Durée : 2 heures

Corrigé du baccalauréat ST2S Métropole–La Réunion 19 juin 2018

EXERCICE 1 **7 points**

Suite à la loi de 2005 relative au handicap, tout employeur de plus de 20 salariés est soumis à l'obligation d'emploi de travailleurs handicapés : il est tenu d'employer des travailleurs handicapés dans une proportion d'au moins 6 % de l'effectif total du personnel.

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A

Le taux d'emploi des personnes handicapées dans la Fonction publique progresse fortement depuis 2010.
Le tableau ci-dessous donne la part des salariés handicapés dans le secteur public de 2010 à 2015.

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rang de l'armée (x_i)	0	1	2	3	4	5
Part des salariés handicapés $\left(y_i\right)$ (en %)	3,98	4,22	4,39	4,64	4,9	5,17

Source : INSEE

Le nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ correspondant est donné en annexe 1, à rendre avec la copie.

1. Déterminer les coordonnées $\left(x_G\ ;\ y_G\right)$ du point moyen G de ce nuage. Placer le point G sur le graphique.
   Les coordonnées de G sont $(2,5;4,55)$
2. D'après la forme du nuage de points, on peut envisager d'effectuer un ajustement affine.
   On choisit comme droite d'ajustement la droite (D) d'équation : $y = 0,24x + 3,95$.
   a. Justifier que le point G appartient à cette droite. $0,24 \times 2,5 = 4,55$ donc G appartient bien à cette droite.
   b. Construire la droite (D) dans le repère de l'annexe 1, en précisant les coordonnées des points utilisés. Voir l'annexe. On utilise le point G ainsi que le point de coordonnées $(0,3,95)$ par exemple.
3. On utilise cet ajustement pour effectuer des prévisions au-delà de l'année 2015.
   À partir de quelle année, peut-on alors estimer que l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés sera respectée dans la Fonction publique ?
   En utilisant le graphique, ce sera le cas en 2019.

Partie B

Le tableau ci-dessous donne, de 2015 à 2017, le nombre total de salariés ainsi que le nombre de salariés handicapés d'une entreprise privée.

Année	2015	2016	2017
Nombre total de salariés	1 764	1 771	1 805
Nombre de salariés handicapés	60	62	65

1. Calculer. à 0,1 % près, le taux d'évolution de 2016 à 2017 du nombre de salariés handicapés dans cette entreprise.
   $\dfrac{65-62}{62} \approx 0,048$ soit une augmentation d'environ 4,8 %.

On suppose qu'à partir de 2017. le nombre de salariés handicapés augmente de 5 % chaque année dans cette entreprise, et on en modélise l'évolution à l'aide d'une suite.
Ainsi, pour tout entier naturel n, on note u_n une estimation du nombre de salariés handicapés pour l'année $(2017+n)$. On a donc : $u_0 = 65$.

2. Indiquer sans justification la nature de la suite (u_n). Préciser sa raison.
C'est une suite géométrique de raison $1,05$.

3. On utilise une feuille de calcul automatisé pour obtenir les termes de la suite (u_n).
Quelle formule peut-on saisir dans la cellule C2 qui, recopiée vers la droite, permet de remplir ce tableau ?

	A	B	C	D	E
1	Année	2017	2018	2019	2020
2	Nombre de salariés handicapés	65			

$= B2 * 1.05$.

4. Étude de la suite (u_n)

a. Pour tout entier naturel n, exprimer u_n en fonction de n.
$u_n = 65 \times 1.05^n$.

b. Calculer u_3 (on arrondira le résultat à l'unité). Interpréter le résultat.
$u_3 = 65 \times 1.05^3 \approx 75$. En 2020, il y aura 75 salariés handicapés dans cette entreprise.

5. Selon ce modèle, sachant que l'entreprise s'est fixé comme perspective d'employer au total 1 850 salariés en 2020, peut-on penser que l'obligation d'emploi des travailleurs handicapés y sera respectée en 2020 ?
$\dfrac{75}{1850} \approx 0,041$ soit environ $4,1\,\%$, donc la réponse est négative.

EXERCICE 2 **5 points**

Les maladies cardio-vasculaires sont l'une des principales causes de mortalité. L'inactivité physique est un facteur de risque majeur dans le développement de ces maladies.
Pour évaluer la situation en France une enquête, portant sur un échantillon de 1 000 personnes âgées de 18 à 65 ans, a été menée. On a obtenu les résultats suivants :

- 9 % des personnes sont atteintes d'une maladie cardio-vasculaire ;
- parmi les personnes atteintes d'une maladie cardio-vasculaire, 45 % pratiquent une activité physique régulière (30 minutes par jour) ;
- parmi les personnes non atteintes d'une maladie cardio-vasculaire, 60 % pratiquent une activité physique régulière.

On choisit au hasard une personne de l'échantillon. On note :

M l'évènement : « la personne est atteinte d'une maladie cardio-vasculaire ».

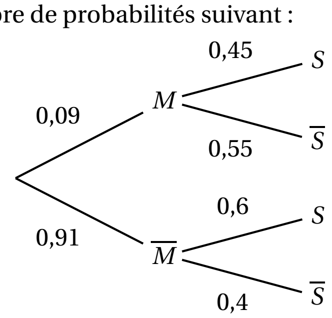
S l'évènement : « la personne pratique une activité physique régulière ».

Les résultats seront arrondis au centième.

1. Un arbre de probabilité

a. Déterminer $P(M)$ et $P_M(S)$. $P(M) = 0,09$ et $P_M(S) = 0,45$.

b. Recopier et compléter l'arbre de probabilités suivant :



2. Un calcul de probabilité

a. Calculer $P(M \cap S)$. Interpréter celte probabilité dans le contexte de l'exercice.
$P(M \cap S) = 0,09 \times 0,45 = 0,0405$, c'est la probabilité de choisir une personne atteinte de maladie cardiovasculaire et pratiquant régulièrement un sport.

b. Montrer que la probabilité, arrondie au centième, que la personne interrogée pratique une activité physique régulière est de 0,59. $P(S) = 0,09 \times 0,45 + 0,91 \times 0,6 = 0,5865 \approx 0,59$

3. Sachant que la personne choisie pratique une activité physique régulière, quelle est la probabilité qu'elle soit atteinte d'une maladie cardio-vasculaire ?
$P_S(M) = \dfrac{P(M \cap S)}{P(S)} = \dfrac{0,0405}{0,0,59} \approx 0,07$

4. Montrer que $P_{\overline{S}}M) = 0,12$ au centième près.
$P_{\overline{S}}(M) = \dfrac{0,09 \times 0,55}{1 - 0,59} \approx 0,12$

5. Une campagne de sensibilisation affirme qu'une activité physique régulière fait baisser de plus de 30 % la probabilité d'être atteint d'une maladie cardio-vasculaire.

En utilisant les résultats des deux questions précédentes, que pensez-vous de cette affirmation ?

$\dfrac{0,07 - 0,12}{0,12} \approx -0,42$, soit une baisse d'environ 42 %, ce qui accrédite l'affirmation .

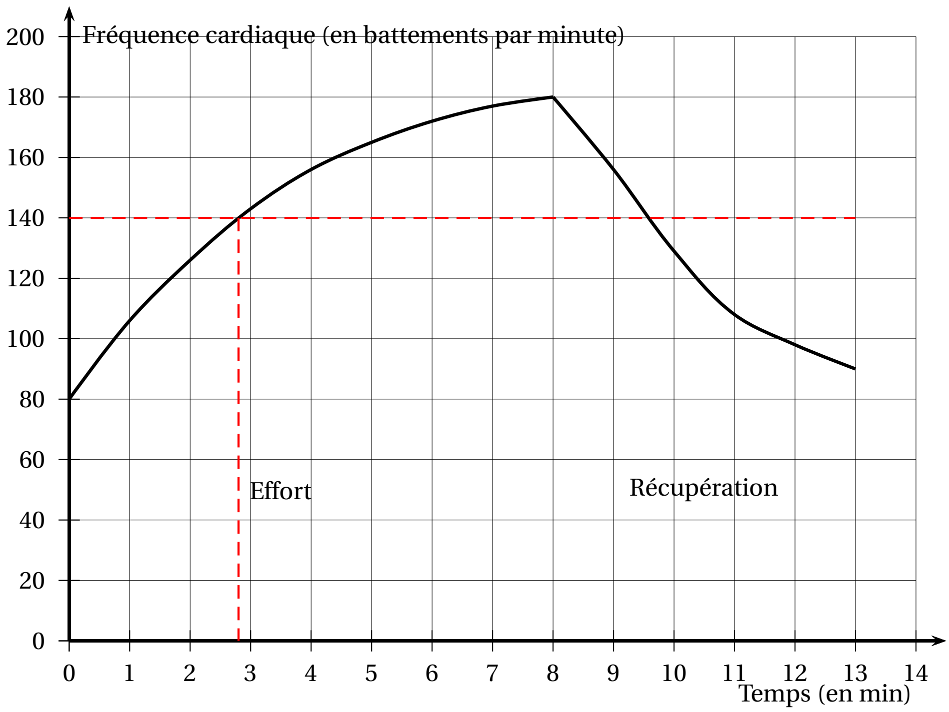
EXERCICE 3 — 8 points

La fréquence cardiaque est le nombre de battements du coeur par minute. Lorsqu'une personne effectue un exercice, son système cardio-vasculaire s'adapte et la fréquence cardiaque varie.

Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante

Partie A

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la fréquence cardiaque d'un homme de 40 ans en fonction du temps, pendant un effort physique puis pendant la phase de récupération.



Les réponses aux questions posées dans cette partie seront données à partir de la lecture du graphique ci-dessus.

1. Pendant la phase d'effort, au bout de combien de minutes la fréquence cardiaque dépasse-t-elle 140 battements par minute ? Environ 3 minutes (voir graphique).
2. Tracer le tableau de variations de la fonction f définie sur l'intervalle $[0;13]$ et représentée ci-dessus.

t	0	8	13
$f(t)$	80 $\nearrow$	180	$\searrow$ 90

3. Quelle est la fréquence cardiaque maximale atteinte ? La fréquence maximale atteint est de 180 battements par minute.

Partie B

Pour un individu A, on enregistre la fréquence cardiaque pendant la phase de récupération après un test d'effort.
On admet que cette fréquence peut être modélisée par la fonction g définie sur $[8;13]$ par :

$$g(t) = 660 \times 0,85^t$$

où le temps t est donné en minutes (min) et $g(t)$ en battements par minute.
On appelle $\mathscr{C}_1$ la courbe représentative de g.

1. Justifier que la fonction g est décroissante.
   Cette fonction est décroissante car $0 < 0,85, 1$.
2. À l'aide de la calculatrice compléter le tableau de valeurs de la fonction g, fourni dans l'**annexe 2**, à rendre avec la copie. On donnera les résultats arrondis à l'unité.
3. Compléter le graphique de l'annexe 2 en traçant la courbe représentative $\mathscr{C}_1$ de la fonction g sur l'intervalle $[8;13]$.
4. Résolution d'une inéquation
   a. Résoudre, dans l'intervalle $[8;13]$, l'inéquation $660 \times 0,85^t \leqslant 115$.
   $$660 \times 0,85^t \leqslant 115 \iff 0,85^t \leqslant \frac{115}{660} \iff t \geqslant \frac{\log\frac{115}{660}}{\log 0,85} \text{ avec } \frac{\log\frac{115}{660}}{\log 0,85} \approx 10,7514.$$
   b. En déduire le temps de récupération exprimé en minutes et secondes à partir duquel la fréquence cardiaque est inférieure ou égale à 115 battements par minute.
   $10,7514 - 8 = 2,7514$ soit environ 2 min 46 s.

L'étude de révolution de la fréquence cardiaque après un test d'effort donne des renseignements sur le profil cardio-vasculaire d'un individu.
Ainsi, une diminution de la fréquence cardiaque inférieure à 12 battements lors de la premier minute de récupération est considérée comme anormale et peut indiquer un problème d'ordre médical.
Par ailleurs, la rapidité de récupération cardiaque est un indice important de bonne forme, la fréquence cardiaque diminuant plus rapidement chez un individu entraîné.

5. La fréquence cardiaque de récupération de l'individu A peut-elle être considérée comme anormale ? $g(8) - g(9) = 27 > 12$ donc la récupération n'est pas considérée comme anormale.

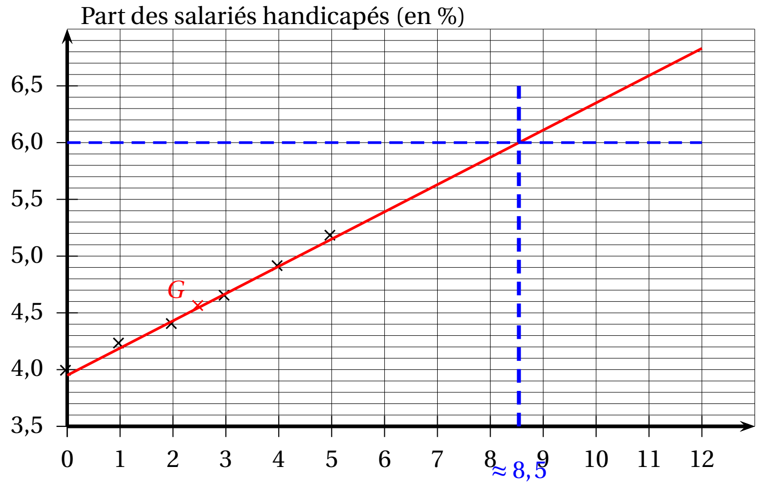
6. Comparaison de la fréquence de récupération de deux individus. Sur l'**annexe 2**, la courbe $\mathscr{C}_2$ représente l'évolution de la fréquence cardiaque d'un individu B ayant été soumis au même test d'effort que l'individu A.

Quel individu présente la récupération cardiaque la plus efficace ? Justifier la réponse.

La courbe C_1 est en dessous de C_2 donc c'est l'individu A qui a la récupération la plus efficace.

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

Annexe 1 : Exercice 1 Partie A



Annexe 2 : Exercice 3 Partie B
Question 2

t	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13
$g(t)$	180	166	153	141	130	110	94	80

Question 3