

Durée : 2 heures

∞ Baccalauréat ST2S Antilles-Guyane 12 septembre 2014 ∞

EXERCICE 1

7 points

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A :

L'indice de masse corporelle d'une personne (IMC) se calcule grâce à la formule suivante :

$$\text{IMC} = \frac{\text{Masse}}{(\text{Taille})^2}$$

dans laquelle la masse est exprimée en kilogramme et la taille en mètre.

On précise qu'une personne est en surpoids si son IMC est supérieur ou égal à 25.

On a demandé à un groupe de 10 élèves de donner leur masse et leur taille. Les données ont ensuite été consignées dans une feuille automatisée de calcul reproduite ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Elève numéro :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Masse (en kg)	54	65	64	70	72	61	64	76	45	78
3	Taille (en m)	1,73	1,84	1,65	1,62	1,70	1,74	1,86	1,57	1,60	1,71
4	IMC	18,0	19,2	23,5	26,7	24,9	20,1	18,5	30,8	17,6	26,7

La ligne 4 est au format nombre avec une décimale.

1. Quelle formule a été saisie dans la cellule B4 puis recopiée vers la droite jusqu'à la cellule K4 pour calculer l'IMC des 10 élèves?
2. Quelle est la proportion d'élèves en surpoids dans ce groupe? On exprimera le résultat en pourcentage.

Partie B :

En 2012, en France, on comptait une proportion d'hommes d'environ 47,5 %.

Environ 42 % des femmes et 54 % des hommes étaient en surpoids. (source : rapport OBEPI 2012)

On choisit une personne au hasard dans la population française, chaque personne ayant la même probabilité d'être choisie.

On désigne par les lettres F , H et S les évènements suivants :

F : « la personne choisie est une femme »

H : « la personne choisie est un homme »

S : « la personne choisie est en surpoids »

On désigne par \bar{S} l'évènement contraire de l'évènement S .

1.
 - a. Donner la probabilité que la personne choisie soit une femme. On note $P(F)$ cette probabilité.
 - b. Donner la probabilité que la personne choisie soit en surpoids sachant que c'est un homme. On note $P_H(S)$ cette probabilité.
2. Compléter l'arbre des probabilités donné dans l'annexe, **à rendre avec la copie**.
 - a. Décrire par une phrase l'évènement $H \cap S$.

- b. Calculer sa probabilité.
3. Montrer que : $P(S) = 0,477$.
4. Les événements S et H sont-ils indépendants? Justifier la réponse.
5. Calculer la probabilité de choisir un homme sachant que la personne choisie est en surpoids. On donnera le résultat arrondi à 0,001 près

EXERCICE 2**5 points**

Le tableau ci-dessous donne la population française, hors Mayotte, de l'année 2004 à l'année 2013.

Année	Rang de l'année (x_i)	Population (y_i) (en milliers d'habitants)
2004	1	62 251
2005	2	62 731
2006	3	63 186
2007	4	63 601
2008	5	63 962
2009	6	64 305
2010	7	64 613
2011	8	64 949
2012	9	65 281
2013	10	65 586

Source : INSEE (en 2011, 2012 et 2013, les données sont provisoires)

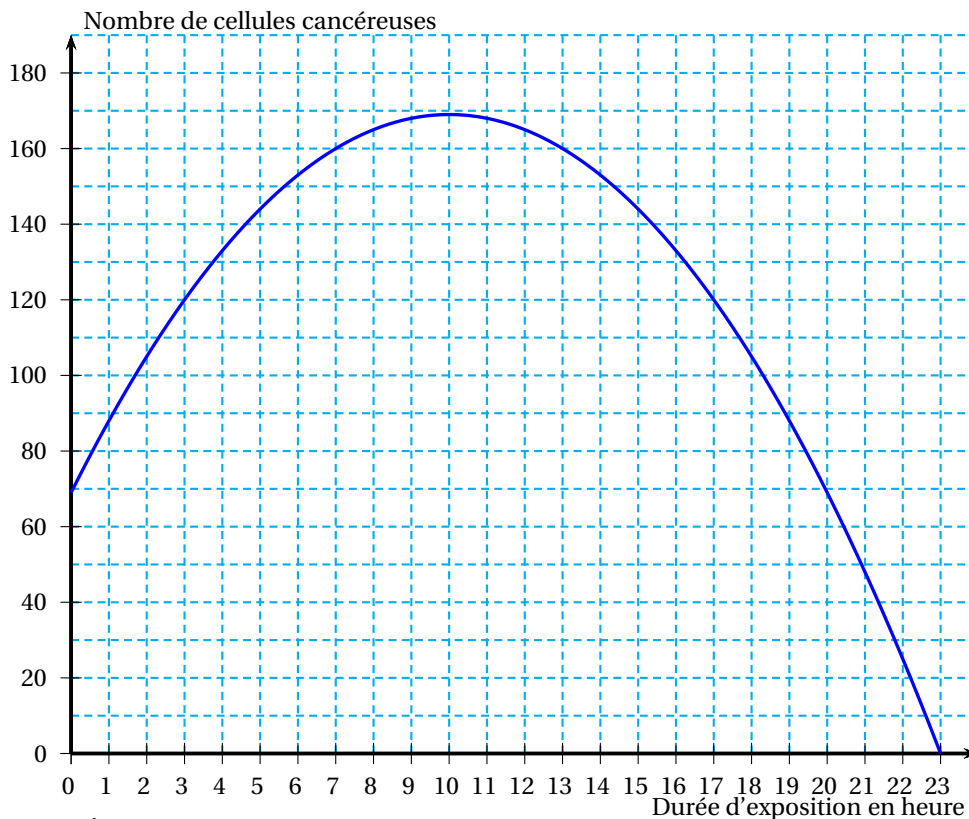
On donne, en annexe, le nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$.

- Montrer que les coordonnées du point moyen G du nuage de points $M_i(x_i ; y_i)$ sont $(5,5 ; 64\,046,5)$, puis placer G sur le graphique en annexe.
 - On admet que la droite D de coefficient directeur 364 passant par le point G constitue un ajustement du nuage de point $M_i(x_i ; y_i)$.
Montrer que l'équation réduite de la droite D est : $y = 364x + 62\,044,5$.
 - Tracer la droite D sur le graphique en annexe, à rendre avec la copie.
- En utilisant l'ajustement précédent, déterminer par le calcul, une estimation de la population française hors Mayotte, en 2015.
Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même infructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.
- En quelle année, selon l'ajustement de la question 1. b., la population française, hors Mayotte, dépasserait-elle 67 000 milliers d'habitants?

EXERCICE 3**8 points**

Un laboratoire de recherches médicales observe « in vitro » la multiplication, par mitose accélérée, d'une cellule cancéreuse. Les chercheurs veulent étudier l'effet du rayonnement d'ondes millimétriques sur les cellules cancéreuses. Après une période de multiplication des cellules, on note $t = 0$, l'instant à partir duquel commence l'exposition au rayonnement d'ondes millimétriques.

La courbe ci-dessous est la représentation graphique du nombre de cellules cancéreuses depuis le début du rayonnement.



Partie A : Étude graphique

- Déterminer le nombre de cellules cancéreuses au début du rayonnement.
- Déterminer la durée, approximative, d'exposition au rayonnement pour que le nombre de cellules cancéreuses redevienne celui qu'il était au début de l'exposition.
- Après quelle durée d'exposition le nombre de cellules cancéreuses est-il maximum ?
 - Quelle est alors la valeur de ce maximum ?
- Déterminer pendant quelle durée d'exposition le nombre de cellules cancéreuses est supérieur ou égal à 120.
- Déterminer la durée d'exposition nécessaire pour détruire toutes les cellules cancéreuses.

Partie B : Étude théorique

Après observation, les chercheurs conviennent de modéliser l'évolution du nombre de cellules cancéreuses exposées à ce rayonnement par la fonction f définie sur l'intervalle $[0; 23]$ par

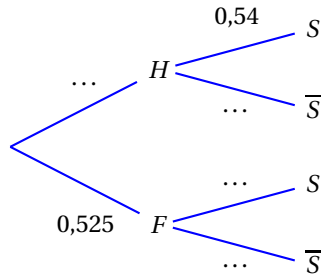
$$f(t) = -t^2 + 20t + 69$$

où t est la durée d'exposition et $f(t)$ le nombre de cellules cancéreuses après t heures d'exposition à ce rayonnement.

- Calculer $f(15)$ et interpréter le résultat par une phrase dans le contexte de l'exercice.
- Calculer $f'(t)$ pour t appartenant à l'intervalle $[0; 23]$, où f' est la fonction dérivée de la fonction f .
- Étudier le signe de $f'(t)$ sur l'intervalle $[0; 23]$.
- Construire le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0; 23]$.
- En utilisant la question précédente, retrouver les résultats des questions 3. a. et 3. b. de la partie A.

Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 1 : question B 2.



Exercice 2 : question 1.

