

Baccalauréat ST2S Métropole

8 septembre 2016

Une calculatrice est autorisée

EXERCICE 1

6 points

Les périodes hivernales sont propices au développement de deux maladies : la gastro-entérite et la grippe saisonnière.

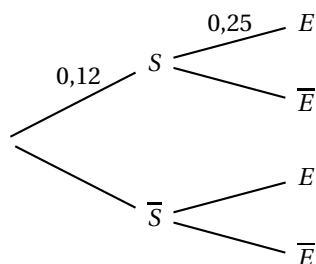
Dans un lycée, le personnel de santé chargé du suivi médical des élèves a effectué un recensement dont il ressort que :

- 12 % des élèves du lycée ont contracté la grippe saisonnière durant l'hiver 2015-2016 ;
- parmi ces élèves, 25 % ont aussi contracté une gastro-entérite ;
- parmi les élèves n'ayant pas contracté la grippe saisonnière durant l'hiver 2015-2016, 17 % ont néanmoins contracté une gastro-entérite.

On choisit au hasard la fiche de suivi médical d'un élève de ce lycée, chaque fiche ayant la même probabilité d'être choisie. On considère les événements suivants :

- S : « l'élève a contracté la grippe saisonnière durant l'hiver 2015-2016 » et \bar{S} , son événement contraire ;
- E : « l'élève a contracté une gastro-entérite durant l'hiver 2015-2016 » et \bar{E} , son événement contraire.

On donne l'arbre de probabilité suivant, partiellement complété, qui pourra être utilisé dans tout l'exercice. (Il n'est pas demandé de le reproduire sur la copie).



Les deux parties suivantes peuvent être traitées de façon indépendante.

Partie A : Questionnaire à choix multiples (QCM)

Pour chacune des quatre questions, une seule des trois propositions est exacte.

Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie.

Pour chaque question, il est compté un point si la réponse est exacte, zéro sinon.

Aucune justification n'est demandée.

1. L'évènement $S \cap E$ correspond à :

A. « L'élève a contracté une gastro-entérite, sachant qu'il avait eu une grippe saisonnière. »	B. « L'élève a contracté une grippe saisonnière et une gastro-entérite ».	C. « L'élève a contracté une gastro-entérite ou une grippe saisonnière. »
--	---	---

2. La probabilité de l'évènement $S \cap E$ est :

A. 25 %	B. 3 %	C. 37 %
---------	--------	---------

3. La probabilité que l'élève ait eu une gastro-entérite durant l'hiver 2015-2016 est :

A. 42 %	B. 3 %	C. 17,96 %
---------	--------	------------

4. Sachant que l'élève a eu une gastro-entérite au cours de l'hiver 2015-2016, la probabilité qu'il ait eu la grippe saisonnière est :

A. environ 16,7 %	B. environ 66,8 %	C. 3 %
-------------------	-------------------	--------

Partie B : Dans cette partie, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Sachant que le lycée compte 950 élèves, déterminer, en détaillant la démarche, le nombre d'élèves du lycée qui ont traversé l'hiver 2015-2016 sans être infectés par aucune des deux maladies (grippe saisonnière et gastro-entérite). On arrondira le résultat à l'unité.

EXERCICE 2

7 points

Le service d'urgence d'un hôpital reçoit un patient infecté par une bactérie très virulente. Des prélèvements sanguins sont régulièrement effectués afin de suivre l'évolution du nombre de bactéries en fonction du temps. Tous les prélèvements réalisés ont le même volume.

Dans le premier prélèvement effectué au moment de l'admission du patient, on dénombre 19 000 bactéries. La situation évoluant très rapidement, on administre au bout de trois heures un puissant antibiotique dont l'effet est immédiat.

Dans toute cette étude, on note t , le temps (exprimé en heures) écoulé depuis le premier prélèvement.

Soit f la fonction définie pour tout réel $t \in [0 ; 12]$, par

$$f(t) = -t^3 + 9t^2 + 21t + 190.$$

On considère que cette fonction permet de modéliser, en fonction du temps, le nombre de bactéries (en centaines) présentes dans le prélèvement effectué sur le patient à l'instant t .

Ainsi $f(3)$ est le nombre de centaines de bactéries présentes dans le prélèvement sanguin effectué au bout de 3 heures après l'admission du patient à l'hôpital.

Partie A : Étude de la fonction f

1. Calculer $f(0), f(7), f(12)$.
2. Soit f' la fonction dérivée de la fonction f . Calculer $f'(t)$ pour tout réel $t \in [0 ; 12]$.
On admettra pour la suite de cette partie que la dérivée peut s'écrire sous la forme :

$$f'(t) = -3(t+1)(t-7).$$

3. Compléter le tableau figurant en **annexe 1 page 4/5 (à remettre avec la copie)**, qui donne le signe de la dérivée f' et les variations de f .
4. Calculer $f'(10)$.

Partie B : Application

On donne en **annexe 2 page 4/5 (à remettre avec la copie)** une représentation graphique de la fonction f .

1. Par lecture graphique, déterminer le nombre de bactéries dans le prélèvement effectué trois heures après l'admission du patient à l'hôpital.
On fera apparaître les pointillés utiles à la lecture.
2. Comment se traduit graphiquement l'effet de l'antibiotique, à partir du moment où il est administré ?
3. La situation d'un patient est critique, lorsque le nombre de bactéries dans un prélèvement atteint 50 000. Le patient étudié risque-t-il d'être en situation critique au cours des 12 premières heures suivant son admission à l'hôpital ? Justifier la réponse.
4. La vitesse de croissance du nombre de bactéries à l'instant t est donnée par $f'(t)$ qui est le nombre dérivé de la fonction f en t .
Déterminer la vitesse de croissance du nombre de bactéries pour $t = 10$ heures, c'est-à-dire 10 heures après la prise en charge du patient par l'hôpital.

EXERCICE 3

7 points

La contraception d'urgence est une méthode contraceptive d'exception destinée à réduire les possibilités de grossesses non désirées.

Les deux parties peuvent être traitées indépendamment l'une de l'autre.

Partie A

Le tableau ci-dessous donne l'évolution des ventes de boîtes de contraception d'urgence.

Année	2003	2005	2007	2009	2011
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5
Nombre de boîtes de contraception d'urgence vendues en France (en millions) : y_i	0,81	1,04	1,18	1,26	1,28

Source : DREES/ CRIPS

- Sur le graphique donné en **annexe 3 page 5/5 (à remettre avec la copie)**, représenter le nuage de points de coordonnées $(x_i : y_i)$.
- Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage. Placer le point G sur le graphique.
- On admet que la droite (d) d'équation $y = 0,116x + 0,766$ constitue un bon ajustement de la série étudiée.
 - Justifier par un calcul que le point G appartient à la droite (d) .
 - Construire la droite (d) dans le repère.
- On admet que l'ajustement réalisé par la droite (d) reste valable jusqu'en 2017.
Estimer, par la méthode de votre choix, le nombre de boîtes de contraception d'urgence vendues en France en 2017.

Partie B

Un laboratoire pharmaceutique français commercialise sous sa marque des boîtes de contraception d'urgence. Il organise chaque année un sondage pour déterminer la part de la population française connaissant sa marque. Les résultats obtenus ont été placés dans une feuille de calcul automatisée.

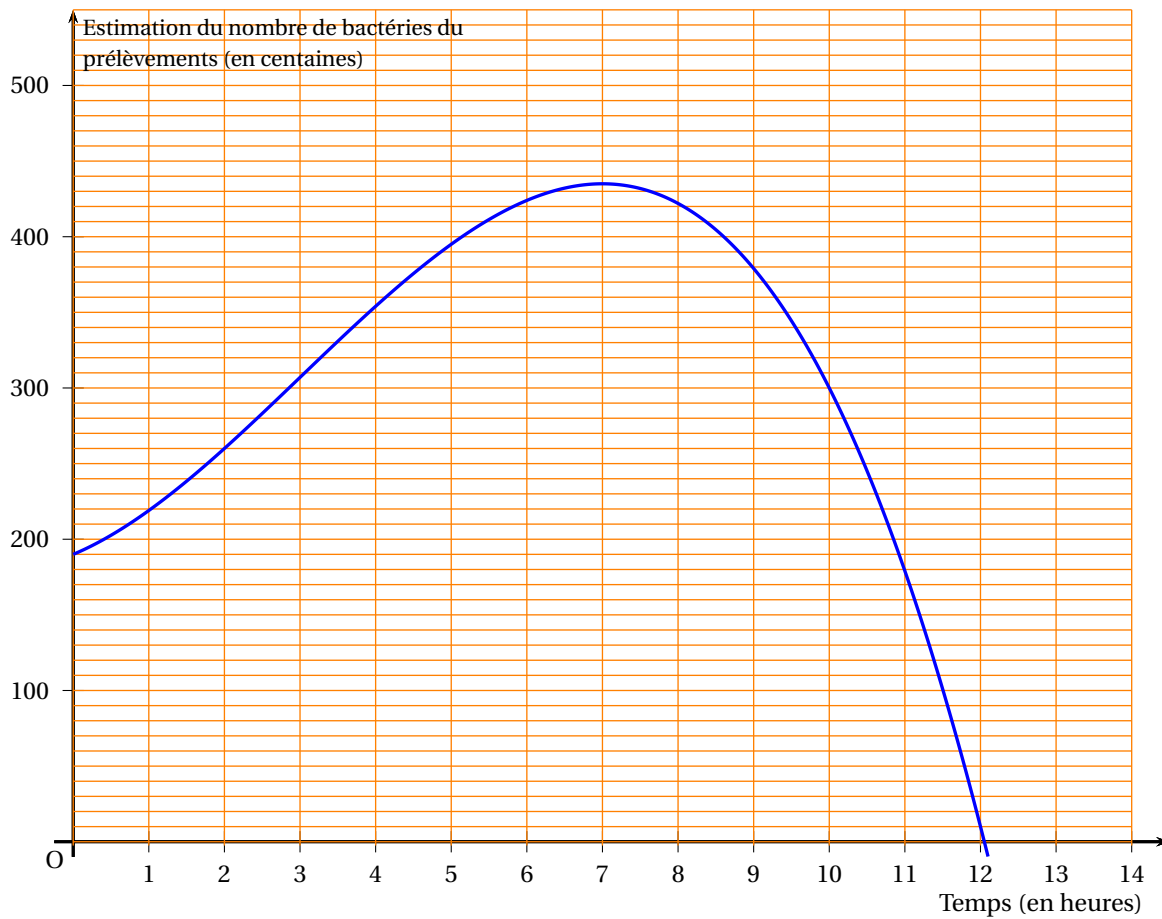
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	Rang de l'année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Part exprimée en % de la population connaissant la marque	9	11	13	16	20	24	29	35	41	49
4	Taux d'évolution entre deux années consécutives (en%)		22,22	18,18	23,08	25,00	20,00	20,83	20,69	17,14	

- Les cellules de la ligne 4, de C4 à K4, sont au format pourcentage.
 - Donner une formule qui, saisie dans la cellule C4 et recopiée vers la droite, permet de compléter la ligne 4.
 - Calculer la valeur qui devrait alors s'afficher dans la cellule K4.
- Les responsables du laboratoire pharmaceutique observent que la part de la population française qui connaît sa marque progresse d'environ 20 % par an. Ils décident de modéliser cette évolution par une suite géométrique (u_n) .
On note u_n une estimation de la part (exprimée en %) de la population française qui connaît la marque du contraceptif d'urgence à l'année $(2005 + n)$.
Ainsi le premier terme de la suite (u_n) est donné par $u_0 = 9$.
 - Donner la raison de la suite géométrique (u_n) puis exprimer u_n en fonction de n .
 - Calculer u_{10} puis donner une interprétation du résultat dans le contexte de l'exercice.
 - Résoudre l'inéquation $9 \times 1,2^x \geq 75$.
 - Interpréter les solutions de la question précédente dans le contexte de l'exercice.

Annexes à remettre avec la copie

Annexe 1 : EXERCICE 2 - Partie A - Question 3

t	0	12
Signe de -3	-	
Signe de $(t+1)$		
Signe de $(t-7)$		
Signe de $f'(t) = -3(t+1)(t-7)$		
Variations de f		

Annexe 2 : EXERCICE 2 - Partie B

Annexe à remettre avec la copie

Annexe 3 : - EXERCICE3 - Partie A