Baccalauréat ST2S 2018

L'intégrale de juin 2018 à mars 2019

Durée : 2 heures

∽ 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.
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.
   b. Construire la droite (D) dans le repère de l'annexe 1, en précisant les coordonnées des points utilisés.
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?

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.

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.

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			

4. Étude de la suite (u_n)

a. Pour tout entier naturel n, exprimer u_n en fonction de n.

b. Calculer u_3 (on arrondira le résultat à l'unité). Interpréter le résultat.

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 ?

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 ».

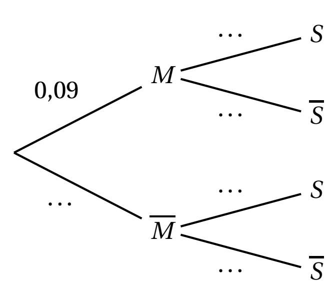
S l'évènement : « la personne pratique une activité physique régulière ».

Les résultats seront arrondis au centième.

1. Un arbre de probabilité

a. Déterminer $P(M)$ et $P_M(S)$.

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.

b. Montrer que la probabilité, arrondie au centième, que la personne interrogée pratique une activité physique régulière est de 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?

4. Montrer que $P_{\overline{S}}(M) = 0,12$ au centième près.

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?

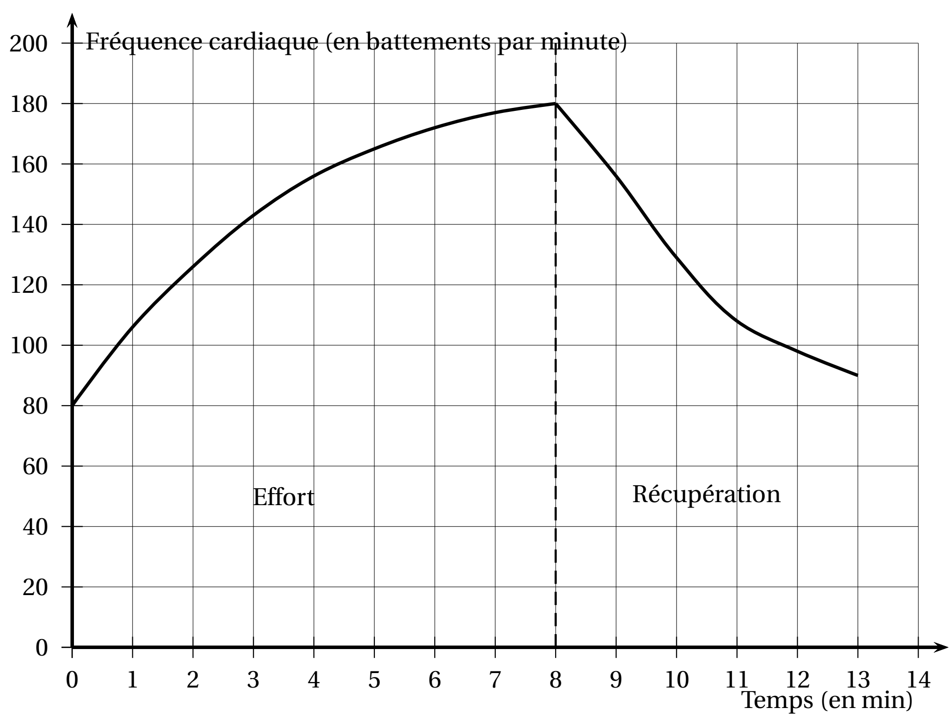
EXERCICE 3 **8 points**

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?

2. Tracer le tableau de variations de la fonction f définie sur l'intervalle $[0; 13]$ et représentée ci-dessus.

3. Quelle est la fréquence cardiaque maximale atteinte ?

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.

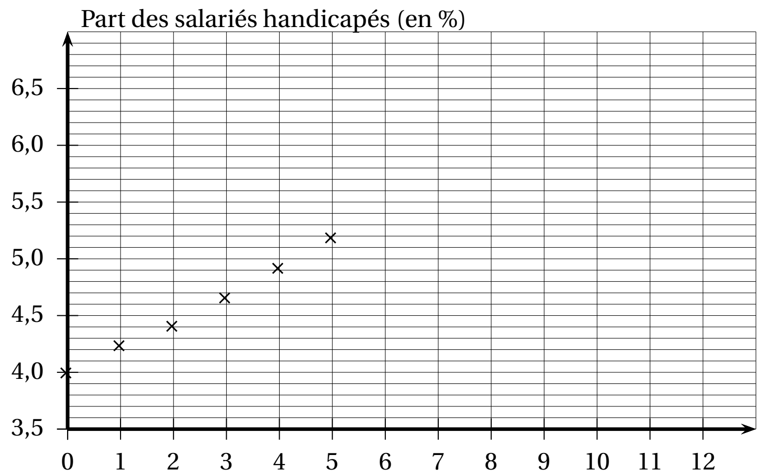
1. Justifier que la fonction g est décroissante.
2. À l'aide de la calculatrice compléter le tableau de valeurs de la fonction g, fourni dans l'**annexe 2**, à rendre avec la copie. On donnera les résultats arrondis à l'unité.
3. Compléter le graphique de l'annexe 2 en traçant la courbe représentative $\mathscr{C}_1$ de la fonction g sur l'intervalle $[8\,;\,13]$.
4. Résolution d'une inéquation
   a. Résoudre, dans l'intervalle $[8\,;\,13]$, l'inéquation $660 \times 0,85^t \leqslant 115$.
   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.

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 ?
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.

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

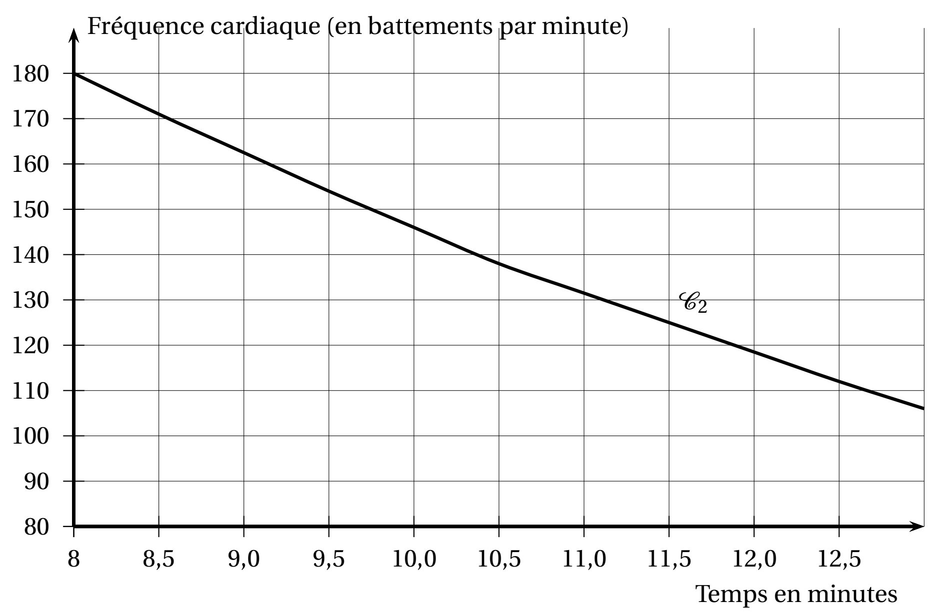
Annexe 1 : Exercice 1 Partie A



Annexe 2 : Exercice 3 Partie B
Question 2

t	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13
$g(t)$								

Question 3



∽ Baccalauréat ST2S Antilles-Guyane ∾
19 juin 2018

EXERCICE 1 **5 points**

Il existe trois types d'eau qui peuvent être conditionnés : les eaux minérales, les eaux de source et les eaux rendues potables par traitements.
Afin de vérifier le respect des dispositions législatives et réglementaires relatives à la sécurité sanitaire de ces eaux, des contrôles sanitaires aux points de conditionnement de l'eau sont mis en place et assurés par les agences régionales de santé. Le bilan, établi par la Direction Générale de la Santé, révèle qu'en France durant l'année 2014 :

- 37 % des prélèvements ont été effectués sur des eaux minérales.
  Parmi eux, 96,5 % étaient conformes.
- 61 % des prélèvements ont été effectués sur des eaux de source.
  Parmi eux, 99,4 % étaient conformes.
- Parmi les prélèvements d'eaux rendues potables par traitements, 96,1 % étaient conformes.

Source : Ministère des Solidarités et de la Santé (rapport 2014)

On choisit un prélèvement au hasard dans l'ensemble des prélèvements de l'année 2014. On considère les évènements suivants :

— M : « le prélèvement a été effectué sur une eau minérale » ;
— S : « le prélèvement a été effectué sur une eau de source » ;
— R : « le prélèvement a été effectué sur une eau rendue potable par traitements » ;
— C : « le prélèvement est conforme ».

On note $\overline{C}$ l'évènement contraire de C.

Dans cet exercice, on donnera des valeurs approchées au millième près des résultats.

1. À partir des données de l'énoncé, déterminer :
   a. la probabilité de l'évènement S, notée P (S) ;
   b. la probabilité que le prélèvement soit non conforme sachant qu'il a été effectué sur une eau minérale, notée $P_M(\overline{C})$.
2. Compléter l'arbre de probabilité, donné en **annexe page 26 à rendre avec la copie**, qui décrit la situation.
3. a. Décrire par une phrase l'évènement $M \cap C$ et calculer la probabilité de cet évènement.
   b. Montrer que la probabilité que le prélèvement choisi soit conforme et ait été effectué sur une eau rendue potable par traitements est environ égale à 0,019.
4. Montrer que la probabilité que le prélèvement choisi soit conforme est d'environ 0,982.
5. On choisit à présent un prélèvement au hasard parmi les prélèvements non conformes de l'année 2014.
   Calculer la probabilité que le prélèvement choisi ait été effectué sur une eau minérale.

EXERCICE 2 **6 points**

L'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA) est une allocation destinée aux personnes âgées de 60 ans et plus en perte d'autonomie.

PARTIE A :

Sur une feuille de calcul, le tableau suivant recense les dépenses d'APA en établissement entre 2006 et 2015 en France métropolitaine et dans les départements et régions d'Outre-Mer (hors Mayotte).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2	Dépenses (en millions d'euros)	1 462	1 584	1 718	1 834	1 950	2 028	2 106	2 182	2 257	2 339
3	Taux d'évolution entre deux années consécutives (en %)		8,3 %								

Source : Ministère des Solidarités et de la Santé
Données concernant l'allocation personnalisée d'autonomie (APA)

1. Calculer le taux d'évolution, en pourcentage, des dépenses d'APA en établissement entre 2006 et 2015. Arrondir à 0,1 %.
2. La ligne 3 est au format pourcentage arrondi à 0,1 %. Quelle formule peut-on saisir en C3 pour obtenir, par recopie vers la droite, les taux d'évolution entre deux années consécutives?
   On ne demande pas de compléter le tableau.

PARTIE B :

On reprend les résultats de la partie A sous la forme suivante :

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dépenses (en millions d'euros) : y_i	1 462	1 584	1 718	1 834	1 950	2 028	2 106	2 182	2 257	2 339

1. Dans le repère donné en **annexe page 13 à rendre avec la copie**, on a représenté le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ associé aux données du tableau précédent. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points. Placer G dans le repère.
2. On admet que la droite Δ passant par G et de coefficient directeur 96 réalise un ajustement affine convenable du nuage de points, et que cet ajustement est un modèle valable jusqu'en 2020.
   a. Montrer que l'équation réduite de la droite Δ est $y = 96x + 1514$.
   b. Selon ce modèle, déterminer par le calcul une prévision des dépenses d'APA en établissement en 2018.
   c. Tracer la droite Δ dans le repère donné en **annexe**. Préciser les coordonnées des points utilisés.
   d. Selon ce modèle, déterminer par lecture graphique l'année à partir de laquelle les dépenses d'APA en établissement dépasseront 2,8 milliards d'euros.
   On fera apparaître les traits utiles à la lecture.

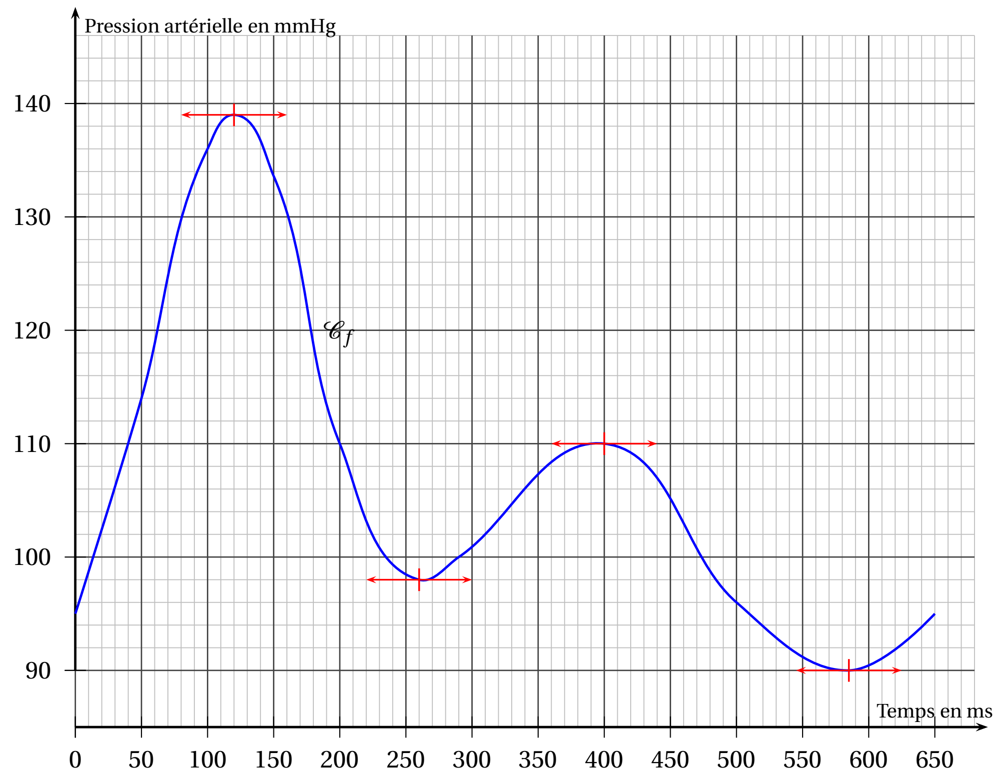
EXERCICE 3 **9 points**

Les maladies cardio-vasculaires sont une cause majeure d'incapacité et de décès prématurés dans le monde entier. Parmi les examens qui permettent de prévenir ces maladies, on recense la tonométrie artérielle et la scintigraphie cardiaque.

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A :

La tonométrie artérielle permet d'obtenir une mesure continue de la pression artérielle. L'examen renseigne sur l'état des artères du patient dans le cadre du développement de l'hypertension artérielle. Un enregistrement des mesures permet d'apprécier la courbe de pression artérielle.
On note f la fonction qui au temps t en millisecondes (ms) associe la pression artérielle radiale $f(t)$ en millimètres de mercure (mmHg), mesurée au repos chez un patient suspecté d'insuffisance cardiaque.
On considère $\mathscr{C}_f$ la courbe représentative de f sur l'intervalle $[0\,;\,650]$.
Cette courbe $\mathscr{C}f$ admet quatre tangentes horizontales, mises en évidence sur le graphique ci-dessous.



Répondre aux questions **1.**, **2 .** et **3.** avec la précision permise par le graphique.

1. Dresser le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,650]$.
2. Sur quel intervalle de temps, la pression artérielle est-elle supérieure à 130 mmHg ?
3. **a.** Déterminer la valeur systolique mesurée, c'est-à-dire la valeur maximale de la pression artérielle.

   b. Déterminer la valeur diastolique mesurée, c'est-à-dire la valeur minimale de la pression artérielle.

   c. Un patient est en hypertension artérielle lorsque la pression systolique est supérieure ou égale à 140 mmHg ou que la pression diastolique est supérieure ou égale à 90 mmHg.
   Ce patient est-il en hypertension ? Justifier.
4. La fonction f a été représentée sur l'intervalle de temps $[0\,;\,650]$; la durée 650 millisecondes correspond à celle d'un battement de cœur du patient. On parle de tachycardie lorsque, au repos, le nombre de battements du cœur est supérieur à 100 par minute. D'après cet examen, peut-on estimer que le patient souffre de tachycardie ?

PARTIE B :

La scintigraphie cardiaque est une technique d'imagerie qui permet d'examiner la qualité de l'irrigation du cœur par les artères coronaires.
Lors de cet examen, on injecte au patient un échantillon d'un isotope de Thallium d'activité radioactive 60 MBq (Méga Becquerel).
On appelle demi-vie le temps mis par une substance radioactive pour perdre la moitié de son activité.
Ainsi, après une demi-vie, l'activité radioactive de cet échantillon de Thallium est de 30 MBq et après deux demi-vies, l'activité radioactive de cet échantillon est de 15 MBq.
On note u_0 l'activité radioactive de cet échantillon (en MBq) à l'injection et u_n l'activité radioactive de cet échantillon (en MBq) après n demi-vies avec n entier naturel.

1. Donner les valeurs de u_0, u_1, u_2 et u_3.

2. Exprimer u_{n+1} en fonction de u_n. En déduire la nature de la suite (u_n).

3. **a.** Exprimer u_n en fonction de n.

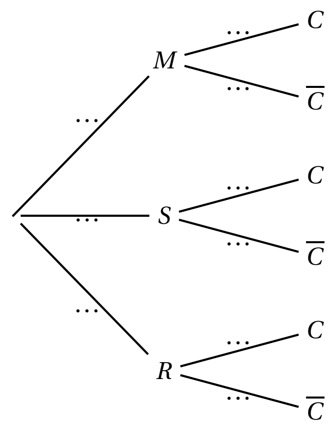
b. Déterminer l'activité radioactive de cet échantillon après 5 demi-vies.

4. Déterminer le plus petit entier n à partir duquel $u_n < 0,25$.

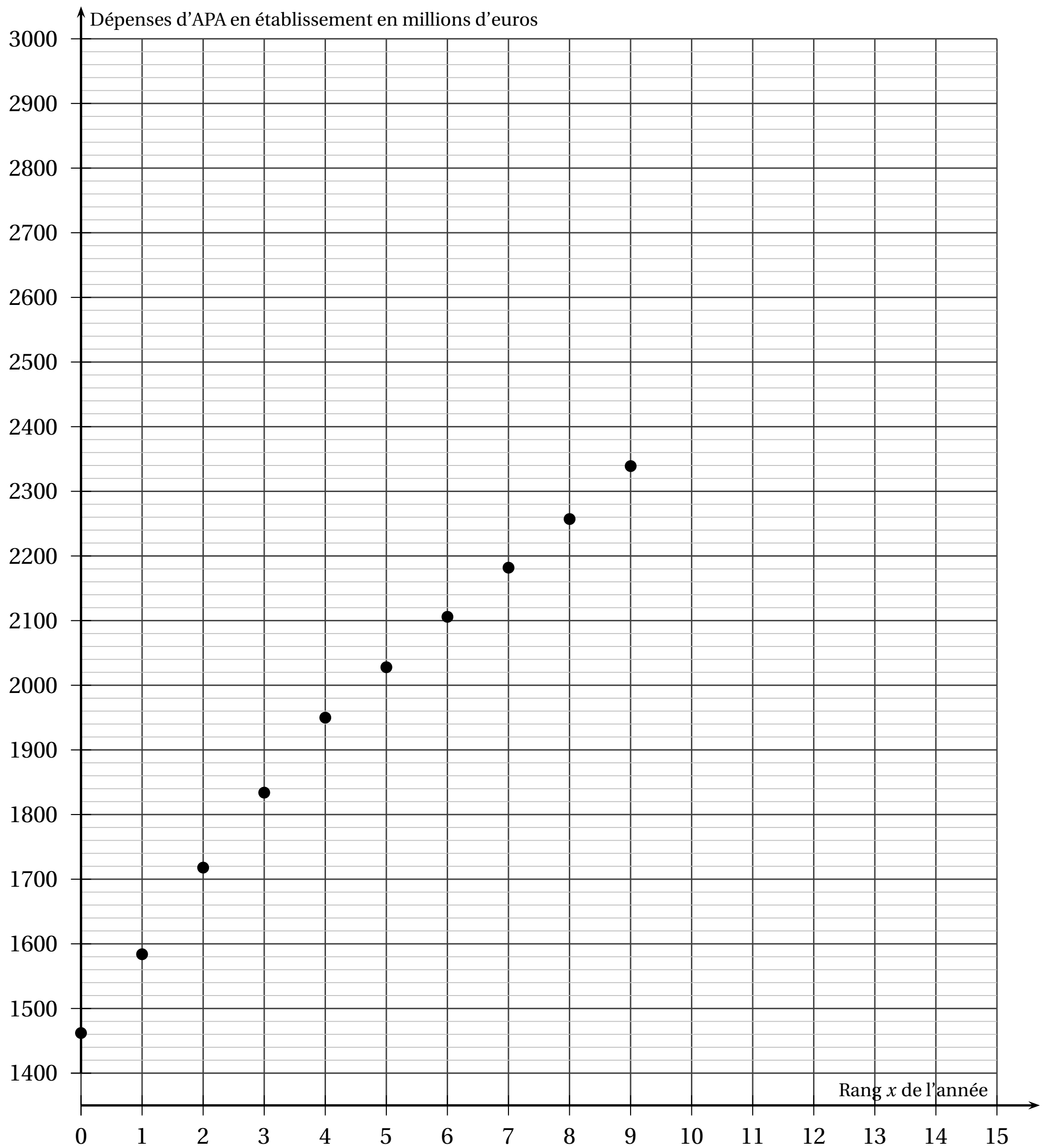
5. Sachant que la demi-vie de cet isotope de Thallium est d'environ 3 jours, déterminer le nombre de jours au bout desquels on est certain que l'activité radioactive de cet échantillon est strictement inférieure à 0,25 MBq.

Annexe à rendre avec la copie

EXERCICE 1 :



EXERCICE 2 : Partie B


Dépenses d'APA en établissement en millions d'euros
3000
2900
2800
2700
2600
2500
2400
2300
2200
2100
2000
1900
1800
1700
1600
1500
1400
Rang x de l'année
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

∽ Baccalauréat ST2S Polynésie 19 juin 2018 ∾

EXERCICE 1 **5 points**

Des élèves de première ST2S font des études sur la consommation de tabac dans le cadre de leur projet AI (Activités Interdisciplinaires).
Ces élèves sont dans un établissement comprenant 800 élèves dont 40 % sont des garçons. Une première classe de ST2S se charge de faire un sondage auprès de l'ensemble des élèves de l'établissement.
Les résultats du sondage indiquent que :

— 35 % des élèves sont des fumeurs,

— 224 garçons ne fument pas.

Partie A

Un tableau d'effectifs qui traduit la situation est donné **en annexe, à rendre avec la copie**.

1. Expliquer pourquoi on a placé 320 dans la case grisée du tableau.
2. Compléter le tableau donné **en annexe**. Aucune justification n'est demandée.

Partie B

On choisit au hasard un élève de l'établissement. On admet que chaque élève a la même probabilité d'être choisi.
Pour tout évènement E, on note $\overline{E}$ l'évènement contraire de E.
On considère les évènements suivants :

— G : « L'élève est un garçon » ;

— A : « L'élève est un fumeur ».

Les résultats demandés seront arrondis au centième si nécessaire.

1. Montrer que la probabilité de l'évènement $G \cap \overline{A}$ est 0,28.
2. Calculer la probabilité de l'évènement : « L'élève est une fille fumeuse ».
3. Sachant que l'élève choisi est fumeur, quelle est la probabilité que ce soit une fille ?
4. L'élève choisi est un garçon ; y a-t-il plus de chance que ce soit un élève fumeur ou non-fumeur ?

EXERCICE 2 **7 points**

L'espérance de vie à la naissance est le nombre moyen d'années que peut espérer vivre un nouveau-né.
Le tableau suivant indique l'espérance de vie à la naissance en France, exprimée en années, de 1980 à 2015.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année de naissance	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
2	Rang de l'année (x_i)	0	5	10	15	20	25	30	35
3	Espérance de vie (y_i)	74,1	75,3	76,6	77,8	79,1	80,2	81,7	82,7
4	Taux d'évolution par rapport à l'espérance de vie en 1980 (arrondi à 0,1 %)		1,6 %	3,4 %	5,0 %	6,7 %	8,2 %	10,3 %	

Source : Banque mondiale

Les parties A et B sont indépendantes

Partie A

Les cellules de la ligne 4, de C4 à I4, sont au format pourcentage.

1. Quel est, en pourcentage, le taux d'augmentation de l'espérance de vie entre 1980 et 2015? Arrondir le résultat à 0,1 %.
2. Parmi les quatre formules ci-dessous, quelle est celle qui, saisie dans la cellule C4 et recopiée vers la droite, permet de compléter la ligne 4 :

   a. =(C3−B3)/B3 **b.** =(C3−\$B3)/\$B3 **c.** =(\$C3−B3)/B3 **d.** =(C3−B3)/\$B3.

Partie B

En annexe, à rendre avec la copie, on a représenté, dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$ associé à la série statistique de l'énoncé.

1. **a.** Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage. Les coordonnées du point moyen seront arrondies au dixième.

   b. Placer le point G dans le repère précédent.
2. On décide d'ajuster ce nuage de points par la droite D d'équation $y = 0,25x + 74,1$.

   a. Tracer la droite D dans le repère **en annexe**. Indiquer les coordonnées des points utilisés.

   b. À l'aide de cet ajustement, donner une estimation de l'espérance de vie en France en 2020.

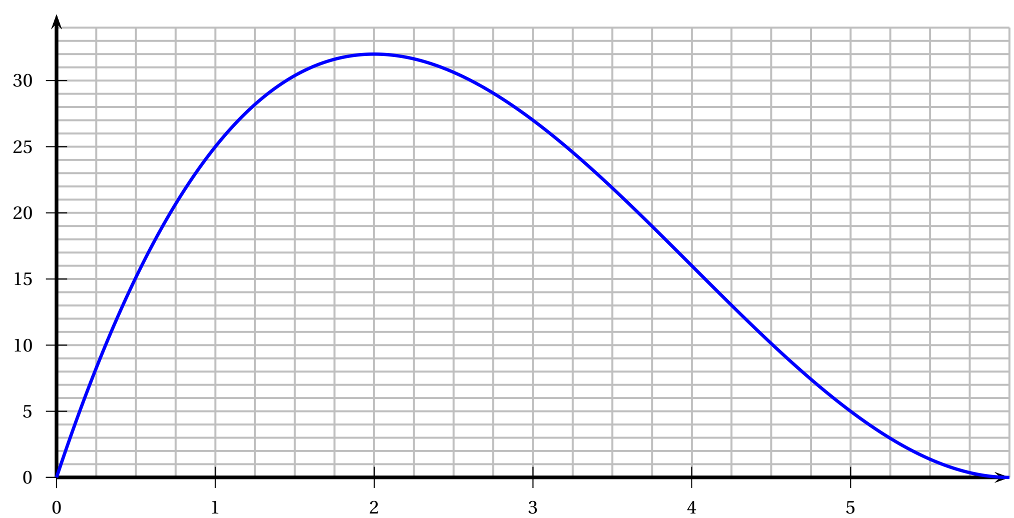
   c. Sur la base de ce modèle, à partir de quelle année l'espérance de vie en France dépassera-t-elle 83 ans?

EXERCICE 3 **8 points**

Un médicament antalgique est administré par voix orale. La concentration du produit actif dans le sang est modélisée par une fonction f qui, au temps écoulé x en heure (h), associe la concentration $f(x)$ en milligramme par litre de sang (mg/ℓ).

Partie A : Étude graphique

La fonction f est représentée par la courbe ci-dessous :



1. Au bout de combien de temps la concentration du produit est-elle maximale? Estimer cette concentration maximale à 1 mg/ℓ près.
2. On admet que le produit actif est efficace si sa concentration dans le sang est supérieure à 5 mg/ℓ. D'après le graphique, au bout de combien de temps faudrait-il administrer à nouveau le médicament pour maintenir son effet?

Partie B : Étude de la fonction

La fonction f est définie sur l'intervalle $[0\,;\,6]$ par : $f(x) = x^3 - 12x^2 + 36x$.

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,6]$.
   a. Calculer $f'(x)$.
   b. Vérifier que $f'(x) = (3x-6)(x-6)$.
2. **a.** Étudier le signe de $f'(x)$ pour x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,6]$.
   b. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,6]$. Préciser dans le tableau les images de 0 et de 6.
3. La réponse à la question **1.** de la partie **A** est-elle confirmée ?
4. L'affirmation « Au bout de 5 heures, la concentration dans le sang du produit actif est inférieure à 20 % de sa valeur maximale » est-elle vraie ? Justifier la réponse par un calcul.

ANNEXE

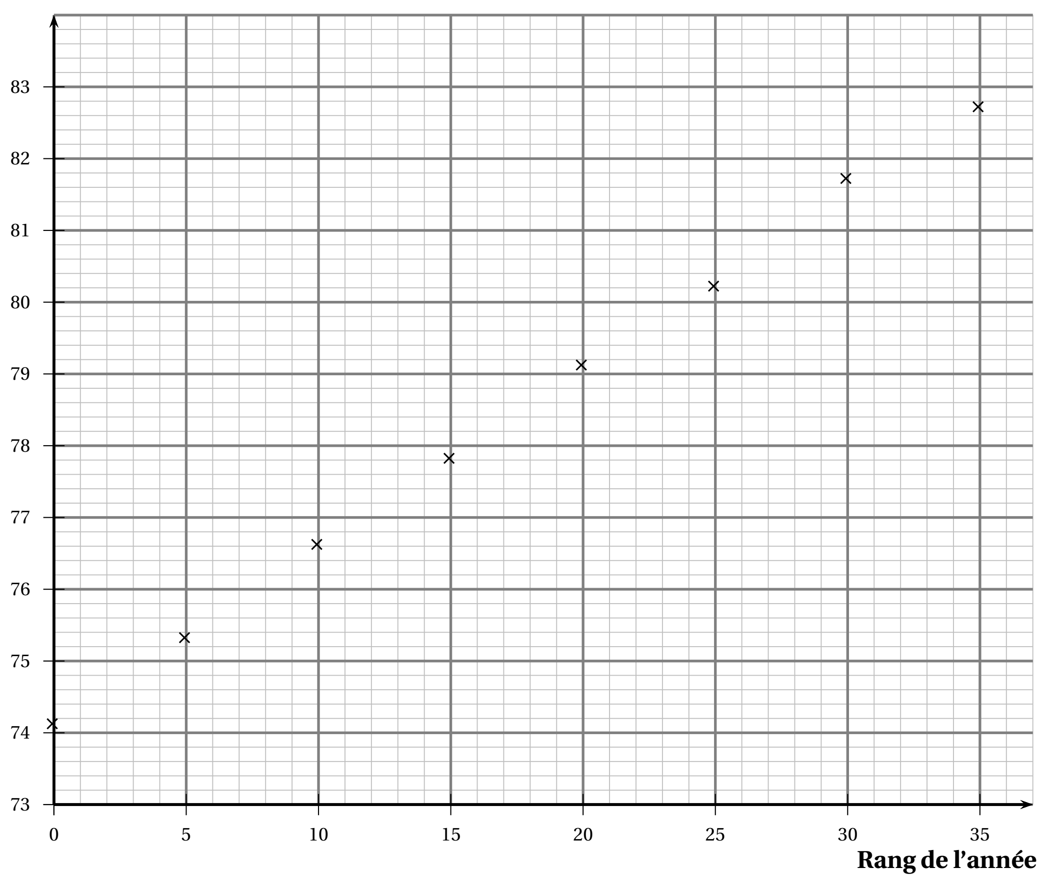
À rendre avec la copie

EXERCICE 1

L'élève est	un garçon	une fille	Total
fumeur			
non fumeur	224		
Total	320		800

EXERCICE 2

Espérance de vie (en année)



Durée : 2 heures

Baccalauréat ST2S Métropole–La Réunion
6 septembre 2018

EXERCICE 1 **6 points**

La loi de financement de la Sécurité sociale comprend un objectif national de dépenses d'assurance maladie, qui est voté chaque année par le Parlement.

Le montant des dépenses d'assurance maladie a été évalué pour l'année 2016 à 185,2 milliards d'euros. Le Parlement a voté une croissance de ces dépenses de 2,1 % pour l'année 2017.

1. Montrer que le montant des dépenses d'assurance maladie voté pour l'année 2017 est de 189,1 milliards d'euros (à cent millions près). Pour estimer les montants des années suivantes, on suppose que le Parlement votera chaque année une augmentation de 2,1 % de ces dépenses.

   On modélise à l'aide d'une suite (v_n) le montant, en milliards d'euros, des dépenses d'assurance maladie voté chaque année. On note v_0 le montant voté pour l'année 2016 et v_n le montant voté pour l'année $(2016+n)$, où n est un entier positif ou nul.

   On a ainsi $v_0 = 185,2$.

   On veut utiliser la feuille de calcul automatisé ci-contre afin d'obtenir les valeurs successives de la suite (v_n).

	A	B
1	n	v_n
2	0	185,2
3	1	189,1
4	2	
5	3	

2. Quelle formule peut-on entrer dans la cellule B3 de sorte que, recopiée vers le bas, elle permette d'afficher les valeurs de la suite (v_n) ?
3. Indiquer sans justification la nature de la suite (v_n). Donner la valeur de sa raison.
4. Exprimer v_n en fonction de n.
5. Déterminer une estimation du montant des dépenses d'assurance maladie voté par le Parlement pour l'année 2020. (Arrondir la valeur à la centaine de millions.)
6. Résoudre, dans l'ensemble des nombres réels, l'inéquation $185,2 \times 1,021^x \geqslant 210$.
7. Déterminer, suivant ce modèle, l'année pour laquelle sera voté, pour la première fois, un montant de dépenses d'assurance maladie supérieur à 210 milliards d'euros.

EXERCICE 2 **8 points**

Un laboratoire prévoit de commercialiser un nouveau capteur destiné à améliorer le suivi en continu de la glycémie des diabétiques.

Ce laboratoire a demandé à un service hospitalier de proposer ce capteur à plusieurs patients afin de déterminer son influence sur l'équilibre du diabète.
Les deux parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Partie A : *Influence du capteur*

À la fin de l'évaluation par le service hospitalier, l'étude de l'ensemble des dossiers des patients diabétiques a permis d'établir que :

- 65 % des patients ont un diabète équilibré ;
- parmi les patients qui ont un diabète équilibré, 26 % étaient équipés du capteur de glycémie en continu ;
- parmi les patients qui ont un diabète déséquilibré, 12 % étaient équipés du capteur de glycémie en continu.

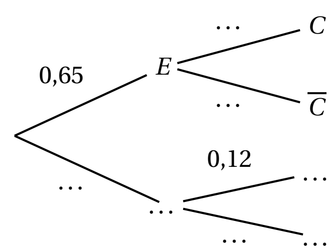
On choisit au hasard le dossier d'un patient et on considère les évènements suivants :

- E : « le dossier est celui d'un patient dont le diabète est équilibré » ;
- $\overline{E}$: « le dossier est celui d'un patient dont le diabète est déséquilibré » ;
- C : « le dossier est celui d'un patient équipé du capteur de glycémie en continu » ;
- $\overline{C}$: « le dossier est celui d'un patient non équipé du capteur de glycémie en continu ».

1. Déterminer la probabilité de l'évènement E, notée $p(E)$.

2. Déterminer la probabilité de $P_E(C)$, probabilité de C sachant E.

3. Recopier et compléter l'arbre pondéré suivant :



4. Les résultats seront arrondis au millième.

a. Décrire par une phrase l'évènement $E \cap C$. Calculer la probabilité de cet évènement.

b. Montrer que la valeur de $P(C)$ est égale à $0,211$. Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

c. En déduire la probabilité que le dossier choisi soit celui d'un patient dont le diabète est équilibré sachant que celui-ci est équipé du capteur de glycémie en continu.

5. L'objectif du laboratoire est que son capteur permette de diviser par deux la probabilité d'avoir un diabète déséquilibré.

On admet que la probabilité qu'un patient non équipé d'un capteur de glycémie en continu présente un diabète déséquilibré est environ égale à 39 %.

Peut-on considérer que l'objectif du laboratoire est atteint ?

Partie B : *Fiabilité du capteur*

Un service hospitalier reçoit six capteurs de glycémie en continu dont il souhaite vérifier la fiabilité. Il en équipe six patients. Pour chacun d'eux, il effectue un test sanguin qui permet de mesurer le pourcentage x d'hémoglobine exposée au glucose.
Ce pourcentage x est comparé à la moyenne y des glycémies mesurées, en mmol·L $^{-1}$, par le capteur au cours des trois mois d'étude. Dans la suite du problème, le nombre y est appelé glycémie moyenne du capteur.
Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Patients	Patient A	Patient B	Patient C	Patient D	Patient E	Patient F
Valeur du test sanguin (en %) : x	6,4	7,8	9,3	6,9	7,3	8,3
Glycémie moyenne du capteur $\left(\text{en mmol}\cdot\text{L}^{-1}\right)$: y	7,6	9,8	11,1	8,2	9,2	10,7

La notice technique du capteur indique que, lorsque le capteur est fiable, les mesures obtenues sont liées par la relation :

$$y = 1,6x - 2,6.$$

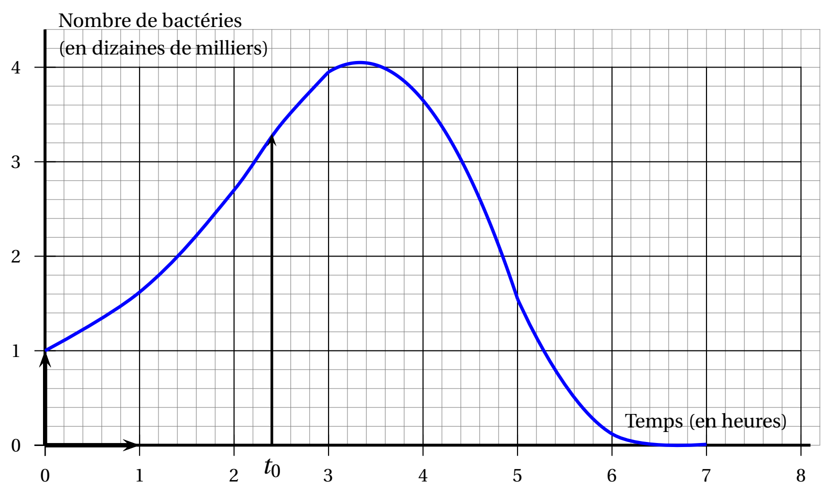
1. D'après la relation précédente, quelle devrait être la glycémie moyenne d'un capteur fiable si le test sanguin donne une valeur x égale à 8 ?
2. Tracer dans le repère fourni en annexe (à remettre avec la copie) la droite d'équation : $y = 1,6x - 2,6$. On précisera les coordonnées des points utilisés.
3. **a.** Placer, dans le repère fourni en annexe, les points qui correspondent aux 6 patients.

   b. Au vu de ces résultats, le service hospitalier pense que l'un des capteurs n'a pas permis d'obtenir des résultats fiables. Quel patient est concerné par ce problème ?

EXERCICE 3 — 6 points

Dans un milieu de culture, une population bactérienne évolue en fonction du temps t exprimé en heures. À l'instant $t = 0$, il y a 10 000 bactéries dans la culture. À l'instant t_0, on y introduit un puissant antibiotique.

Le graphique ci-dessous donne l'évolution du nombre de bactéries (exprimé en dizaines de milliers) en fonction du temps t (en heures).



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

Partie A : Étude graphique

1. Remettre les cinq phrases qui suivent dans le bon ordre afin qu'elles décrivent les étapes successives de l'évolution au cours du temps du nombre de bactéries observées sur le graphique précédent.
   La réponse sera donnée sous la forme d'une suite de cinq lettres, par exemple « **a-d-b-c-e** ».
   a. Le nombre de bactéries augmente de moins en moins vite.
   b. Le nombre de bactéries diminue de moins en moins vite.
   c. Le nombre de bactéries diminue de plus en plus vite.
   d. Le nombre de bactéries augmente de plus en plus vite.
   e. On introduit la dose d'antibiotique.
2. Déterminer, avec la précision permise par le graphique (tracer les pointillés nécessaires à la lecture) :
   a. une estimation du nombre de bactéries au moment de l'introduction de l'antibiotique ;
   b. une estimation du nombre maximum de bactéries obtenu dans ce milieu de culture ;
   c. une estimation de l'instant à partir duquel le nombre de bactéries est inférieur à 5 000.

Partie B : Détermination du nombre maximal de bactéries

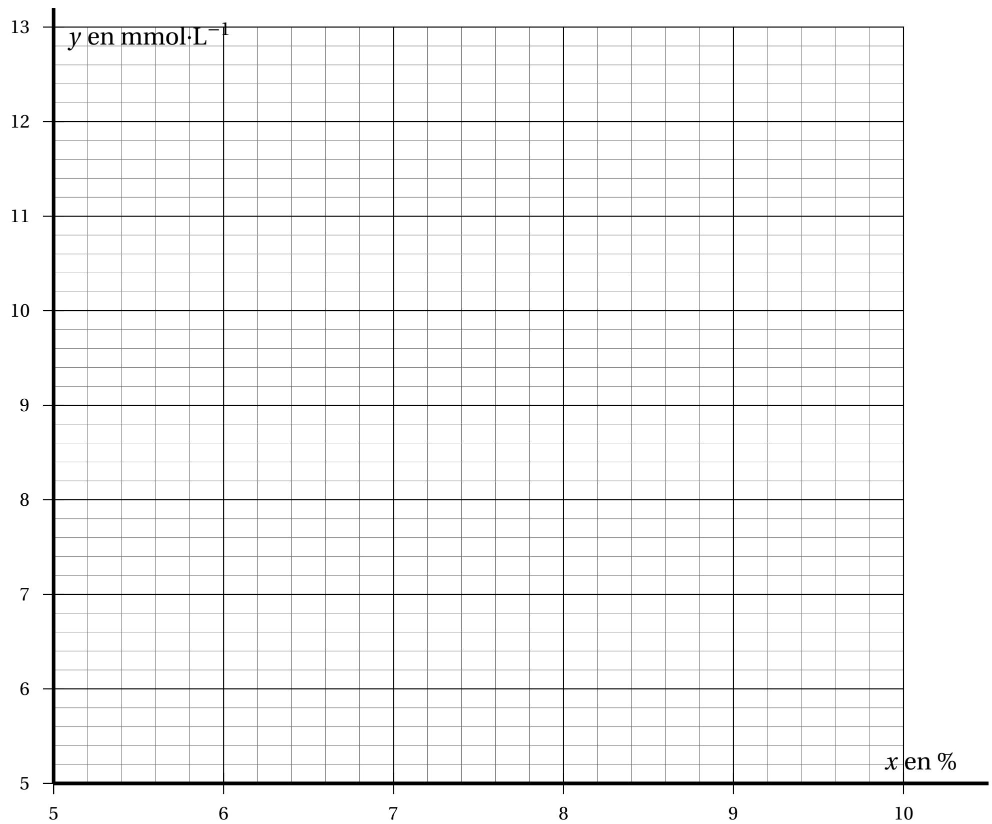
Entre 3 h et 5 h après le début de l'étude, le nombre de bactéries (exprimé en dizaines de milliers), est donné en fonction de t (en heures) par :

$$f(t) = -0,9t^2 + 6t - 5,95.$$

1. Calculer l'image de 4,5 par la fonction f. Interpréter le résultat obtenu.
2. Calculer $f'(t)$ pour t appartenant à $[3\,;\,5]$ où f' désigne la fonction dérivée de f.
3. Résoudre l'inéquation $f'(t) > 0$ dans l'intervalle $[3\,;\,5]$.
   En déduire que f admet un maximum sur $[3\,;\,5]$ atteint pour $t = \dfrac{10}{3} = \dfrac{6}{1,8}$.
4. L'introduction de l'antibiotique a-t-elle permis d'éviter que le nombre de bactéries n'atteigne 40 000 ? Justifier.

Annexe à remettre avec la copie

Exercice 2 - Partie B



Durée : 2 heures

∽ Baccalauréat ST2S Antilles-Guyane ∽
6 septembre 2018

EXERCICE 1 **(9 points)**

La Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) collecte des informations sur les établissements d'accueil des enfants de moins de 6 ans.

Les parties A et B de cet exercice sont indépendantes.

Partie A :

Ces établissements d'accueil se caractérisent notamment par leurs modes d'accueil : l'accueil en multiaccueil, en monoaccueil ou l'accueil familial.
Une enquête de la Drees révèle qu'au 31 décembre 2013, en France métropolitaine :

— 31,1 % des établissements sont des structures monoaccueil dont 58,8 % sont gérées par des organismes publics.

— 63,6 % des établissements sont des structures multiaccueil dont 55,6 % sont gérées par des organismes publics.

— Les autres établissements sont des structures d'accueil familial dont 91 % sont gérées par des organismes publics.

On choisit un établissement au hasard dans l'ensemble des établissements d'accueil. On considère les évènements suivants :

- A : « l'établissement est une structure monoaccueil » ;
- B : « l'établissement est une structure multiaccueil » ;
- C : « l'établissement est une structure d'accueil familial » ;
- D : « l'établissement est géré par un organisme public ».

On note $\overline{D}$ l'évènement contraire de D.

1. À partir des données de l'énoncé, déterminer :
   a. La probabilité de l'évènement A.
   b. La probabilité que l'établissement soit géré par un organisme public sachant qu'il s'agit d'une structure multiaccueil.
2. Sur **l'annexe 1 page 26/??, à rendre avec la copie**, compléter l'arbre de probabilité qui représente la situation.
3. *Dans cette question les probabilités calculées seront arrondies au millième.*
   a. Décrire par une phrase l'évènement $A \cap D$ et calculer la probabilité de cet évènement.
   b. Montrer que la probabilité que l'établissement soit géré par un organisme public est environ égale à 0,585.
4. Un journaliste affirme que parmi les établissements gérés par des organismes non publics, environ 2 sur 3 sont des structures multiaccueil.
   Cette affirmation est-elle vraie ? Justifier la réponse.

Partie B :

Le tableau suivant recense le nombre total d'établissements multiaccueil entre 2009 et 2013 en France métropolitaine.

Année	2009	2010	2011	2012	2013
Rang x_i du mois	0	1	2	3	4
Nombre y_i d'établissement multiaccueil	5 720	6 250	6 900	7 560	8 050

Source : enquête PMI-Drees – 2009 à 2013, France métropolitaine .

1. Calculer le taux d'évolution du nombre d'établissements multiaccueil entre 2009 et 2013. *Arrondir à* 0,1 %.
2. Sur le graphique donné en **annexe 1 page 26/??**, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ associé aux données du tableau précédent.
3. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
   Placer le point G sur le graphique de l'**annexe 1**.
4. On admet que la droite Δ d'équation $y = 597x+5\,702$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable jusqu'en 2018.
   a. Montrer que le point G appartient à cette droite Δ.
   b. Tracer la droite Δ sur le graphique de l'**annexe 1**.
   c. Selon ce modèle, déterminer une prévision du nombre d'établissements multiaccueil en 2018. Indiquer la méthode utilisée.

EXERCICE 2 **(6 points)**

Dans une usine pharmaceutique, une unité de production fabrique un médicament qu'elle vend par lots. Sa capacité de production est limitée à 60 lots par mois.

Partie A :

Sur le graphique de l'**annexe 2, à rendre avec la copie**, est représenté le bénéfice, en euros, en fonction du nombre de lots fabriqués et vendus en un mois.

1. Avec la précision permise par le graphique de l'**annexe 2 page 27/??** et en faisant apparaître les traits utiles à la lecture :
   a. Déterminer le bénéfice, en euros, correspondant à la fabrication et à la vente en un mois de 10 lots de ce médicament.
   b. Déterminer le nombre de lots que l'usine pharmaceutique doit fabriquer et vendre en un mois pour obtenir un bénéfice de 6 000 euros.
   c. Pour quels nombres de lots fabriqués et vendus en un mois, l'usine pharmaceutique réalise-t-elle un bénéfice supérieur ou égal à 14 000 euros ?
2. Pour quels nombres de lots fabriqués et vendus en un mois, la production est-elle rentable ?

Partie B :

On admet que le bénéfice en fonction du nombre de lots fabriqués et vendus en un mois est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle $[0\,;\,60]$ par $f(x) = -10x^2 + 860x - 4\,000$.

1. La fonction f' est la fonction dérivée de la fonction f. Déterminer $f'(x)$ pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,60]$.

2. Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0\,;60]$. Dresser le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;60]$.

3. En déduire le bénéfice maximal ainsi que le nombre de lots fabriqués et vendus correspondant à ce bénéfice maximal.

EXERCICE 3 **(5 points)**

Lors d'une culture *in vitro* de bactéries *Escherichia coli* on s'intéresse à la phase de croissance exponentielle lors de laquelle, dans les conditions optimales de température à 37°C, le nombre de bactéries double toutes les 20 minutes.
Lors de la phase exponentielle, le temps nécessaire pour que le nombre de bactéries double, ici 20 minutes, est appelé temps de génération.

On estime qu'au début de la phase exponentielle, le nombre de bactéries *Eschericha coli* par mL s'élève à 50 millions. Soit u_0 le nombre de bactéries exprimé en millions au début de la phase exponentielle et u_n le nombre de bactéries après n temps de génération, c'est-à-dire après n fois 20 minutes.
On a ainsi $u_0 = 50$.

1. **a.** Calculer u_1 et u_2.

b. Montrer que $u_3 = 400$ et interpréter la valeur de u_3.

2. **a.** Quelle est la nature de la suite (u_n) ?

b. Exprimer u_n en fonction de n.

c. Calculer le nombre de bactéries par mL au bout de 2 heures de phase exponentielle.

3. **a.** Déterminer la plus petite valeur entière n telle que $50 \times 2^n \geqslant 200\,000$.

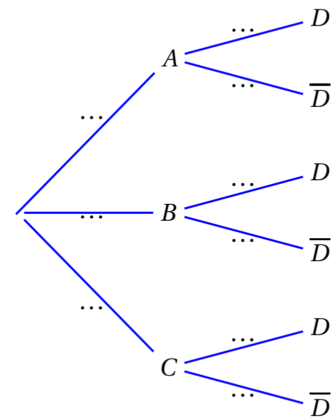
b. Est-il vrai qu'après 4 heures de phase exponentielle le nombre de bactéries par mL sera supérieur à 200 milliards ?

4. Une personne affirme qu'après 48 heures de phase exponentielle, le nombre de bactéries par mL sera supérieur à 10^{45}.

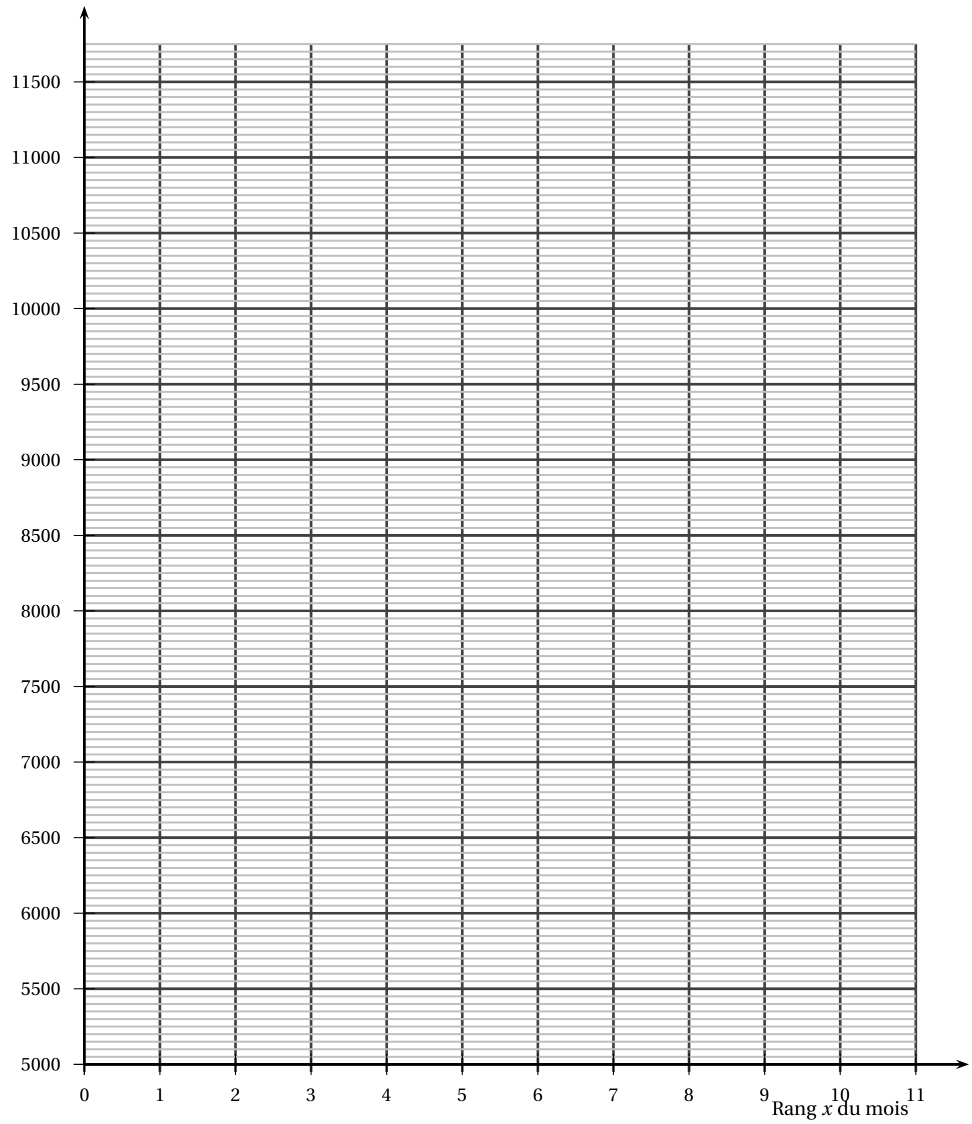
Que pensez-vous de cette affirmation ?

Annexe 1 à rendre avec la copie

Exercice 1 : Partie A

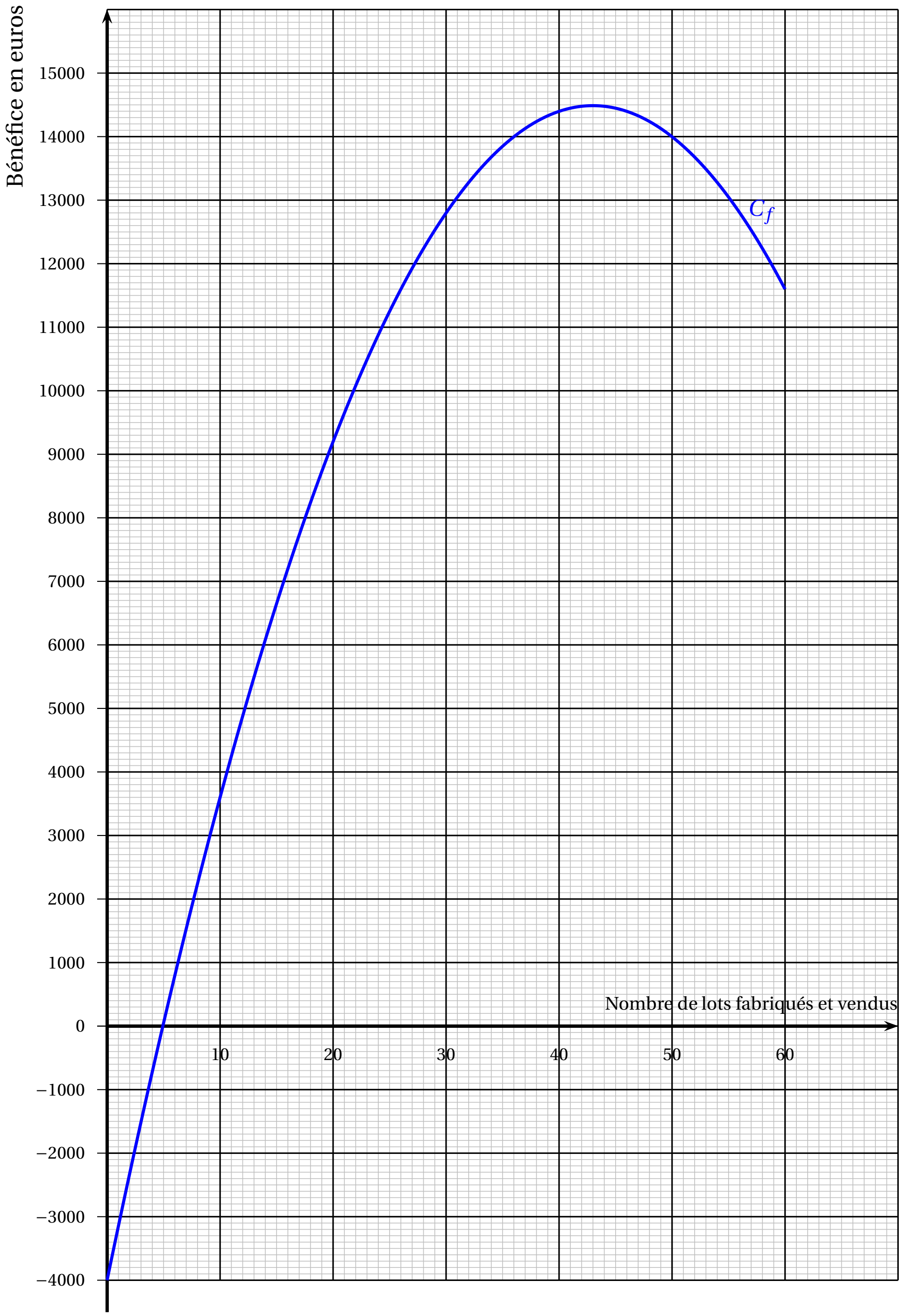


Exercice 1 : Partie B



Annexe 2 à rendre avec la copie

EXERCICE 2



∽ Baccalauréat ST2S – Nouvelle Calédonie ∾
27 novembre 2018

Exercice 1 **6 points**

Des études statistiques ont prouvé que 4 % de la population d'un pays est atteinte par une certaine maladie.
Pour cette maladie, un laboratoire pharmaceutique élabore un nouveau test de dépistage.
Les essais sur un groupe témoin ont donné les résultats suivants :

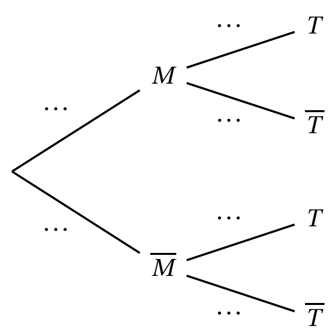
- 4 % des individus du groupe témoin sont atteints par la maladie ;
- 85 % des personnes atteintes par la maladie réagissent positivement au test ;
- 99 % des personnes non atteintes par la maladie réagissent négativement au test.

On choisit au hasard un individu dans le groupe témoin ; on admet que chaque individu a la même probabilité d'être choisi.
Pour tout évènement E, on note $\overline{E}$ l'évènement contraire de E.
Si F est un évènement de probabilité non nulle, la probabilité de E sachant F est notée $P_F(E)$.

On note les évènements suivants :

- M : « l'individu choisi est atteint par la maladie » ;
- T : « l'individu choisi réagit positivement au test ».

1. Déterminer la probabilité de l'évènement M.
2. Déterminer la probabilité qu'un individu réagisse positivement au test sachant qu'il est atteint par la maladie.
3. Recopier et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



4. Définir par une phrase l'évènement $M \cap T$ puis calculer sa probabilité.
5. Montrer que la probabilité de l'évènement T est égale à 0,043 6.
6. Calculer la probabilité qu'un individu ne soit pas atteint par la maladie sachant qu'il réagit positivement au test. Arrondir le résultat au centième.
7. Certains organismes de santé autorisent la commercialisation d'un test de dépistage lorsque la probabilité de ne pas être atteint par la maladie sachant que la réaction au test est positive est inférieure à 20 %.

   Le laboratoire pharmaceutique peut-il espérer, selon ce critère, une commercialisation de son test ?

Exercice 2 **8 points**

L'Allocation Personnalisée d'Autonomie en établissement (APA en établissement) est une allocation destinée aux personnes âgées de plus de 60 ans en perte d'autonomie et résidant dans un établissement de santé.
Dans cet exercice, on modélise de deux façons différentes l'évolution du montant de l'APA en établissement dans un département français.

Partie A

Le tableau suivant donne les montants, en euro, de l'APA en établissement de 2007 à 2015 pour le département considéré :

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Montant en euro de l'APA en établissement (y_i)	13 504	14 443	14 914	15 351	15 751	16 144	16 744	17 190	18 070

Source DREES, enquête aide sociale

En annexe 1, à rendre avec la copie, on a représenté, dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ associé à cette série statistique.

1. **a.** Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points. Arrondir l'ordonnée à l'unité.

   b. Placer le point G dans le repère précédent.

2. On admet que la droite $\mathscr{D}$ d'équation $y = 516x + 13210$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2020.

   a. Tracer la droite $\mathscr{D}$ dans le repère précédent. Donner les coordonnées des points choisis pour la tracer.

   b. À l'aide de cet ajustement, donner une estimation du montant de l'APA en établissement dans ce département pour l'année 2018.

Partie B

On a recopié le tableau précédent dans une feuille de calcul d'un tableur.
Les cellules de la ligne 4 sont au format pourcentage.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
2	Rang de l'année	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Montant en euro de l'APA en établissement	13 504	14 443	14 914	15 351	15 751	16 144	16 744	17 190	18 070
4	Taux d'évolution									

1. **a.** Calculer le taux d'évolution du montant de l'APA en établissement dans ce département entre 2014 et 2015. Arrondir le résultat à 0,1 %.

b. Quelle formule doit-on entrer dans la case C4 pour obtenir, par recopie vers la droite, les taux d'évolution en pourcentage du montant de l'APA en établissement dans ce département, entre deux années consécutives ?

2. On suppose maintenant que le montant de l'APA en établissement dans ce département augmente de 5,1 % par an après 2015. On décide de modéliser ce montant par une suite numérique (u_n).

Pour tout entier naturel n, u_n désigne le montant de l'APA en établissement dans ce département, en euro, pour l'année $(2015+n)$. Ainsi, $u_0 = 18\,070$.

a. Calculer u_1. Arrondir le résultat à l'unité. Interpréter la valeur de u_1 dans le contexte de l'exercice.

b. Donner, sans justification, la nature de la suite (u_n) et sa raison.

c. Exprimer, pour tout entier naturel n, u_n en fonction de n.

3. Parmi les deux modèles (l'ajustement affine de la partie A et la suite (u_n) de la partie B), quel est celui qui prévoit le plus haut montant de l'APA en établissement pour l'année 2018 ?

Exercice 3 **6 points**

Partie A

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(t) = -t^3 + 3t^2 + 24t + 28$.
Soit f' la fonction dérivée de la fonction f.

1. Calculer $f'(t)$.

2. Montrer que, pour tout t appartenant à $\mathbb{R}$, $f'(t) = (4-t)(3t+6)$.

3. Étudier le signe de $f'(t)$.

4. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur $\mathbb{R}$.

Partie B

Une épidémie de varicelle s'est déclarée dans les crèches d'une commune. On observe son évolution dans le temps.
Un relevé hebdomadaire effectué par le service communal d'hygiène et de santé a permis d'établir le tableau suivant :

Nombre de semaines écoulées depuis le début de l'épidémie (x_i)	0	1	2	3	4	5
Nombre de cas de varicelle (y_i)	25	52	82	100	110	97

1. **a.** **En annexe 2**, à rendre avec la copie, on a représenté, dans un repère orthogonal, une partie de la courbe représentative de la fonction f. Dans ce repère, placer les points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$ correspondant au relevé ci-dessus.

b. Expliquer en quoi il est pertinent de modéliser le nombre de cas de varicelles au cours du temps par la fonction f. Préciser sur quel intervalle.

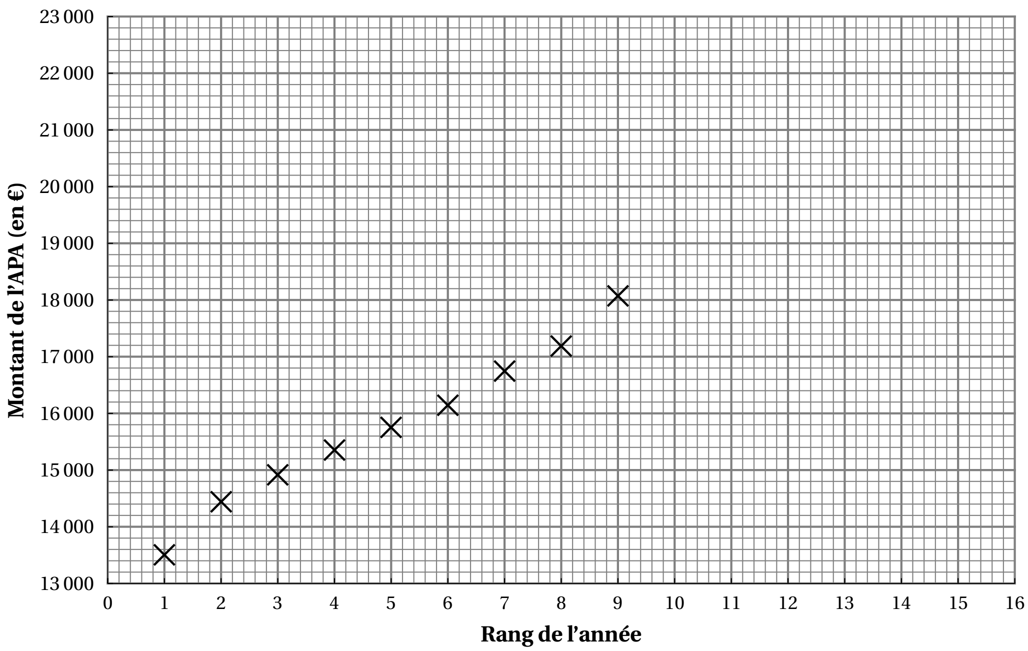
2. En utilisant cette modélisation et avec la précision permise par le graphique, déterminer :

a. le nombre d'enfants atteints par la varicelle au bout de 10 jours (on laissera apparents les traits permettant la lecture) ;

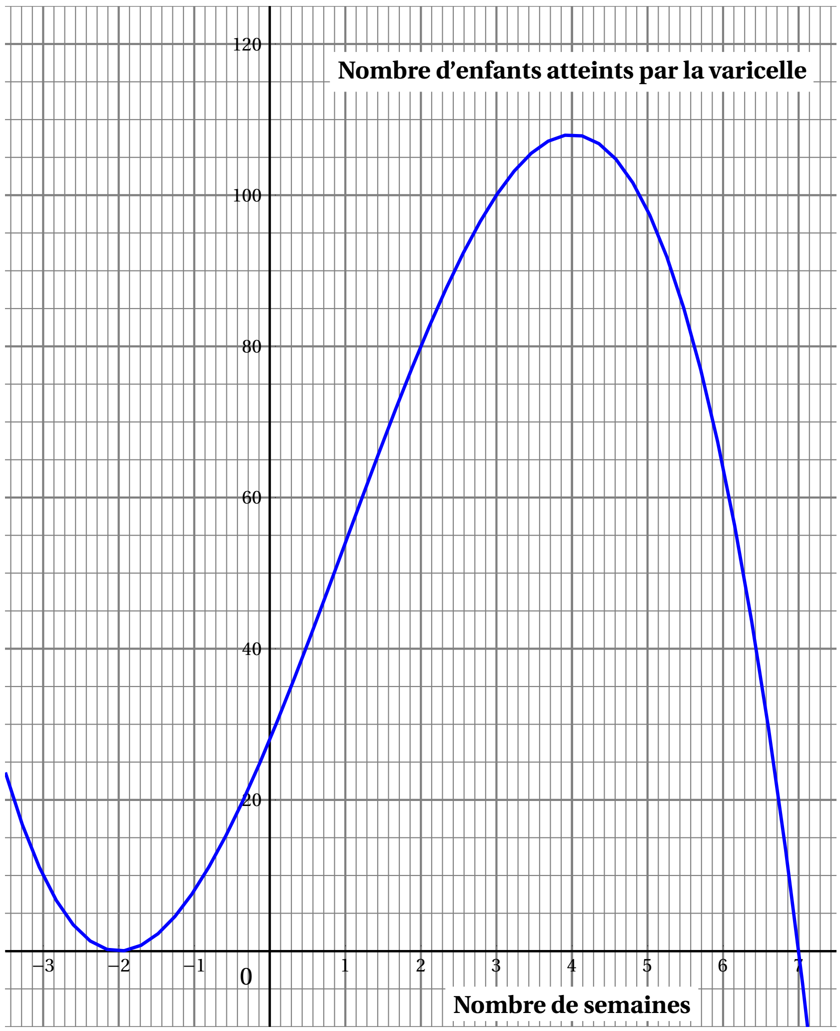
b. la période durant laquelle le nombre de cas de varicelle est supérieur à 100. Arrondir au jour (on laissera apparents les traits permettant la lecture).

3. D'après ce modèle, au bout de combien de semaines n'y aura-t-il plus aucun enfant atteint de varicelle dans les crèches de la commune ? Justifier la réponse.

ANNEXE 1
À rendre avec la copie
EXERCICE 2



ANNEXE 2
À rendre avec la copie
EXERCICE 3



∽ Baccalauréat ST2S Nouvelle-Calédonie ∾ mars 2019

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 absence de réponse ou pour une réponse inexacte.
L'évolution des dépenses annuelles de protection sociale par habitant en France est donnée par le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul. *(Source : Eurostat)*

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	Montant des dépenses par habitant (en €)	10 182	10 402	10 539	10 721			
3	Pourcentage d'évolution entre deux années consécutives							

1. Le pourcentage d'augmentation du montant des dépenses par habitant entre les années 2011 et 2012, arrondi à 0,01 %, est :

   a. $2,16\,\%$ **b.** $0,0216\,\%$ **c.** $1,021\,\%$ **d.** $-2,11\,\%$.

À partir de l'année 2014, on admet que les dépenses de protection sociale par habitant augmentent de 1,7 % par an.

2. La formule à saisir dans la cellule F2, qui recopiée vers la droite, permettra d'afficher les valeurs en euro du montant des dépenses de protection sociale par habitant pendant les années qui suivent 2014 est :

   a. = E2 * 0,017 **b.** 10 721 * 1,017 **c.** E2 * 1,017 **d.** = E2 * 1,017 .

3. Dans le tableau, les cellules C3 à H3 sont au format pourcentage. Une formule à saisir dans la cellule C3 qui, recopiée vers la droite, permet d'afficher le pourcentage d'évolution du montant des dépenses de protection sociale par habitant entre deux années consécutives est :

   a. = C2/B2 **b.** =C2−B2/B2 **c.** =(C2−B2)/B2 **d.** =(C2−$B2)/$B2.

4. On désigne par n un entier naturel. On note u_n le montant des dépenses par habitant pour l'année $(2014+n)$; ainsi $u_0 = 10721$. Le montant des dépenses de protection sociale par habitant pour l'année 2018 est :

   a. $10721 \times 1,017^4$ euros **b.** $10721 \times 1,017^5$ euros

   c. $10721 \times 0,017^4$ euros **d.** $10721 \times 0,017^5$ euros

5. L'année à partir de laquelle le montant des dépenses de protection sociale par habitant aura dépassé 12 000 euros est :

a. 2020 **b.** 2021 **c.** 2022 **d.** 2016 .

EXERCICE 2 **6 points**

Une étude portant sur l'évolution du nombre de médecins exerçant en Espagne a été effectuée durant 11 ans. Elle a permis d'établir le tableau suivant qui donne le nombre moyen de médecins pour 100 000 habitants, de 2005 à 2015.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rang de l'année (x_i)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de médecins pour 100 000 habitants (y_i)	458	460	463	469	477	485	490	489	499	512	522

Source : Eurostat, Médecins habilités à exercer par 100 000 habitants

1. **a.** Sur une feuille de papier millimétré **à rendre avec la copie**, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :

- 1 cm pour 1 année en abscisse,
- 1 cm pour 10 médecins en ordonnée, en commençant la graduation à 450.

b. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et le placer dans le repère précédent.

2. Pour estimer le nombre de médecins en Espagne dans les années futures, on utilise un ajustement affine de ce nuage de points. On admet que la droite D d'équation $y = 6,3x + 452,5$ réalise un tel ajustement, valablejusqu'en 2025.

a. Donner les coordonnées de deux points de la droite D puis la tracer dans le repère précédent.

b. Déterminer graphiquement le nombre de médecins pour 100 000 habitants en 2019selon cette estimation.

3. Lorsque le pourcentage de médecins dans une population est supérieur à 0,55 %, on dit que cette population est suffisamment pourvue.

Dans les questions suivantes, les résultats seront arrondis à l'unité.

a. Calculer le nombre minimum de médecins pour qu'une population de 100 000 habitants soit suffisamment pourvue.

b. En utilisant l'ajustement affine précédent, déterminer à partir de quelle année la population espagnole sera suffisamment pourvue en médecins ; justifier la réponse en précisant la méthode utilisée.

EXERCICE 3 **9 points**

Partie A

Une entreprise fabrique des emballages en carton spécifiques aux médicaments.

La production quotidienne sur une de ses lignes de production, exprimée en millier d'emballages, varie entre 5 et 20.
Le coût correspondant à la fabrication de x milliers d'emballages, exprimé en euro, est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle $[5\,;\,20]$ par :

$$f(x) = x^3 - 24x^2 + 180x + 250.$$

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[5\,;\,20]$.

a. Calculer $f'(x)$.

b. Démontrer que, pour tout nombre réel x de l'intervalle $[5\,;\,20]$, on a :

$$f'(x) = 3(x-10)(x-6).$$

2. **a.** Étudier le signe de $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle $[5\,;\,20]$.

b. Construire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[5\,;\,20]$.

c. Quel est le nombre d'emballages à fabriquer pour obtenir le coût minimal ? Quel est alors ce coût minimal ?

Partie B

Chaque année depuis 1995, un institut de sondage mène une étude auprès du grand public sur les comportements en matière du tri des Médicaments Non Utilisés (M.N.U.).
L'étude est effectuée sur un panel de 1 000 personnes représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus.
L'enquête de 2017 montre que 79 % des Français déclarent déposer leurs Médicaments Non Utilisés (M.N.U.) chez le pharmacien.
Parmi ceux qui n'ont pas déposé leurs M.N.U. en pharmacie en 2017, 87 % se déclarent prêts à le faire en 2018.
Parmi ceux qui le faisaient déjà, 99 % déclarent qu'ils continueront à le faire en 2018.

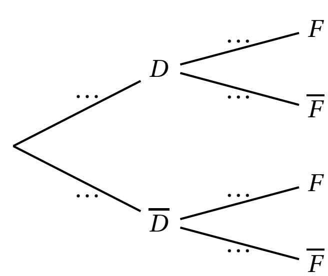
On choisit au hasard une personne du panel. Chaque personne a la même probabilité d'être choisie.

Pour tout évènement E, on note $\overline{E}$ l'évènement contraire de E.

On considère les évènements suivants :

- D : « la personne déclare avoir déposé en 2017 ses M.N.U. en pharmacie » ;
- F : « la personne déclare qu'elle déposera ses M.N.U. en pharmacie en 2018 ».

1. Reproduire et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous qui représente la situation.



2. **a.** Calculer la probabilité que la personne choisie déclare avoir déposé ses M.N.U. en pharmacie en 2017 et prévoit de les déposer en 2018.

b. Montrer que la probabilité de l'évènement $\overline{D} \cap F$ est égale à 0,1827.

c. En déduire la probabilité de l'évènement F.

3. Sachant que la personne choisie déclare qu'elle déposera ses médicaments en 2018, calculer la probabilité qu'elle les ait déjà déposés en 2017. Arrondir le résultat au centième.