Baccalauréat ST2S 2017

L'intégrale de juin à novembre 2017

Durée : 2 heures

∽ Baccalauréat ST2S Métropole 16 juin 2017 ∾

EXERCICE 1 **(8 points)**

La corpulence est mesurée à partir de l'indice de masse corporelle (IMC) qui est égal au rapport entre la masse (en kilogramme) et le carré de la taille (en mètre). Les individus dont l'IMC est supérieur à 30 sont considérés comme obèses.
On a réalisé en 2006 une étude à l'aide de questionnaires sur une population d'individus âgés de 21 à 59 ans.

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

Partie A

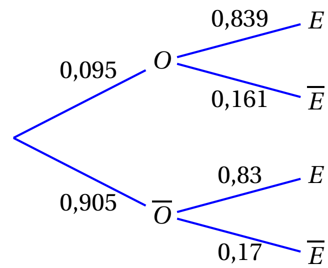
Dans cette partie, on choisit un questionnaire au hasard parmi ceux des femmes interrogées.
On note E l'évènement : « le questionnaire choisi correspond à une personne ayant un emploi ».
On note O l'évènement : « le questionnaire choisi correspond à une personne considérée comme obèse ».
Selon les données de 2006, on sait que :

— l'effectif total des femmes interrogées est de 2 685, dont 1 920 ont un emploi ;
— 10,6 % des femmes interrogées sont considérées comme obèses ;
— parmi les femmes considérées comme non obèses, 72,7 % ont un emploi.

1. *On arrondira les résultats à l'entier le plus proche.*
   a. Justifier que le nombre total de femmes considérées comme obèses est égal à 285 et que les femmes considérées comme non obèses et ayant un emploi sont au nombre de 1 745.
   b. Compléter le tableau donné en **ANNEXE 1, à rendre avec la copie**.
2. *Dans les questions suivantes, les résultats seront arrondis au millième.*
   a. Calculer la probabilité de l'évènement E.
   b. Calculer la probabilité de l'évènement O.
   c. Décrire par une phrase l'évènement $E \cap O$ et calculer la probabilité de cet évènement.
   d. Justifier que les évènements E et O ne sont pas indépendants.
3. *Étude de l'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des femmes en 2006 (les probabilités seront arrondies au millième).*
   a. Calculer la probabilité que le questionnaire choisi corresponde à une femme ayant un emploi sachant qu'elle est considérée comme obèse.
   b. Déterminer la probabilité $P_{\overline{O}}(E)$.
   c. En considérant les résultats précédents, que peut-on dire de l'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des femmes en 2006 ?

Partie B

Dans cette partie, on choisit un questionnaire au hasard parmi ceux des hommes interrogés.
On reprend les mêmes notations pour les évènements que dans la partie A, c'est-à-dire :
E désigne l'évènement : « le questionnaire choisi correspond à une personne ayant un emploi ».
O désigne l'évènement : « le questionnaire choisi correspond à une personne considérée comme obèse ».
On admet que les probabilités associées à cette expérience aléatoire sont représentées à l'aide de l'arbre de probabilité suivant :



1. Par lecture de l'arbre, donner la probabilité qu'un homme ait un emploi sachant qu'il est considéré comme non obèse.
2. Le rapport d'étude conclut qu'il n'y a pas d'influence de la corpulence sur le taux d'emploi des hommes en 2006. Comment peut-on le justifier à l'aide de l'arbre précédent ?

EXERCICE 2 **(7 points)**

Une municipalité a ouvert au public, en novembre 2016, un parc composé d'un étang, d'un arboretum et d'une maison de la nature permettant d'accueillir des expositions de sensibilisation à la protection de l'environnement.
Pour des raisons de sécurité, la mairie devra affecter à ce parc un agent supplémentaire si le nombre de visiteurs dépasse 2 500 personnes par mois.

Partie A : ajustement affine

Afin d'anticiper le recrutement de l'agent supplémentaire, la municipalité a étudié la fréquentation du parc depuis son ouverture. Ces données sont regroupées dans le tableau suivant :

Mois	Novembre 2016	Décembre 2016	Janvier 2017	Février 2017	Mars 2017	Avril 2017	Mai 2017
Rang du mois (x_i)	0	1	2	3	4	5	6
Nombre de visiteurs par mois (y_i)	1 200	1 233	1 316	1 360	1 448	1 457	1 520

Le nuage de points correspondant est donné en ANNEXE 2, à rendre avec la copie.

1. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage (on arrondira, si nécessaire, les résultats à l'unité). Placer ce point dans le repère de l'**ANNEXE 2**.
2. On fait l'hypothèse que le nombre de visiteurs par mois de ce parc est correctement modélisé à l'aide de la droite d'ajustement D d'équation : $y = 54x + 1200$, x représentant le rang du mois depuis l'ouverture.
   a. Tracer la droite D dans le repère de l'**ANNEXE 2**. Préciser les points utilisés pour la construction.
   b. En supposant cet ajustement fiable jusqu'en 2020, déterminer la date (mois, année) à partir de laquelle la municipalité devra affecter un agent supplémentaire à ce parc.

Partie B : étude de l'impact d'une campagne de communication à l'aide d'une suite

La municipalité met en place une campagne de communication et prévoit que le nombre de visiteurs du parc augmentera de 5 % chaque mois à partir de mai 2017.
On modélise dans cette partie le nombre mensuel de visiteurs du parc à l'aide d'une suite (u_n). Ainsi u_0 représente le nombre de visiteurs en mai 2017 ($u_0 = 1520$), u_1 représente le nombre de visiteurs en juin 2017, etc.
Afin d'étudier l'évolution de la fréquentation du parc, la municipalité utilise la feuille de calcul automatisé suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Mois	Mai 2017	Juin 2017	Juillet 2017	Août 2017	Sept. 2017	Octobre 2017	Nov. 2017
2	Estimation du nombre de visiteurs par mois, u_n	1 520						

1. Quelle formule peut-on entrer dans la cellule C2 de sorte que, recopiée vers la droite sur la plage C2 : H2, elle permette d'afficher les estimations du nombre de visiteurs par mois ?
2. *Utilisation de la suite* (u_n)
   - **a.** Déterminer une estimation du nombre de visiteurs en juin 2017.
   - **b.** Indiquer, sans justification, la nature de la suite (u_n). Donner la valeur de sa raison.
   - **c.** Exprimer u_n en fonction de n, pour tout entier naturel n.
   - **d.** Déterminer une estimation du nombre de visiteurs dans ce parc en octobre 2017.
3. Résoudre dans l'ensemble des nombres réels l'inéquation : $1\,520 \times 1,05^x \geqslant 2\,500$.
4. Déterminer la date (mois, année) de recrutement d'un agent supplémentaire pour ce parc, suite à la campagne de communication.

EXERCICE 3 **(5 points)**

Partie A : Étude d'une fonction

Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;\,8]$ par :

$$f(x) = 0,5x^3 - 12x^2 + 65,625x + 20.$$

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f,
   Déterminer $f'(x)$ pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,8]$.
2. On admet que : $f'(x) = (x - 3,5)(1,5x - 18,75)$ pour tout nombre réel x de l'intervalle $[0\,;\,8]$.
   Compléter le tableau de signes suivant, après l'avoir recopié sur la copie, afin d'étudier le signe de $f'(x)$ pour x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,8]$.

x	0 8
$x - 3,5$	
$1,5x - 18,75$	
$f'(x) = (x - 3,5)(1,5x - 18,75)$	

3. En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;\,8]$.
   On fera apparaître les valeurs de la fonction f aux bornes de l'intervalle ainsi qu'aux éventuels changements de variation.

Partie B : Application

L'OMS a fixé à 50 milligrammes par litre (mg/L) la concentration limite de nitrates dans l'eau destinée à la consommation, considérant qu'au-delà il y a des risques pour la santé.
Suite à un incident industriel, une importante quantité de nitrates a été déversée dans un cours d'eau sur lequel se situe un point de captage pour l'alimentation d'une ville.
Un expert indépendant est alors consulté afin de prévoir l'évolution du taux de nitrates dans ce cours d'eau au niveau du point de captage pendant les 8 jours suivant l'incident.
L'expert décide de modéliser le taux de nitrates, x jours après le début de l'incident, à l'aide de la fonction f étudiée en **partie A**.

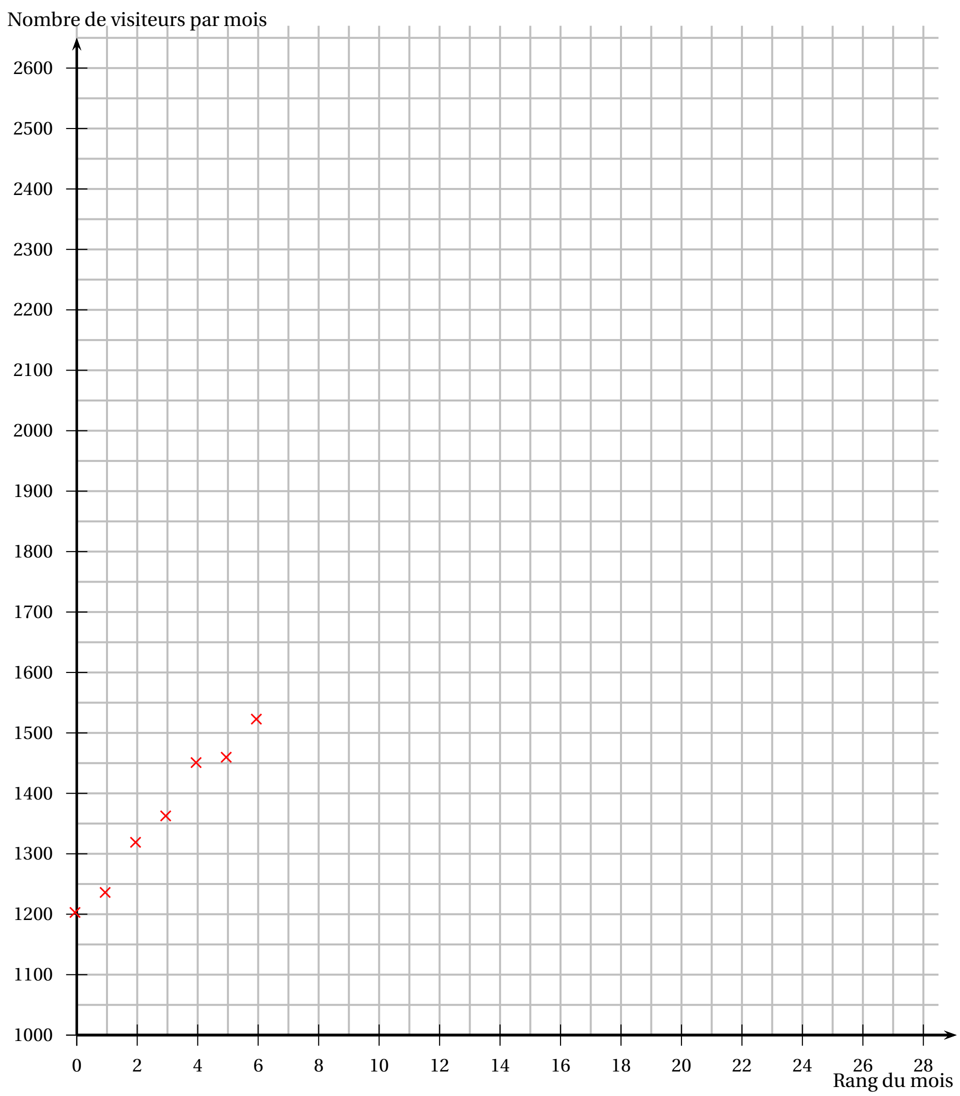
1. D'après ce modèle, quel sera le taux maximal de nitrates atteint pendant la phase de surveillance de 8 jours ?
2. En cas d'incident, un décret impose de fermer le point de captage pendant 8 jours.
   D'après le modèle choisi par l'expert, sera-t-on au terme des 8 jours dans les conditions fixées par l'OMS ?

ANNEXES à rendre avec la copie

ANNEXE1 : Corpulence et taux d'emploi des femmes en 2006.

	Obèse	Non obèse	Total
Ayant un emploi			
N'ayant pas un emploi			
Total	285		2 685

ANNEXE2



∽ Baccalauréat ST2S Antilles-Guyane 16 juin 2017 ∾

EXERCICE 1 **6 points**

Le tableau suivant provient de données statistiques sur les accidents cyclistes en France métropolitaine en 2008 :

Âge	Blessés hospitalisés	Blessés non hospitalisés
0-14 ans	275	383
15-24 ans	245	611
25-44 ans	337	965
45-64 ans	458	669
65 ans ou +	224	219
Total	1539	2847

Source : fubicy.org

Partie A : *on arrondira les résultats à* 0,1 %

1. Parmi les blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes hospitalisées.
2. Parmi les blessés hospitalisés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de personnes âgées de 45 à 64 ans.
3. Parmi les 15 à 24 ans blessés suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008, déterminer le pourcentage de blessés non hospitalisés.
4. Les accidents sont considérés comme graves lorsque les blessés sont hospitalisés. Un article affirme : « À partir de 25 ans, la gravité des accidents cyclistes augmente avec l'âge ».
   Cette affirmation vous semble-t-elle vraie au vu des données de l'énoncé ? Justifier la réponse.

Partie B : *on arrondira les résultats à* $0,01$ *près*

On contacte au hasard une personne blessée suite à un accident de vélo en France métropolitaine en 2008.
On définit les évènements suivants :
H : « La personne contactée a été hospitalisée »
A : « La personne contactée a entre 25 et 44 ans »
B : « La personne contactée a 45 ans ou plus »

1. Calculer la probabilité des évènements H, A et B.
2. Définir l'évènement $H \cap A$ par une phrase puis calculer sa probabilité.
3. Calculer la probabilité que la personne contactée soit âgée de 45 ans ou plus sachant qu'elle a été hospitalisée.

EXERCICE 2 **8 points**

Les tableaux ci-dessous donnent, pour certaines années, l'espérance de vie, en années, des femmes et des hommes à divers âges en France (hors Mayotte).

	Espérance de vie des femmes		
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	81,9	62,5	24,9
2000	82,8	63,4	25,6
2005	83,8	64,3	26,4
2010	84,6	65,1	27,1

Par exemple, en 1995, une femme de 20 ans vivant en France (hors Mayotte) avait une espérance de vie restante de 62,5 années. Cela signifie qu'il était estimé en 1995 que les femmes de 20 ans vivraient, en moyenne, jusqu'à 82,5 ans.

	Espérance de vie des hommes		
Année	à 0 an	à 20 ans	à 60 ans
1995	73,8	54,7	19,7
2000	75,2	56,0	20,4
2005	76,7	57,4	21,4
2010	78,0	58,6	22,4

Source : Insee, statistiques de l'état civil et estimations de population - Juin 2015

Cet exercice porte sur les femmes et les hommes vivant en France (hors Mayotte).

Partie A : Étude de l'espérance de vie des hommes de 60 ans.

1. D'après les indications du tableau, en 2010, quelle était l'espérance de vie restante d'un homme de 60 ans ?
2. **a.** Calculer le pourcentage d'évolution, à 0,1 % près, entre l'espérance de vie restante en 1995 d'un homme de 60 ans et l'espérance de vie restante en 2010 d'un homme de 60 ans.

   b. Comparer ce pourcentage d'évolution de l'espérance de vie restante des hommes de 60 ans à celui des femmes de 60 ans, sur la même période.
3. L'espérance de vie restante des hommes de 60 ans a augmenté de 5 % entre 2010 et 2015. En apprenant cette bonne nouvelle, Jacques, un homme de 60 ans en 2015 affirme : « les hommes de ma génération peuvent légitimement espérer vivre jusqu'à 83 ans et demi ! »

   Justifier les propos de Jacques.

Partie B : Étude de l'espérance de vie à la naissance

L'espérance de vie à 0 an est aussi appelée espérance de vie à la naissance.

1. Espérance de vie à la naissance des femmes

a. Sur le graphique de l'annexe 1, à rendre avec la copie, représenter le nuage de points de coordonnées $(x\ ;\ y)$ où x représente l'année de naissance et y représente l'espérance de vie des femmes à la naissance, selon le tableau de l'Insee.

b. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer G sur le graphique.

c. La forme du nuage de points montre qu'un ajustement affine est pertinent. Un logiciel donne

$$y = 0,182x - 281,18$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement.

Tracer cette droite sur le graphique.

d. D'après cet ajustement, trouver graphiquement l'espérance de vie prévisible à la naissance des femmes qui naîtront en 2020.

2. Comparaison de l'espérance de vie des femmes et de celle des hommes à la naissance

De manière similaire, un ajustement affine est pertinent pour le nuage de points $(x\ ;\ y)$ où x représente l'année de naissance et y représente l'espérance de vie à la naissance des hommes, selon le tableau de l'Insee.

Un logiciel donne

$$y = 0,282x - 488,78$$

comme équation de la droite qui réalise au mieux cet ajustement.

Pour cette dernière question, on estime que les ajustements affines proposés dans cet exercice sont fiables jusqu'en 2050.

À partir de cette hypothèse, peut-on en déduire qu'en 2050, l'espérance de vie à la naissance des hommes dépassera celle des femmes ?

Justifier la réponse.

EXERCICE 3 — 6 points

Partie A :

Une dose d'un médicament est injectée dans le sang par piqûre intraveineuse. On suppose que le médicament se répartit instantanément dans le sang et que sa concentration initiale dans le sang est égale à 85 mg/L. On admet que le corps élimine chaque heure 25 % du médicament.
On considère la suite (C_n) où C_n désigne la concentration en mg/L de médicament dans le sang n heures après l'injection avec n désignant un entier naturel. On a ainsi $C_0 = 85$ mg/L.

1. Calculer C_1 et C_2. Arrondir à $0,01$.
Interpréter ces deux résultats.

2. Montrer que la suite (C_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

3. Pour calculer à chaque heure la concentration de médicament présente dans le sang, on utilise un tableur. La feuille de calcul est reproduite en annexe 2, à rendre avec la copie.
Quelle formule à recopier vers le bas, faut-il saisir dans la cellule B3 pour obtenir les premières valeurs de la suite (C_n) ?

4. Exprimer C_n en fonction de n.
En déduire la concentration de médicament dans le sang au bout de 14 heures.
Arrondir à $0,01$.

Partie B :

Pour avoir des résultats plus précis, on admet que la concentration en mg/L de médicament dans le sang t heures après l'injection peut être modélisée par la fonction G définie sur $[0\,;\,19]$ par :

$$G(t) = 85 \times 0,75^{t}.$$

La courbe représentative de la fonction G est tracée en annexe 2.

1. Par lecture graphique, avec la précision permise par le graphique, déterminer :

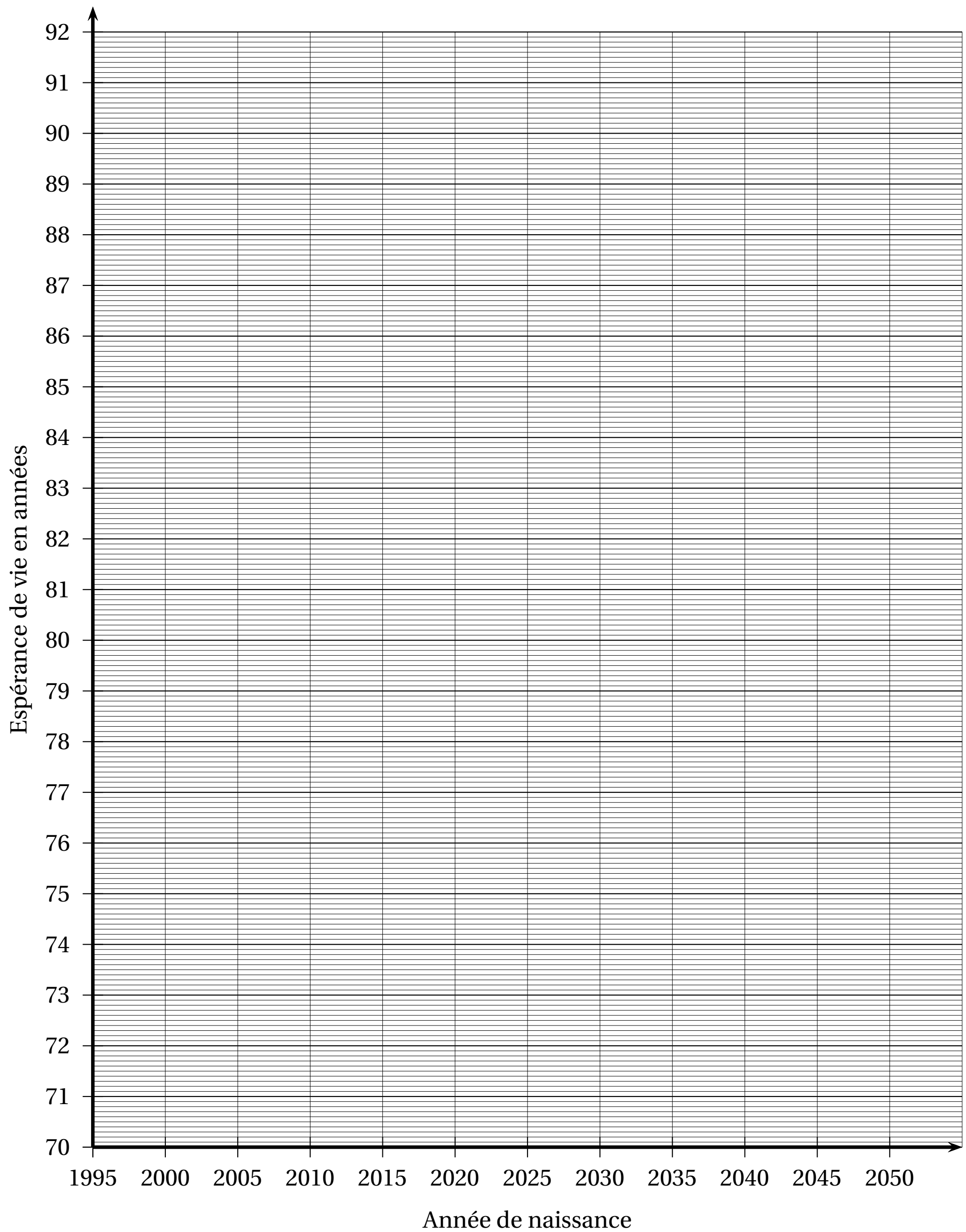
  a. La concentration de médicament présente dans le sang au bout de 4heures et 30 minutes.

  b. Le temps à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 50 % de la concentration initiale.

2. Déterminer par le calcul une valeur approchée à 0,1 heure près du temps t_0 à partir duquel la concentration de médicament dans le sang est inférieure à 20 % de la concentration initiale, puis exprimer cette valeur approchée en heures et minutes.

Annexe 1
à rendre avec la copie

Exercice 2



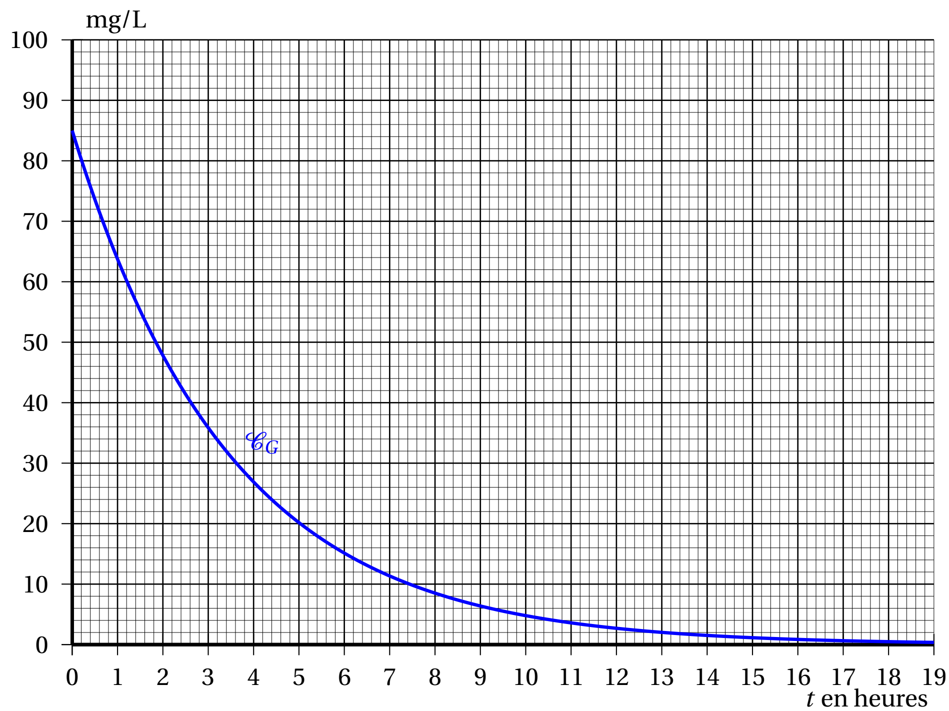
Annexe 2 à rendre avec la copie

Exercice 3

Partie A

	A	B
1	n	C_n
2	0	85,00
3	1	
4	2	
5	3	35,86
6	4	26,89
7	5	20,17
8	6	15,13
9	7	11,35
10	8	8,51
11	9	6,38
12	10	4,79

Partie B



∾ Baccalauréat ST2S Polynésie juin 2017 ∾

EXERCICE 1 **5 points**

Cet exercice est un Questionnaire à Choix Multiples (OCM).
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. Après une campagne de vaccination contre une maladie, on constate que le nombre de malades a diminué de 25 % la première année et de 12 % la seconde.
Le pourcentage de baisse du nombre de malades à la fin de la deuxième année est égal à :

a. 40 % **b.** 34 % **c.** 37 % **d.** 66 %

2. On considère la suite géométrique (v_n) de raison 2 telle que $v_5 = 96$. Alors v_0 est égal à :

a. 86 **b.** 3 **c.** 96×2^5 **d.** 32

Pour les trois questions suivantes, on considère la suite arithmétique (u_n) de premier terme $u_0 = 3$ et de raison $2,4$.

3. Alors u_{20} est égal à :

a. $62,4$ **b.** 108 **c.** 48 **d.** 51

4. On utilise une feuille de calcul pour déterminer les termes de la suite (u_n).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	n	0	1	2	3	4	5	6	7
2	u_n	3	5,4						
3	S_n	3	8,4						

Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule C2 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer les termes successifs de la suite (u_n) ?

a. =B2+2,4 **b.** =B2+2,4 **c.** =$B2+2,4 **d.** =B2*2,4

5. On souhaite calculer la somme $S_7 = u_0 + u_1 + \cdots + u_7$ des 8 premiers termes de !a suite (u_n).
Quelle formule a-t-on entrée dans la cellule C3 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer S_7 ?

a. =B3+C3 **b.** =Somme(B2 :C2) **c.** =C2+B3 **d.** =B2+C2

EXERCICE 2 **7 points**

Le tableau ci-dessous montre l'évolution du nombre de places disponibles en première année d'IFSI (Institut de Formation en Soins Infirmiers) ainsi que le nombre de candidats admis à l'issue des épreuves dans un département de France.

Session	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre de places disponibles	590	607	615	617	620	614
Nombre d'étudiants admis	507	521	533	536	541	542

1. Calculer la proportion d'étudiants admis par rapport au nombre de places disponibles pour la session 2013. Donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi à 0,1 %.
2. Calculer le taux d'évolution du nombre d'étudiants admis en 1re année d'IFSI entre les sessions des années 2008 et 2013. Donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi à 0,1 %.
3. On souhaite prévoir le nombre d'étudiants admis pour la session 2018.
   On s'appuie sur le tableau suivant :

Session	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année (x_i)	1	2	3	4	5	6
Nombre d'étudiants admis (y_i)	507	521	533	536	541	542

   a. 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.

   — 2 cm pour 10 étudiants sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 500.

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

   c. On admet que la droite (D) passant par G et de coefficient directeur 6,8 est une droite d'ajustement de ce nuage valable pour les prochaines années.
   Montrer que la droite (D) admet pour équation réduite :

$$y = 6,8x + 506,2$$

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

   e. À l'aide de cet ajustement, calculer le nombre prévisionnel d'étudiants admis en 2018. Retrouver le résultat par lecture graphique en laissant les traits de construction apparents.

EXERCICE 3 **8 points**

Chaque semaine, le réseau Sentinelles collecte auprès de ses médecins des informations permettant notamment d'estimer le nombre de cas de certaines maladies (grippe, varicelle, oreillons, etc.) sur une période donnée.

Ainsi, on a évalué, pendant 15 semaines, à partir de mi-novembre 2014, le nombre de personnes présentant des syndromes grippaux.
La courbe figurant **en annexe** donne l'évolution du taux d'incidence de la grippe (nombre de cas grippaux observés pour 100 000 habitants) pendant la période considérée.

PARTIE A : Première phase d'évolution

Pendant les 6 premières semaines d'observation, le taux d'incidence de la grippe est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 6] par : $f(t) = 24 \times 1,27^t$, où t est le nombre de semaines écoulées depuis le début de l'observation.

1. Calculer le taux d'incidence de la grippe au bout de la 1^re^ semaine d'observation.
Donner la valeur exacte de ce taux d'incidence.

2. On admet que la fonction f a le même sens de variation que la fonction g définie sur l'intervalle [0; 6] par : $g(t) = 1,27^t$.
Indiquer, en justifiant, le sens de variation de la fonction g, puis celui de la fonction f, sur l'intervalle [0 ; 6].

3. **a.** Résoudre l'inéquation : $24 \times 1,27^t > 60,96$.

b. Au bout de combien de semaines écoulées le taux d'incidence de la grippe dépassera-t-il le double du taux d'incidence observé au bout de la première semaine ?

PARTIE B : Deuxième phase d'évolution

Au-delà de la 6^e^ semaine d'observation, on modélise le taux d'incidence par la fonction h définie sur l'intervalle]6 ; 15] par : $h(t) = -20t^2 + 480t - 2\,059,3$.

1. Déterminer à l'aide du graphique, au bout de combien de semaines écoulées le taux d'incidence dépasse 500 pour la première fois. *(On laissera apparents les traits nécessaires à la lecture).*

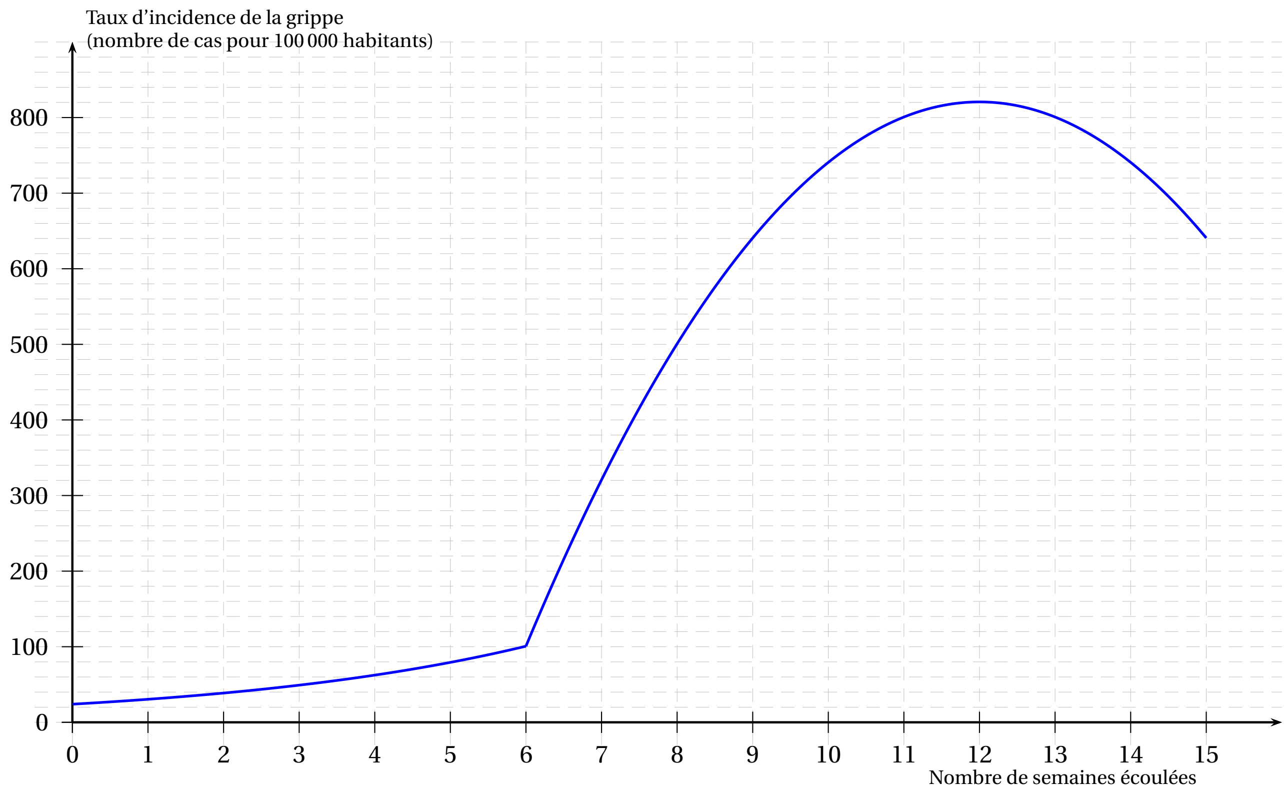
2. **a.** Déterminer $h'(t)$ où h' est la fonction dérivée de la fonction h sur l'intervalle]6 ; 15] .

b. Étudier le signe de $h'(t)$ en fonction de t sur l'intervalle]6 ; 15].

c. En déduire le tableau de variation de la fonction h sur l'intervalle]6 ; 15].

3. Pendant la deuxième phase d'évolution, à quel moment le taux d'incidence de la grippe est-il le plus élevé ? Quelle valeur maximale atteint-il ?

ANNEXE
À rendre avec la copie
EXERCICE 3



2 heures

Baccalauréat ST2S Métropole–La Réunion 7 septembre 2017

EXERCICE 1 **7 points**

La Caisse Nationale des Allocations Familiales (CNAF) établit des statistiques portant sur les dossiers des foyers allocataires de prestations familiales.
Le tableau ci-dessous présente la répartition des dossiers des foyers allocataires selon le nombre d'enfants au sein du foyer et le lieu de résidence en 2014 :

Nombre de foyers allocataires (en milliers) / Nombre d'enfants	habitant en métropole	habitant dans les départements d'outre-mer	Total
1 enfant	1 944	145	2 089
2 enfants	6 255	211	6 466
3 enfants	3 263	124	3 387
4 enfants	996	58	1 054
5 enfants ou plus	461	62	523
Total	12 919	600	13 519

(Source : CNAF fichier FILEAS)

On choisit au hasard et de manière équiprobable le dossier d'un foyer allocataire. On considère les évènements suivants :

M : « Le dossier choisi est celui d'un foyer allocataire habitant en métropole » ;

E : « Le dossier choisi est celui d'un foyer allocataire avec 5 enfants ou plus ».

Dans cet exercice, les résultats seront arrondis au millième.

1. **a.** Calculer la probabilité de choisir le dossier d'un foyer allocataire habitant en métropole.
   b. Calculer la probabilité de l'évènement E.
   c. Décrire par une phrase l'évènement $\overline{E}$ puis calculer sa probabilité.
2. **a.** Décrire par une phrase l'évènement $M \cap E$ puis calculer sa probabilité.
   b. Calculer la probabilité de choisir le dossier d'un foyer allocataire habitant dans les départements d'outre-mer et ayant 5 enfants ou plus.
3. **a.** Déterminer $P_M(E)$.

b. Déterminer la probabilité de choisir le dossier d'un foyer allocataire ayant 5 enfants ou plus sachant que le dossier est celui d'un foyer allocataire habitant dans les départements d'outre-mer.

4. La probabilité de choisir le dossier d'un foyer allocataire avec 5 enfants ou plus est-elle plus importante parmi les foyers allocataires habitant en métropole ou parmi ceux des départements d'outre-mer ? Justifier la réponse à l'aide des résultats précédents.

EXERCICE 2 **5 points**

Le tableau ci-dessous indique le nombre total de mariages enregistrés en France entre 2001 et 2014.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de mariages (en milliers) : y_i	297	286	283	279	282	273	273

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rang de l'année : x_i	8	9	10	11	12	13	14
Nombre de mariages (en milliers) : y_i	264	251	252	238	245	239	241

(*source : d'après INSEE*)

Le nuage de points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$ associé à ce tableau est représenté dans le graphique donné en **annexe (à rendre avec la copie)**.

1. Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage. *Arrondir les résultats au dixième.*
Placer ce point dans le repère fourni en **annexe**.

On considère les points A(1 ; 297) et B(10 ; 252). On modélise le nombre de mariages par an en France, compté en milliers, par la droite d'ajustement (AB).

2. Justifier que l'équation de la droite (AB) est : $y = -5x + 302$.

3. Prouver que le point G appartient à la droite (AB).

4. Tracer la droite (AB) dans le repère de l'**annexe**.

5. On suppose que le modèle reste valable jusqu'en 2025.

a. Donner une estimation du nombre de mariages en 2017.

b. Déterminer l'année à partir de laquelle le nombre de mariages en France sera inférieur à 200 000.

EXERCICE 3 **8 points**

Partie A

On étudie dans cette partie l'évolution du montant annuel des dépenses consacrées en France aux soins hospitaliers entre 2009 et 2014.
Ce montant est donné dans le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul automatisé.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	Montant des dépenses (en milliards d'euros)	78,3		82,4	84,5	86,6	88,6
3	Pourcentage annuel d'évolution	X	2,4 %	2,7 %	2,5 %		

(Source : INSEE)

1. Déterminer le pourcentage d'évolution du montant des dépenses, entre l'année 2012 et l'année 2013. *Arrondir le résultat à* 0,1 *%.*
2. Déterminer le montant des dépenses en 2010. *Arrondir le résultat au dixième de milliard d'euros.*
3. *Les cellules C3 à G3 sont au format pourcentage arrondi à* 0,1 *%.*

   Proposer une formule à saisir dans la cellule C3 qui, recopiée vers la droite, permet de calculer, dans la plage de cellules C3 : G3, le pourcentage d'évolution entre deux années consécutives du montant des dépenses.

Partie B

Dans cette partie, on modélise le montant des dépenses consacrées aux soins hospitaliers à l'aide d'une suite numérique. Pour tout entier naturel n, on note u_n l'estimation du montant des dépenses, en milliards d'euros, pour l'année $(2014+n)$. Ainsi $u_0 = 88,6$.
On suppose que ces dépenses augmenteront de 2,5 % par an après 2014.

1. Indiquer, sans justification, la nature de la suite (u_n). Donner la valeur de sa raison.
2. Exprimer u_n en fonction de n.
3. Calculer u_6 (*le résultat sera arrondi au dixième*). Interpréter la valeur de u_6 dans le contexte de l'exercice.
4. Résoudre dans l'ensemble des nombres réels l'inéquation : $88,6 \times 1,025^x \geqslant 120$.
5. Déterminer en quelle année la modélisation prévoit que les dépenses pour les soins hospitaliers dépasseront 120 milliards d'euros ?

ANNEXE de l'EXERCICE 2
(À rendre avec la copie)

∾ Baccalauréat ST2S Nouvelle-Calédonie 28 novembre 2017 ∾

EXERCICE 1 **6 points**

Un test de dépistage d'une maladie a été élaboré par une entreprise pharmaceutique. Pour étudier sa fiabilité, on soumet à ce test une population comportant des personnes malades et des personnes saines.
On sait que dans la population testée :

— la proportion de personnes malades est de 85 % ;

— parmi les personnes malades, 95 % ont un test positif ;

— parmi les personnes saines, 75 % ont un test négatif.

On choisit au hasard une personne dans la population testée ; on admet que chaque personne a la même probabilité d'être choisie.
On note :

— M l'évènement : « la personne est malade » ;

— T l'évènement : « le test est positif fg.

Dans cet exercice, la probabilité d'un évènement E est notée $p(E)$; la probabilité de l'évènement E sachant que l'évènement F est réalisé est notée $P_F(E)$; l'évènement contraire d'un évènement E est noté $\overline{E}$.

1. Interpréter les données de l'énoncé pour déterminer les probabilités $p(M)$, $P_M(T)$ et $p\overline{M}\left(\overline{T}\right)$.
2. Traduire la situation par un arbre pondéré de probabilités.
3. **a.** Exprimer par une phrase l'évènement $M \cap T$.

   b. Calculer la probabilité $p(M \cap T)$. En donner la valeur exacte.
4. Montrer que $p(T) = 0,845$.
5. On considère que le test de dépistage est fiable lorsque la probabilité qu'une personne soit malade sachant que son test est positif est supérieure ou égale à 0,95.
   Le test est-il fiable ?

EXERCICE 2 **6 points**

Le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution de 2010 à 2016 du nombre de naissances dans une commune rurale.
La ligne 4 est au format pourcentage.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2	Rang de l'année (x_i)	0	1	2	3	4	5	6
3	Nombre de naissances (y_i)	231	220	212	201	191	185	181
4	Taux d'évolution entre 2 années consécutives (en %)							

Il n'est pas demandé de compléter le tableau.

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de naissances entre les années 2010 et 2011.
   Donner le résultat en pourcentage, arrondi à 0,01 %.

2. Quelle formule doit-on saisir dans la cellule C4 pour calculer ce taux d'évolution et pour obtenir les autres taux d'évolution annuels en recopiant la formule vers la droite ?
3. Dans le repère orthogonal fourni **en annexe**, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i\ ;\ y_i)$.
4. **a.** Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
   b. Placer le point G dans le repère précédent.
5. On suppose que la droite (D) d'équation $y = -9x + 230$ réalise un ajustement affine du nuage de points. On suppose que cet ajustement est valable jusqu'en 2020.
   Montrer que le point G appartient à la droite (D) et tracer cette droite. On expliquera la construction de la droite.
6. Déterminer graphiquement une estimation du nombre de naissances en 2017. Laisser apparents les traits de construction et indiquer la valeur ainsi déterminée sur la copie.
7. Déterminer une estimation de l'année au cours de laquelle le nombre de naissances passera sous le seuil des 160 naissances. Expliquer la démarche.

EXERCICE 3 **8 points**

Un laboratoire pharmaceutique veut fabriquer un antibiotique contre les pneumonies bactériennes. Dans un premier temps, le laboratoire étudie l'évolution de la masse d'une colonie de bactéries. Dans un second temps le laboratoire teste l'efficacité de son antibiotique.

Partie A

Dans cette partie, le laboratoire étudie l'évolution de la masse d'une colonie de bactéries au cours du temps dans un milieu spécifique. On suppose que ce milieu est tel que la masse de la colonie augmente de 20 % par heure.
Au début de l'expérience, la masse de la colonie présente dans le milieu est égale à 10 mg.
Dans cette partie, on suppose que l'évolution de la masse de la colonie, exprimée en mg, est modélisée par une suite (u_n) où n représente le nombre d'heures écoulées depuis le début de l'expérience.

1. Calculer la masse de la colonie de bactéries au bout d'une heure d'expérience.
2. Montrer que la suite (u_n) est une suite géométrique. On précisera son premier terme u_0 et sa raison.
3. **a.** Donner l'expression de u_n fonction de n.
   b. Calculer la masse de la colonie de bactéries au bout de la 15^{e}heure d'expérience.
   Donner la valeur arrondie au milligramme.
4. Au bout de combien de temps la masse de la colonie de bactéries présente dans le milieu dépassera-t-elle 500 mg ?

Partie B

Le laboratoire teste l'effet de son antibiotique sur une colonie de bactéries pendant une période de 10 heures. Au début du test, la masse de la colonie est de 500 mg.
Dans cette partie, on modélise l'évolution de la masse de la colonie de bactéries par la fonction M définie sur l'intervalle $[0\,;\,10]$ par :

$$M(x) = x^3 - 9x^2 - 48x + 500$$

1. Calculer $M(0)$ et $M(10)$.

2. On note M' la fonction dérivée de la fonction M sur l'intervalle $[0\,;\,10]$.

  a. Calculer $M'(x)$.

  b. Vérifier que, pour tout x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,10]$, $M'(x) = (3x+6)(x-8)$.

3. **a.** Dresser le tableau de signe de $M'(x)$ sur l'intervalle $[0\,;\,10]$.

  b. En déduire le tableau de variation de la fonction M sur l'intervalle $[0\,;\,10]$.

4. Quelle est la valeur du minimum de la fonction M sur l'intervalle $[0\,;\,10]$?

5. L'antibiotique est dit efficace s'il parvient, au cours du test, à diviser par cinq la masse initiale de la colonie. L'antibiotique est-il efficace ? Justifier la réponse.

ANNEXE
À rendre avec la copie

EXERCICE 2