Baccalauréat ST2S 2014

L'intégrale de juin à novembre 2014

Durée : 2 heures

Baccalauréat ST2S Polynésie 16 juin 2014

EXERCICE 1 **8 points**

On présente dans un tableau, extrait d'une feuille de calcul, le nombre de cartes SIM (carte électronique permettant d'utiliser un réseau de téléphonie mobile avec un téléphone mobile) en service en France métropolitaine.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Juin 2010	Décembre 2010	Juin 2011	Décembre 2011	Juin 2012	Décembre 2012	Juin 2013
2	Nombre de cartes SIM en France métropolitaine(en millions)	62,1	65	66	68,6		73,1	74,8
3	Taux d'évolution semestriel		4,7 %		3,9 %	4,8 %		

Source : ARCEP

1. **a.** Calculer le nombre de cartes SIM, arrondi au dixième de million, en service en France métropolitaine en juin 2012.

   b. Calculer le taux d'évolution, arrondi à 0,1 %, du nombre de cartes SIM en service en France métropolitaine entre décembre 2012 et juin 2013.

   c. Les cellules de C3 à H3 sont au format pourcentage avec une seule décimale.
   Donner une formule qui, entrée dans la cellule C3, permet par recopie vers la droite d'obtenir les taux d'évolution semestriels dans la plage de cellules C3 : H3.

2. On suppose qu'à partir de juin 2013 le nombre de cartes SIM en service en France métropolitaine augmente chaque semestre de 3 %.
   On note u_n le nombre de cartes SIM en service en France métropolitaine, exprimé en millions, à la fin du n-ième semestre après juin 2013. On définit ainsi la suite (u_n) avec $u_0 = 74,8$ et u_1 est le nombre de cartes SIM en service en France métropolitaine en décembre 2013.

   a. Montrer que la suite (u_n) est géométrique et déterminer sa raison.

   b. Exprimer u_n en fonction de n.

   c. Calculer u_4 . Donner son arrondi au dixième de million et interpréter le résultat.

   d. Résoudre l'inéquation : $74,8 \times 1,03^n \geqslant 100$. Interpréter le résultat.

EXERCICE 2 **8 points**

Les parties A et B peuvent être traitées de façon indépendante.

Partie A

Les résultats d'une étude concernant le nombre de personnes d'une commune ayant attrapé la grippe entre 2007 et 2012 sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6
Nombre de personnes ayant attrapé la grippe (y_i)	618	601	605	600	597	591

1. **a.** Dans le repère donné **en annexe**, représenter le nuage de points associé aux données du tableau précédent de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$.

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

2. On considère la droite (D) d'équation : $y = -4,3x + 617,05$. On admet que la droite (D) réalise un ajustement affine du nuage de points, valable jusqu'en 2015.

a. Le point G appartient-il à la droite (D) ? Justifier.

b. Tracer la droite (D) dans le repère précédent.

c. Déterminer graphiquement puis par le calcul une prévision du nombre de personnes qui auront la grippe en 2015. Pour la lecture graphique, on laissera apparent les traits de construction.

Partie B

En 2013, dans le lycée de cette commune, on a compté 240 élèves absents pour raison médicale parmi lesquels il y a 108 filles.
On sait que 25 % de ces filles ont été absentes à cause de la grippe et que 12,5 % des élèves absents pour raison médicale sont des garçons atteints de la grippe.

1. En annexe, on a commencé à remplir un tableau résumant la situation décrite et dans lequel figure une donnée dans la case grisée.

a. Décrire par une phrase ce que signifie le nombre « 30 » indiqué dans cette case grisée.

b. Indiquer le calcul effectué pour obtenir ce nombre à partir des données de l'exercice.

c. Compléter le tableau de **l'annexe**.

On choisit au hasard un élève absent pour raison médicale.
On considère les évènements suivants :
F : « l'élève choisi est une fille » ;
M : « l'élève choisi a été absent à cause de la grippe ».

2. Calculer la probabilité de l'évènement F, notée $p(F)$.

3. **a.** Décrire par une phrase l'évènement $F \cap M$.

b. Calculer la probabilité de l'évènement $F \cap M$, notée $p(F \cap M)$.

4. Montrer que la probabilité de choisir un élève absent à cause de la grippe est 0,237 5.

5. Calculer la probabilité de choisir une fille sachant que l'absence est due à la grippe.

EXERCICE 3 **4 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.

1. La fonction g est définie sur l'intervalle $[0; 100]$ par : $g(x) = 4 \times 0,7^{x+1}$. On a alors :

a. $g(2) = 2,96$ **b.** $g(2) = 21,952$ **c.** $g(2) = 1,372$ **d.** $g(2) = 8,84$

2. La fonction h est définie sur l'intervalle $[0; 5]$ par : $h(x) = x^3 - 6x^2 - 15x + 3$. La fonction h est dérivable sur l'intervalle $[0; 5]$ et on note h' sa fonction dérivée. On a :

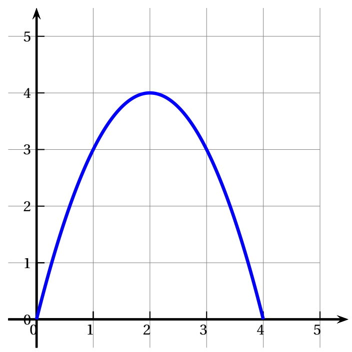
a. $h'(x) = (3x+3)(x-5)$ **b.** $h'(x) = 3x^2 - 6x + 3$
c. $h'(x) = 3x^2 - 12x + 3$ **d.** $h'(x) = -15x - 15$

3. La fonction m est définie sur $[1\,;\,9]$. On suppose que m est dérivable sur l'intervalle $[1\,;\,9]$ et on note m' sa fonction dérivée avec : $m'(x) = -2x+6$. On en déduit que :

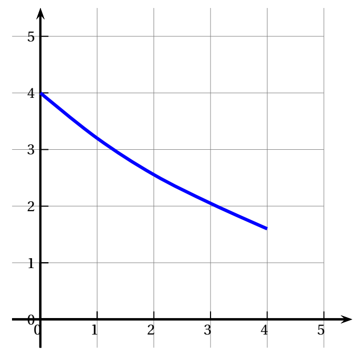
a. La fonction m est décroissante sur $[1\,;\,9]$ **b.** La fonction m est croissante sur $[1\,;\,9]$
c. La fonction m est décroissante sur $[1\,;\,3]$ **d.** La fonction m est croissante sur $[1\,;\,3]$

4. On donne les représentations graphiques de quatre fonctions définies sur l'intervalle $[0\,;\,4]$. On suppose que chacune de ces fonctions est dérivable sur l'intervalle $[0\,;\,4]$. Laquelle admet la droite d'équation $y = 2x+1$ comme tangente en un point de sa courbe représentative ?

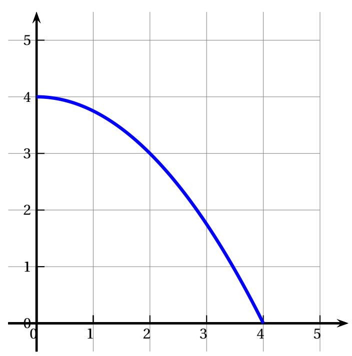
a.



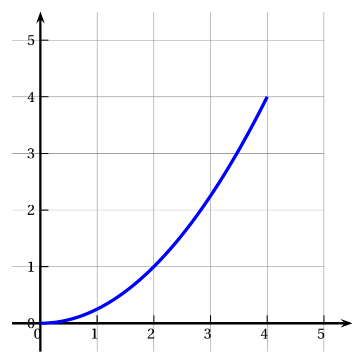
b.



c.



d.



ANNEXE
À rendre avec la copie
EXERCICE 2
Partie A

Partie B

	Nombre d'élèves absents à cause de la grippe	Nombre d'élèves absents pour une raison médicale autre que la grippe	Total
Nombres de filles absentes pour raison médicale			108
Nombre de garçons absents pour raison médicale	30		
Total			240

Baccalauréat ST2S Métropole 17 juin 2014

EXERCICE 1 **6 POINTS**

On mesure la fréquence cardiaque d'un athlète courant sur un tapis roulant dont la vitesse peut être modifiée. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Vitesse de course x_i en kilomètres par heure (km.h^{-1})	12	13	14	15	16	17	18
Fréquence cardiaque y_i en battements par minute (battement.min^{-1})	128	134	139	145	150	156	163

1. **a.** Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$ dans un repère orthogonal.
   Les unités graphiques sont :
   1 *cm pour* 1 *km.h*$^{-1}$ *en abscisse, en commençant la graduation à* 10 *km.h*$^{-1}$ *;*
   1*cm pour* 5 *battements.min*$^{-1}$ *en ordonnées, en commençant la graduation à 120 battements.min*$^{-1}$.

   b. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et le placer.
   Que remarque-t-on ?

   c. Pour estimer la fréquence cardiaque de l'athlète à des vitesses de course plus élevées, on utilise un ajustement affine de ce nuage de points.
   On admet que la droite (D) d'équation : $y = 5,7x + 59,5$ réalise un tel ajustement.
   Tracer la droite (D).

2. La fréquence cardiaque maximale est le nombre maximal de battements que le cœur est en mesure d'effectuer par minute. Pour un individu d'âge N, cette fréquence, habituellement notée F_{cmax}, est donnée par : $F_{\text{cmax}} = 220 - N$.
   Dans les questions suivantes, les résultats seront à arrondir à l'unité.

   En utilisant l'ajustement affine précédent :

   a. calculer la fréquence cardiaque de l'athlète pour une vitesse de course de 20 km.h^{-1} ;

   b. déterminer jusqu'à quelle vitesse pourra aller l'athlète, sachant qu'il a 35 ans ; justifier la réponse.

EXERCICE 2 **7 POINTS**

Au début d'un effort physique, la consommation de glucose étant supérieure à l'apport d'oxygène, l'organisme produit du lactate (aussi appelé acide lactique) responsable, entre autres, de crampes musculaires.
Dans **l'annexe** sont représentées les évolutions de la lactatémie, c'est-à-dire la concentration en lactate, en millimoles par litre (mmol.L^{-1}), en fonction de la vitesse de course, exprimée en kilomètres par heure (km.h^{-1}), pour deux individus.
Le premier individu, P1, peu entraîné, voit sa lactatémie augmenter rapidement tandis que celle du second individu, P2, coureur de demi-fond, augmente moins rapidement.
La tangente à la courbe de lactatémie de P2 au point A de coordonnées (9 ;4) est représentée en pointillés. Cette droite passe par le point B de coordonnées (22 ;8).

Partie A

Dans cette partie, **on s'intéresse à la courbe représentant la lactatémie du coureur P2.**
On suppose que cette lactatémie est modélisée par une fonction f définie sur l'intervalle [0 ;20].

1. En s'aidant du graphique de **l'annexe**, et en faisant apparaître les traits de construction utiles, déterminer avec la précision que permet le graphique :
   a. la vitesse à partir de laquelle la lactatémie dépasse 8 millimoles par litre;
   b. la lactatémie du coureur P2, s'il court à une vitesse de 9 kilomètres par heure.
2. Déterminer, par un calcul, $f'(9)$, le nombre dérivé de f en 9.
3. On admet que la fonction f définie par : $f(x) = 2 \times 1,08^x$ pour tout nombre réel x appartenant à l'intervalle $[0;20]$.
   a. Déterminer une inéquation qui permet de répondre, par le calcul, à la question 1a).
   b. Résoudre cette inéquation dans l'intervalle $[0;20]$.

Partie B

On s'intéresse à la courbe représentant la lactatémie du coureur P1. On admet que cette courbe est la représentation graphique de la fonction g définie sur l'intervalle $[0;20]$ par

$$g(x) = 0,05x^2 + 0,1x + 2$$

1. la fonction g' est la fonction dérivée de la fonction g. Déterminer $g'(x)$ pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0; 20]$.
2. Déterminer $g'(8)$ et construire la tangente à la courbe représentant la fonction g au point d'abscisse 8. Justifier la construction.

EXERCICE 3 **7 POINTS**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, quatre affirmations sont proposées, une seule de ces affirmations est exacte.
Le candidat notera sur sa copie le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.
Une réponse exacte rapporte un point, une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève aucun point.
Les questions sont indépendantes.

1. La suite (u_n) est une suite arithmétique telle que : $u_1 = -10$ et $u_6 = 8$.
   Sa raison est égale à :
   A. 3 **B.** -3 **C.** 3,6 **D.** $-3,6$
2. La suite (u_n) est une suite arithmétique de raison -15 et telle que $u_1 = 1\,000$.
   Le premier entier naturel n tel que $u_n \leqslant 250$ est :
   A. 49 **B.** 50 **C.** 51 **D.** 52
3. On sait que la population d'une ville était de 235 000 habitants le 1er janvier 2013 et que cette population augmente de 1,5 % par an. Le 1er janvier 2020, une estimation de la population de cette ville, arrondie à l'unité, sera de :
   A. 260 814 **B.** 264 726 **C.** 625 105 **D.** 4 015 195
4. Dans le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul automatisé, se trouve le premier terme u_1 d'une suite géométrique (u_n) de raison 0,8. On a $u_1 = 150$.

	A.	**B.**	**C.**	**D.**	**E.**	**F.**
1.	1	2	3	4	5	6
2.	150					

   La formule à entrer dans la cellule B2, destinée à être recopiée vers la droite jusqu'à la cellule F2 et qui permet d'afficher les termes suivants de cette suite, est :
   A. = $ A2*0,8 **B.** =A2*0,8 **C.** =150*$ A1 **D.** =A2*0,8^A1

Durée : 2 heures

Baccalauréat ST2S Antilles-Guyane 16 juin 2014

EXERCICE 1 **6 points**

Le tableau ci-dessous donne le nombre de maladies professionnelles ayant entrainé un arrêt de travail de 2003 à 2010 :

Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de maladies professionnelles ayant entrainé un arrêt de travail $\left(y_i\right)$(arrondi à la centaine)	34 600	36 900	41 300	42 300	43 800	45 400	49 300	50 700

Source : Caisse Nationale d'assurance Maladie des Travailleurs Salariés

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

   1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses (on commencera la graduation à 0).

   1 cm pour 2 000 maladies sur l'axe des ordonnées (on commencera la graduation à 32 000).
2. **a.** Déterminer les coordonnées exactes du point moyen G de ce nuage de points.

   b. Placer le point G sur le graphique précédent.
3. On considère que la droite Δ d'équation $y = 2244x + 32939{,}5$, réalise un ajustement du nuage de points.

   a. Vérifier par le calcul que le point G appartient à la droite Δ.

   b. Tracer la droite Δ sur le graphique précédent.
4. Déterminer par le calcul le nombre de maladies professionnelles ayant entrainé un arrêt de travail prévu par l'ajustement de la question **3.** en 2014 ? (*On donnera le résultat arrondi à la centaine*).
5. **a.** En utilisant le graphique, déterminer l'année, à partir de laquelle l'ajustement de la question **3.** prévoit que l'on dépassera 62 000 maladies professionnelles ayant entrainé un arrêt de travail.

   b. Retrouver par un calcul, le résultat de la question **5.a.**

EXERCICE 2 **6 points**

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution du nombre de mariages en France de 2007 à 2011.

	A	B	C	0	E	F
1	Année	2007	2008	2009	2010	2011
2	Nombre de mariages	273 669	265 404	251 478	251 654	236 826
3	Taux d'évolution par rapport à l'année précédente		−3,02 %	−5,25 %	0,07 %	−5,89 %

Source : INSEE, estimations de population-statistiques de l'état civil

On précise que les cellules C3 à F3 sont au format pourcentage avec deux décimales.

1. Une formule a été saisie dans la cellule C3 puis recopiée vers la droite jusqu'à la cellule F3 pour calculer le taux d'évolution du nombre de mariages en France entre deux années consécutives de 2007 à 2011.

Parmi les formules ci-dessous, une et une seule est exacte.

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

Recopier la réponse choisie sur la copie.

2. Montrer que le nombre de mariages en France a baissé d'environ 13,46 % entre 2007 et 2011.

3. On considère qu'à partir de 2011, le nombre de mariages continue à baisser chaque année de 3,55 %. Pour tout entier n positif ou nul, on note u_n le nombre de mariages en France pour l'année $(2011 + n)$.
Ainsi $u_0 = 236\,826$.

a. À l'aide de ce modèle, estimer le nombre de mariages en France en 2012.

b. Justifier pour tout entier n l'égalité : $u_{n+1} = 0{,}964\,5 \times u_n$

c. En déduire la nature de la suite (u_n) et préciser sa raison.

d. Pour tout entier n, exprimer u_n en fonction de n.

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou d'initiative même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

e. Selon ce modèle, à partir de quelle année le nombre de mariages en France deviendrait-il inférieur à 200 000 ?

EXERCICE 3 — 4 points

Un magasin d'informatique propose différents produits tels que des ordinateurs, du matériel d'impression ou des logiciels.

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

80 clients ont acheté dans ce magasin un seul produit parmi ceux proposés ci-dessus. Ils ont réglé soit en espèces soit en utilisant une carte bancaire.
Parmi ces clients :

- 70 % ont payé en utilisant une carte bancaire, les autres ayant payé en espèces ;
- 48 clients ont acheté du matériel d'impression ;
- aucun ordinateur n'a été payé en espèces ;
- le quart de ceux qui ont payé en utilisant une carte bancaire a acheté un logiciel ;
- parmi les clients ayant payé en espèces, il y en a autant qui ont acheté un logiciel que du matériel d'impression.

1. Recopier et compléter le tableau des effectifs ci-dessous, représentant la répartition des achats et des modes de paiement des 80 clients

	Matériel d'impression	Logiciels	Ordinateurs	Total
Espèces	12		0	
Carte bancaire		14		
Total	48			80

2. On choisit au hasard un des 80 clients. Chaque client a la même probabilité d'être choisi.
On considère les évènements suivants :

A : « le client a acheté du matériel d'impression »

B : « le client a payé par carte bancaire ».

a. Calculer la probabilité de l'évènement A.

b. Calculer la probabilité de l'évènement B.

c. Décrire par une phrase l'évènement $A \cap B$.

d. Calculer la probabilité de l'évènement $A \cap B$.

e. Décrire par une phrase l'évènement $A \cup B$.

f. Calculer la probabilité de l'évènement $A \cup B$.

3. Sachant qu'un client a acheté du matériel d'impression, calculer la probabilité qu'il ait payé en espèces.

Partie B

1. Soit f la fonction définie sur l' intervalle $[1\,;\,10]$:

$$f(x) = x^2 - 12x + 96$$

a. On note f' la fonction dérivée de la fonction f. Calculer $f'(x)$ pour tout x appartenant à l'intervalle $[1\,;\,10]$.

b. Étudier le signe de $f'(x)$ pour x appartenant à l'intervalle $[1\,;\,10]$.

c. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[1\,;\,10]$.

2. Le magasin d'informatique se fournit en ordinateurs auprès d'une entreprise locale qui peut fabriquer au maximum 10 ordinateurs par semaine.
On note x le nombre d'ordinateurs produits en une semaine.
On admet que, pour tout x entier appartenant à l'intervalle $[1\,;\,10]$, le coût total de fabrication, exprimé en dizaines d'euros, est égal à $f(x)$.

a. Déterminer le nombre d'ordinateurs fabriqués par semaine qui permet un coût total de fabrication minimal.

b. Donner la valeur de ce coût minimal.

∽ Baccalauréat ST2S Métropole 9 septembre 2014 ∾

EXERCICE 1 **7 points**

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul, donne le nombre de licences sportives délivrées chaque année dans une ville :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Nombre de licences sportives y_i	7 093	7 117	7 331	7 415	7 587	7 630	7 820	7 813	8 090
4	Pourcentage d'évolution (en %)									

Partie A

1. Sur une feuille de papier millimétré, à remettre avec la copie, construire le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ dans un repère orthogonal dont les unités sont :
   - sur l'axe des abscisses : 1 cm pour un rang d'année (gradué à partir de 0) ;
   - sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour cent licences sportives (gradué à partir de 7 000).
2. **a.** Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
   b. Placer le point moyen G sur le graphique.
3. On considère la droite (D), d'équation $y = 121,15x + 6938,25$. On suppose que la droite (D) réalise un ajustement affine du nuage de points, fiable jusqu'en 2017.
   a. Montrer que le point moyen G appartient à la droite (D).
   b. Construire cette droite sur le graphique précédent.
   c. En utilisant la représentation graphique, estimer le nombre de licences sportives qui seront délivrées en 2017.
   On fera apparaître les traits de construction utiles.
   d. Retrouver par le calcul l'estimation obtenue à la question précédente.

Partie B

On arrondira les pourcentages au dixième.

1. **a.** Déterminer le pourcentage d'évolution du nombre de licences entre 2005 et 2006.
   b. Proposer une formule, à saisir dans la cellule C4, qui, recopiée vers la droite, permet de calculer le pourcentage d'évolution entre deux années successives.
   Les résultats dans les cellules C4 *à* J4 *sont au format pourcentage.*
2. Sachant qu'en 2013, 687 licenciés pratiquaient l'équitation, déterminer le pourcentage qu'ils représentaient parmi l'ensemble des licenciés de 2013.
3. Sachant que les footballeurs représentaient 30 % de l'ensemble des licenciés en 2013, calculer le nombre de footballeurs licenciés en 2013.

EXERCICE 2 **6 points**

Dans cet exercice, les résultats seront arrondis au centième.

Lors d'une compétition, les 198 cyclistes participants ont été contrôlés. Parmi eux, 21 cyclistes ont eu un résultat « positif » au test anti-dopage.
Néanmoins, 3 cyclistes parmi ces 21 testés « positif » n'avaient pris aucun produit dopant et 2 cyclistes parmi les testés « négatif » avaient pris des produits dopants.

1. Compléter le tableau de l'**ANNEXE A** (à remettre avec la copie).
2. On choisit un cycliste au hasard parmi les 198 compétiteurs.
   On considère les évènements suivants :

   D : « Le cycliste s'est dopé ».

   N : « Le cycliste est testé "négatif" ».

   a. Quelle est la probabilité qu'un cycliste soit testé « positif » ?

   b. Calculer $P(D), P_D(N)$ et $P_{\overline{D}}(N)$.

   c. Exprimer par une phrase l'évènement $D \cap \overline{N}$ puis calculer sa probabilité.
3. Compléter l'arbre pondéré de l'**ANNEXE A** (à remettre avec la copie).
4. On appelle « efficacité du test » la probabilité : $P\left(\overline{D} \cap N\right) + P\left(D \cap \overline{N}\right)$.
   Déterminer l'efficacité du test pratiqué lors de cette compétition.

EXERCICE 3 **7 points**

Partie A

On arrondira au dixième les valeurs calculées dans cette partie.

Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[0 ; 12]$ par

$$f(x) = 8 \times 1,1^x.$$

1. On admettra que la fonction f a le même sens de variation que la fonction g définie sur l'intervalle $[0 ; 12]$ par $g(x) = 1,1^x$.
   Déterminer, en justifiant, le sens de variation de la fonction g sur l'intervalle $[0 ; 12]$ puis donner le tableau de variation de la fonction f sur ce même intervalle.
2. Compléter le tableau de valeurs donné dans l'**ANNEXE B** (à remettre avec la copie).
3. Tracer la représentation graphique correspondante dans le repère fourni dans l'**ANNEXE B** (à remettre avec la copie).

Partie B

Durant l'année 2013, un particulier faisait 8 heures de sport chaque mois. À partir de janvier 2014, il décide d'augmenter de 10 % chaque mois son temps de pratique sportive mensuel.

1. Calculer son nouveau temps de pratique sportive pour le mois de janvier 2014, exprimé en heures et en minutes.
2. On désigne par l'entier naturel n le rang du mois et par u_n le temps de pratique sportive, en heures, du mois de rang n.
   Ainsi u_0 est égal à 8 et u_1 désigne le temps de pratique sportive pour le mois de janvier 2014.
   Expliquer pourquoi $u_n = 8 \times 1,1^n$.
3. Quel sera le temps de pratique sportive mensuel du particulier en décembre 2014 ?
   On arrondira le résultat à l'heure.
4. Après consultation de son médecin, il lui est conseillé de ne pas dépasser 16 heures mensuelles de pratique sportive. À partir de quel mois, dépassera-t-il cette limite ? Détailler la méthode utilisée.

ANNEXE A

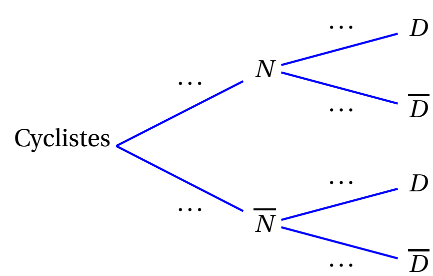
À remettre avec la copie

EXERCICE 2

Question 1

	Cyclistes dopés	Cyclistes non dopés	Total
Cyclistes testés « positif »			
Cyclistes testés « négatif »			
Total			198

Question 3



ANNEXE B

À remettre avec la copie

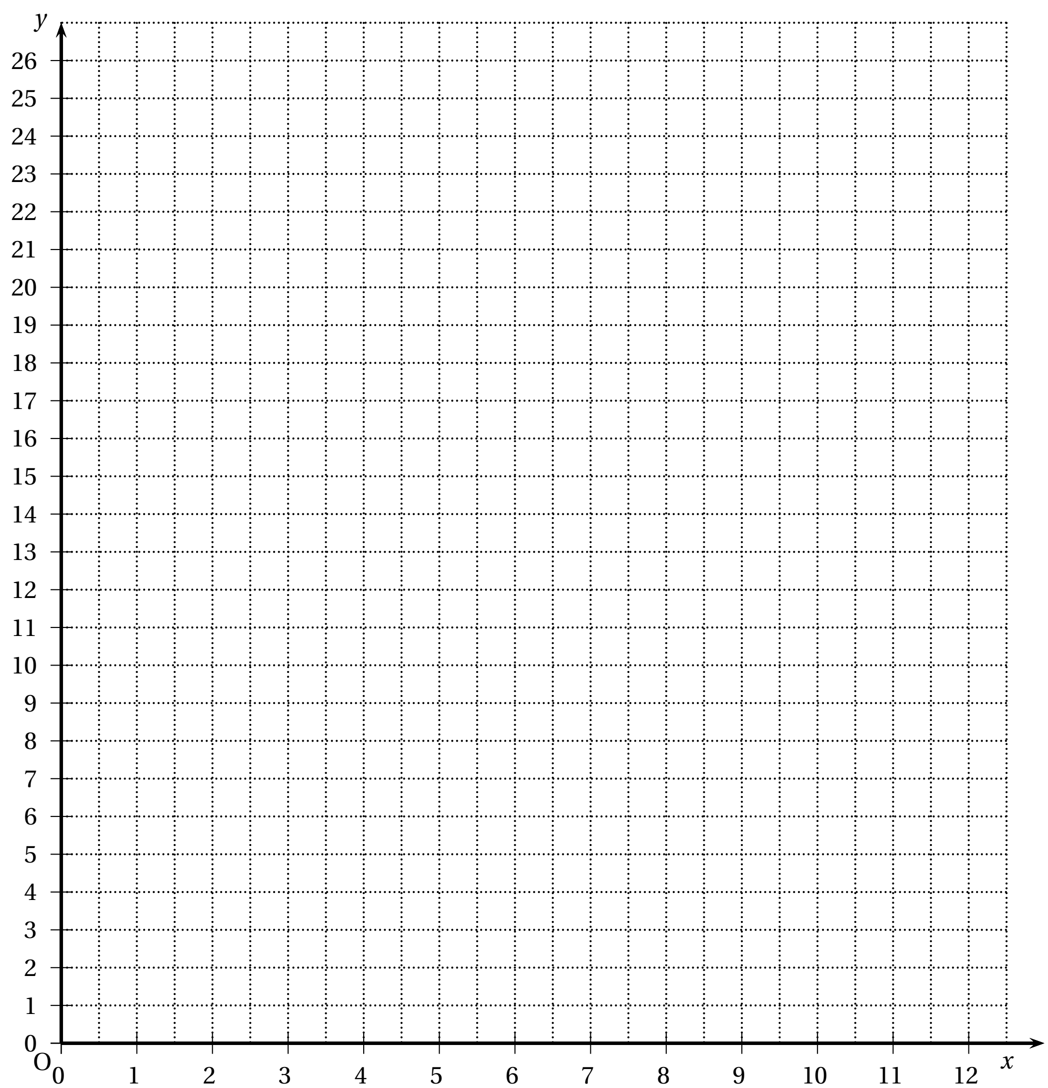
Exercice 3

Partie A

2.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$f(x)$	8												

3.



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 $\overline{S}$ 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'événement $H \cap S$.

b. Calculer sa probabilité.

3. Montrer que : $P(S) = 0,477$.

4. Les évènements 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 $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$.

1. **a.** Montrer que les coordonnées du point moyen G du nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ sont $(5,5\,;\,64\,046,5)$, puis placer G sur le graphique en annexe.

b. On admet que la droite D de coefficient directeur 364 passant par le point G constitue un ajustement du nuage de point $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$.
Montrer que l'équation réduite de la droite D est : $y = 364x + 62\,044,5$.

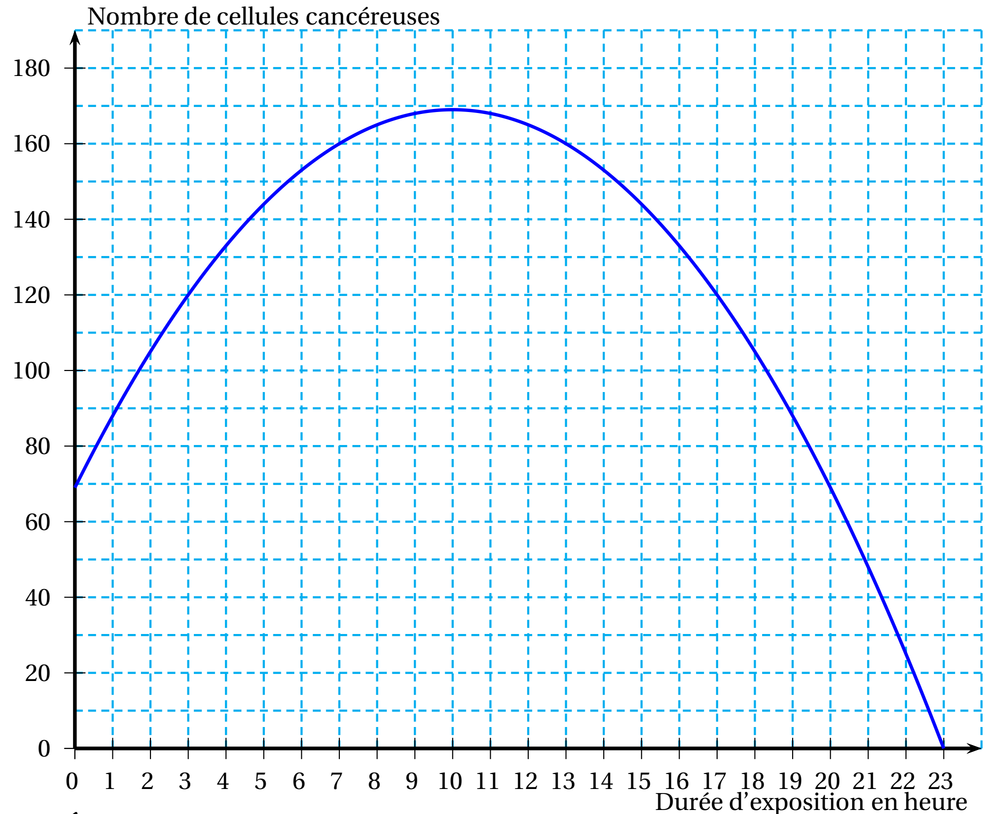
c. Tracer la droite D sur le graphique en annexe, à rendre avec la copie.

2. 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.

3. 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

1. Déterminer le nombre de cellules cancéreuses au début du rayonnement.
2. 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.
3. **a.** Après quelle durée d'exposition le nombre de cellules cancéreuses est-il maximum ?
   b. Quelle est alors la valeur de ce maximum ?
4. Déterminer pendant quelle durée d'exposition le nombre de cellules cancéreuses est supérieur ou égal à 120.
5. 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

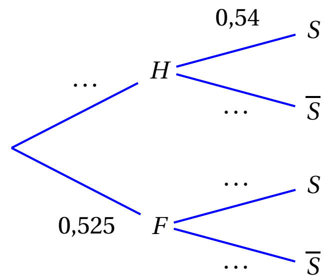
$$f(t) = -t^2 + 20t + 69$$

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

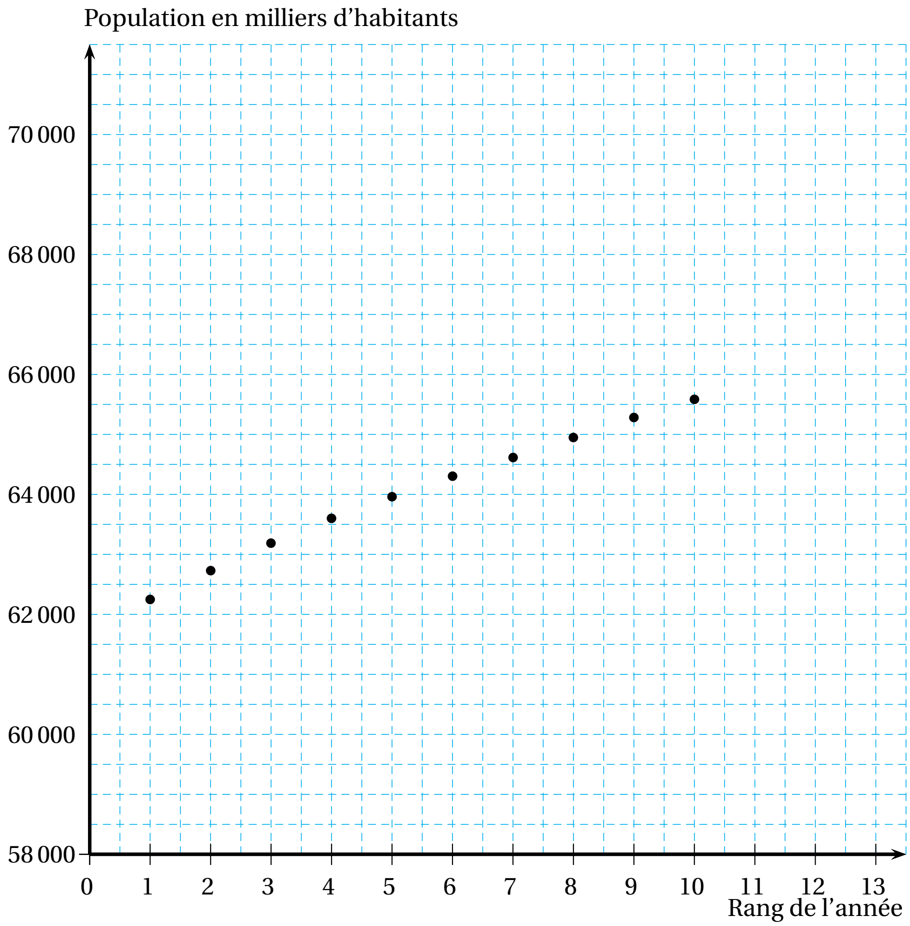
1. Calculer $f(15)$ et interpréter le résultat par une phrase dans le contexte de l'exercice.
2. Calculer $f'(t)$ pour t appartenant à l'intervalle $[0\,;23]$, où f' est la fonction dérivée de la fonction f.
3. Étudier le signe de $f'(t)$ sur l'intervalle $[0\,;23]$.
4. Construire le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;23]$.
5. 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.



∽ Baccalauréat ST2S Nouvelle–Calédonie 14 novembre 2014 ∾

EXERCICE 1 **8 points**

Le tableau suivant donne l'évolution du nombre d'interruptions volontaires de grossesse (I.V.G.) médicamenteuses dans les villes des départements d'outre-mer de 2005 à 2011.

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6	7
Nombre d'I.V.G. médicamenteuses $\left(y_i\right)$	543	952	1 338	1 642	1 967	2 467	2 511

Source : DREES, Ministère des affaires sociales et de la santé

1. Calculer le taux d'évolution du nombre d'I.V.G. médicamenteuses entre 2010 et 2011. Arrondir le résultat à 0,1 %.
2. Représenter sur une feuille de papier millimétré le nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ dans un repère orthogonal.
   On prendra pour unités graphiques :
   1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses ;
   1 cm pour 250 I.V.G. sur l'axe des ordonnées.
3. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points. On arrondira l'ordonnée de G à l'entier.
   Dans toute la suite de l'exercice, on prendra pour coordonnées de G(4 ; 1 631).
4. Soit le point A(0 ; 265).
   a. Tracer la droite (AG) sur le graphique du nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$.
   b. Montrer que la droite (AG) a pour équation : $y = 341,5x + 265$.
5. On admet que la droite (AG) est un ajustement affine pertinent du nuage de points $M_i\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ qui permet d'effectuer des estimations au-delà de 2011. En utilisant cet ajustement affine, calculer :
   a. le nombre d'I.V.G. médicamenteuses dans les villes des départements d'outre-mer en 2014 ;
   b. l'année à partir de laquelle le nombre d'I.V.G. médicamenteuses dans les villes des départements d'outre-mer dépassera 4 500.

EXERCICE 2 **6 points**

Chaque année on déplore des accidents de la route mortels (c'est-à-dire ayant entraîné un décès au moins).
Le tableau ci-dessous indique le nombre de conducteurs de voiture de tourisme impliqués dans un accident mortel en 2011, en fonction de leur alcoolémie et du port de la ceinture de sécurité.

	Test d'alcoolémie positif	Test d'alcoolémie négatif	Total
Nombre de conducteurs ceinturés	383	2 185	2 568
Nombre de conducteurs non ceinturés	167	92	259
Total	550	2 277	2 827

Source : ONISR, Fichier des accidents

Dans les questions suivantes, les résultats seront donnés sous forme décimale et arrondis au millième.

On prélève au hasard le dossier d'un conducteur parmi les 2 827 conducteurs impliqués dans des accidents mortels.
On considère les évènements suivants :
A : « Le test d'alcoolémie du conducteur était positif au moment de l'accident » ;
C : « Le conducteur était ceinturé au moment de l'accident ».
On note $\overline{C}$ l'évènement contraire de l'évènement C et $P_A(C)$ la probabilité de l'événement C sachant que l'évènement A est réalisé.

1. Calculer la probabilité que le test d'alcoolémie du conducteur ait été positif au moment de l'accident.
2. Calculer la probabilité que le conducteur n'ait pas été ceinturé au moment de l'accident.
3. **a.** Décrire par une phrase l'évènement $A \cup \overline{C}$.

   b. Montrer que sa probabilité $P\left(A \cup \overline{C}\right)$ est environ égale à 0,227.
4. **a.** Quelle est la probabilité que le conducteur n'ait pas été ceinturé, sachant que son test d'alcoolémie était négatif?

   b. Calculer la probabilité $p_A\left(\overline{C}\right)$.

   c. Comparer ces deux derniers résultats et commenter par une phrase.

EXERCICE 3 **6 points**

La scintigraphie est une technique d'exploration du corps humain qui permet de diagnostiquer des maladies. Lors d'une scintigraphie de la glande thyroïde, on injecte une dose d'iode dans le corps d'un patient. Cette dose se fixe sur la glande thyroïde de ce patient puis se désintègre au cours du temps.
Le graphique donné en **annexe** représente le nombre de noyaux d'iode, exprimé en milliards, restant fixés sur la glande thyroïde en fonction du temps.

1. En utilisant le graphique donné en **annexe**, indiquer :

   a. Le nombre de noyaux injectés initialement.

   b. Le nombre minimal d'heures à attendre pour que la moitié des noyaux injectés ait été désintégrée (on laissera les traits de construction apparents sur le graphique).

   On considère la fonction N définie sur l'intervalle $[0 ; 100]$ par :

   $$N(t) = 400 \times 0,95^t.$$

   La courbe donnée en annexe est la représentation graphique de la fonction N dans un repère orthogonal.

   Pour tout temps t, exprimé en heures, on admet que $N(t)$ représente le nombre de noyaux, exprimé en milliards, restant fixés sur la glande thyroïde au temps t.
2. On admet que la fonction N a le même sens de variation que la fonction f, fonction exponentielle de base 0,95 définie sur $[0 ; 100]$ par $f(t) = 0,95^t$.

   Justifier que la fonction N est décroissante sur $[0 ; 100]$.
3. **a.** Résoudre l'inéquation : $N(t) < 40$.

   b. On considère que le produit injecté a été éliminé de l'organisme lorsqu'il reste moins de 10 % de la quantité injectée initialement.

   Déterminer au bout de combien de temps on peut considérer que le produit a été éliminé de l'organisme. On exprimera cette quantité en jours et en heures, arrondie à l'heure.
4. Calculer le pourcentage de diminution du nombre de noyaux entre la première heure et la sixième heure. Arrondir à 0,1 %.

ANNEXE

À rendre avec la copie

EXERCICE 3