris entre $0,4$ et $0,52$.

1. Un patient arrive en urgence à l'hôpital et on mesure son taux d'hématocrite qui vaut $0,36$.
Pour augmenter ce taux, on lui injecte un médicament. On contrôle régulièrement son taux d'hématocrite pendant les huit premières heures. On définit sur l'intervalle $[0\,;\,8]$ la fonction f , qui à t, la durée écoulée en heures depuis la prise du médicament, associe le taux d'hématocrite du patient. La fonction f est représentée en annexe.
En utilisant le graphique et avec la précision permise,

a. La durée qui se sera écoulée depuis la prise du médicament pour avoir un taux d'hématocrite maximal est d'environ 4 heures. Ce taux est alors d'environ 0,44.

b. Le taux d'hématocrite du patient est normal lorsque la courbe est au dessus de la droite d'équation $y = 0{,}4$. Nous lisons environ sur l'intervalle $[1\,;\,7]$

2. Huit heures après l'injection du médicament, constatant que le taux d'hématocrite est à nouveau anormal, on injecte un autre médicament. Le taux d'hématocrite est alors donné par $g(t)$ où g est la fonction définie sur l'intervalle $[8\,;\,20]$ par $g(t) = -0,003t^2+0,09t-0,17$, t représentant la durée écoulée depuis l'injection du premier médicament.

a. Déterminons g', la fonction dérivée de la fonction g. $g'(t) = -0{,}003(2t)+0{,}09 = -0{,}006t+0{,}09$.

b. Étudions le signe de $g'(t)$ sur $[8\,;\,20]$

Sur $\mathbb{R}$, $-0{,}006t+0{,}09 > 0 \iff -0{,}006t > -0{,}09 \iff t < \dfrac{0{,}09}{0{,}006} \iff x < 15$

Par conséquent si $t \in [8\,;\,15[$, $g'(t) > 0$ et si $t \in]15\,;\,20]$, $g'(t) < 0$.

Étudions le sens de variation de g et dressons son tableau de variation sur $[8\,;\,20]$.

Si pour tout $x \in I$, $f'(x) > 0$ alors f est strictement croissante sur I. Pour $t \in [8\,;\,15[$, $g'(t) > 0$ par conséquent g est strictement croissante sur cet intervalle

Si pour tout $x \in I$, $f'(x) < 0$ alors la fonction f est décroissante sur I. Pour $t \in]15\,;\,20]$, $g'(t) < 0$, par conséquent g est strictement décroissante sur cet intervalle.

t	8		15		20
$g'(t)$		$+$	0	$-$	
Variations de g	0,36	↗	0,505	↘	0,43

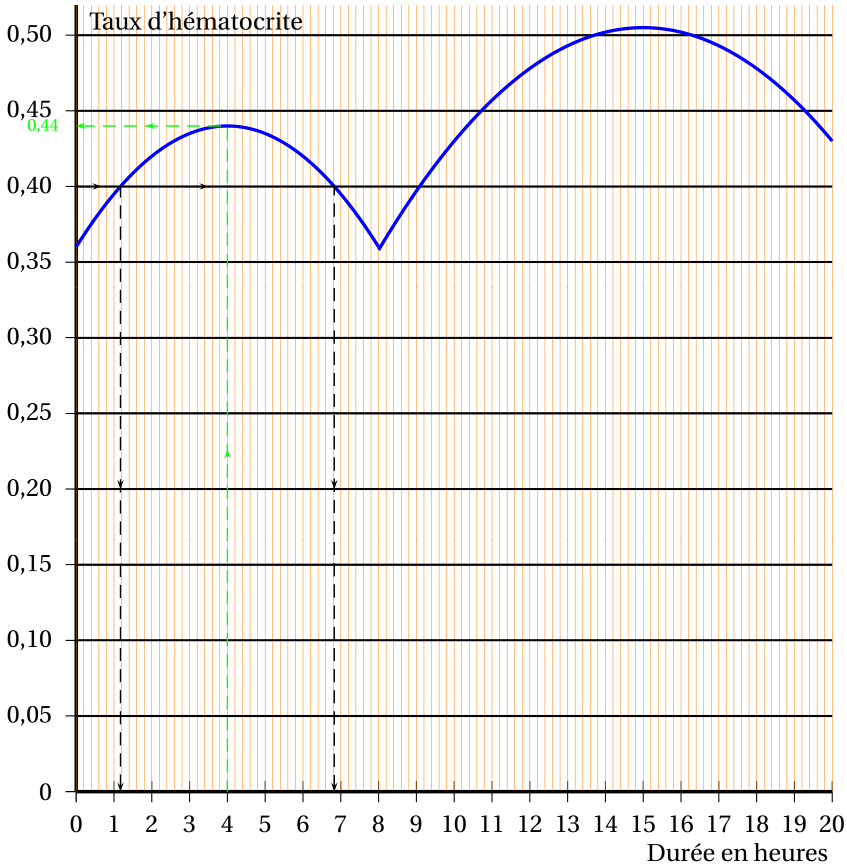
c. Complétons le tableau des valeurs $g(t)$ donné en annexe 1, à rendre avec la copie.

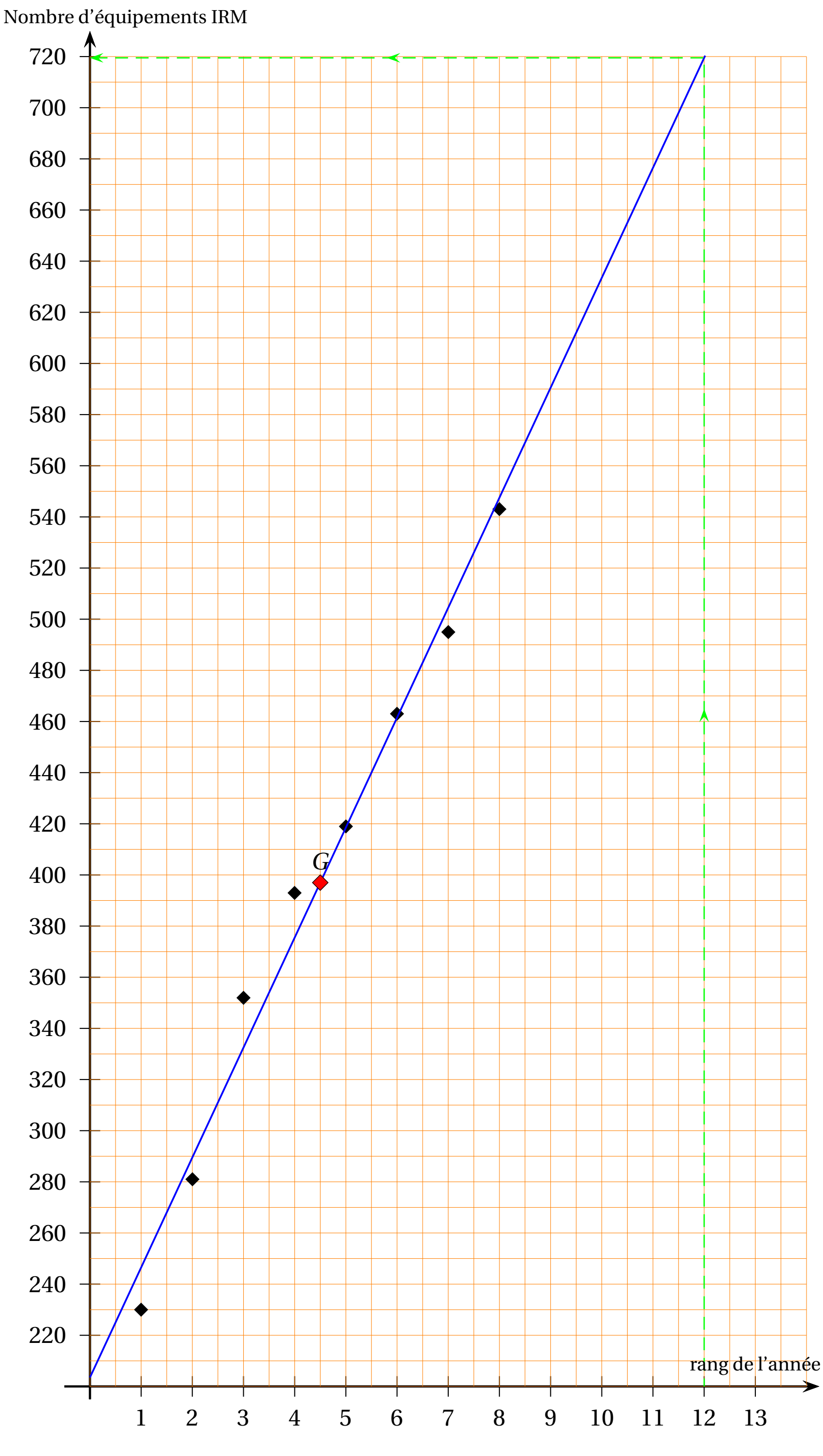
t	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$g(t)$	0,36	0,40	0,43	0,46	0,48	0,49	0,50	0,50	0,50	0,49	0,48	0,46	0,43

les valeurs sont arrondies à 10^{-2} près.

d. La fonction g est représentée ci-dessous dans le repère de l'annexe 2.

e. En utilisant le tableau de valeurs, environ une heure après la prise de ce second médicament le taux d'hématocrite du patient est redevenu normal.


Taux d'hématocrite
0,50
0,45
0,44
0,40
0,35
0,30
0,25
0,20
0,15
0,10
0,05
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Durée en heures


Nombre d'équipements IRM
720
700
680
660
640
620
600
580
560
540
520
500
480
460
440
420
400
380
360
340
320
300
280
260
240
220
G
rang de l'année
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13