LYCÉE JEAN JAURÈS - BAC BLANC - TST2S

MATHEMATIQUES

Mardi 25 février 2014

Durée 2h

Le sujet comporte trois exercices et quatre pages. L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.
Une feuille de papier millimétré, à rendre avec la copie, devra être fournie au candidat.
La rédaction et la présentation seront prises en compte dans l'évaluation de la copie.

EXERCICE 1 — 7 points

Dans cet exercice, les parties A et B peuvent être traitées de manière indépendante.

PARTIE A

En 2012, une étude a relevé le nombre de décès dus à des accidents domestiques en France durant les dix années précédentes. Ces résultats sont reproduits dans le tableau ci-dessous :

Année	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de décès en milliers : y_i	14,1	14,2	15,2	16,7	16	17	17,8	18,4	19,2	18,9

1. Représenter, sur papier millimétré, le nuage de points associé à la série $(x_i\ ;\ y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour une unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour un millier de décès sur l'axe des ordonnées.
   Commencer la graduation à 12 milliers de décès sur l'axe des ordonnées.
2. Soit G le point moyen du nuage, calculer les coordonnées de G et placer le point G dans le repère précédent.

   On choisit la droite D d'équation $y = 0,5x + 14$ pour réaliser un ajustement affine du nuage de points de la série $(x_i\ ;\ y_i)$.
3. Tracer la droite D dans le repère précédent. Le point G appartient-il à la droite D ? Justifier votre réponse.
4. En utilisant cet ajustement affine, combien de décès dus à des accidents domestiques pourrait-on prévoir en 2020 ?

PARTIE B

Suite à l'étude précédente, une campagne de prévention pour lutter contre les accidents domestiques a été mise en place. En 2011, il y a eu 18 900 décès dus à des accidents domestiques. Grâce à cette campagne de prévention, on prévoit que le nombre de décès diminuera chaque année de 5 %.

1. Déterminer le nombre de décès dus à des accidents domestiques que l'on peut ainsi prévoir en 2012.
   On pose u_0 le nombre de décès dus à des accidents domestiques en 2011, ainsi $u_0 = 18\,900$.
   On désigne par l'entier naturel n, le nombre d'années écoulées depuis 2011 et par u_n le nombre de décès en $2011 + n$.
2. Justifier que la suite (u_n) est une suite géométrique et que sa raison est $0,95$.
3. **a.** Déterminer u_n en fonction de n.
   b. Quelle est l'estimation du nombre de décès dus à des accidents domestiques que l'on peut faire pour l'année 2020 ?
4. Quel est le nombre de décès dus à des accidents domestiques entre 2011 et 2020 que l'on peut prévoir ?
   On rappelle que la somme des $(n+1)$ premiers termes d'une suite géométrique (u_n) de premier terme u_0 et de raison $q \neq 1$ est donnée par la formule :

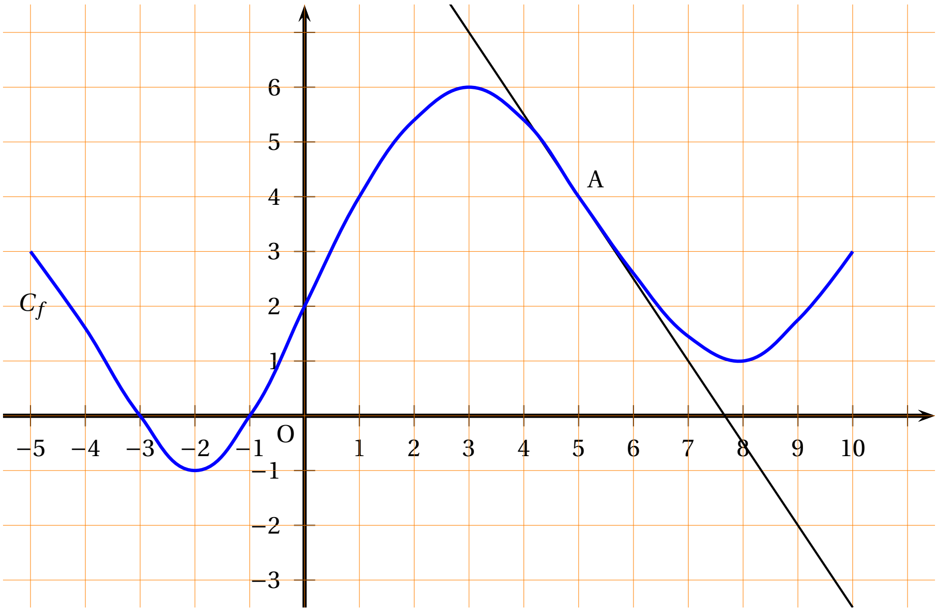
$$u_0 + u_1 + \ldots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}$$

EXERCICE 2 **6 points**

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Aucune justification n'est demandée.
Pour chacune des questions, une seule des réponses proposées est correcte.
Chaque réponse correcte rapporte un point. Une réponse erronée ou une absence de réponse n'ôte pas de point.
On notera seulement sur la copie le numéro de la question, suivi de la lettre correspondant à la réponse choisie, sans explication.

Partie A

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[-5 ; 10]$ dont la représentation graphique C_f est donnée dans le repère orthonormal ci-dessous. La droite (D) est tangente à la courbe au point A d'abscisse 5.



1. L'ensemble des solutions de l'inéquation $f(x) \geqslant 0$ est :

   a. $[0 ; 10]$ **b.** $[-5 ; -3] \cup [-1 ; 10]$ **c.** $[-2 ; 3] \cup [8 ; 10]$.

2. L'ensemble des solutions de l'équation $f(x) = 0$ est :

   a. $\{2\}$ **b.** $\{-3 ; -1\}$ **c.** $\{-2 ; 3 ; 8\}$.

3. Le nombre dérivé de la fonction f en $x = 5$ est égal à :

   a. 5 **b.** $-\dfrac{3}{2}$ **c.** -2

Partie B

Une classe de terminale ST2S comprend 18 filles et 12 garçons. Dans cette classe, 15 élèves, dont 8 filles, se sont présentés à un concours IFSI. On choisit au hasard un élève de cette classe.
Soit A l'évènement « cet élève est un garçon ». Soit B l'évènement « cet élève s'est présenté à un concours IFSI ».

1. La valeur exacte de $p(A \cap B)$ est :

   a. $\dfrac{7}{12}$ **b.** $\dfrac{7}{30}$ **c.** $\dfrac{7}{15}$

2. La valeur exacte de $p_A(B)$ est :

   a. $\dfrac{7}{12}$ **b.** $\dfrac{7}{30}$ **c.** $\dfrac{7}{15}$

3. Les évènements A et B :

   a. sont incompatibles **b.** sont indépendants **c.** ne sont ni incompatibles, ni indépendants.

EXERCICE 3 **7 points**

Suite à l'augmentation du nombre de malades dans un village, on a mis en place une campagne de vaccination en janvier 2011.

PARTIE A

La courbe donnée en annexe (*à remettre avec la copie*) représente le pourcentage de personnes malades en fonction du temps t, exprimé en mois, écoulé depuis janvier 2011.

1. Déterminer graphiquement le pourcentage de malades au début de la campagne de vaccination.
2. Déterminer graphiquement durant combien de mois le pourcentage de personnes malades sera supérieur ou égal à 40 % *(on laissera apparents les traits de construction)*.
3. Déterminer, graphiquement, au bout de combien de mois après le début de la campagne de vaccination le pourcentage de malades a été maximal. Quel était alors ce maximum (*on laissera apparents les traits de construction*) ?

PARTIE B

Pour prévoir l'évolution de la maladie dans les mois à venir, on modélise le pourcentage de personnes malades en fonction du temps t, exprimé en mois, écoulé depuis janvier 2011, par la fonction p, définie et dérivable sur l'intervalle $[0\,;\,25]$ par :

$$p(t) = -0,2t^2 + 4t + 25$$

1. Calculer $p(0)$.
2. Soit p' la fonction dérivée de la fonction p sur l'intervalle $[0\,;\,25]$. Calculer $p'(t)$.
3. Déterminer le signe de $p'(t)$ en fonction de t sur l'intervalle $[0\,;\,25]$.
   En déduire le tableau de variations de la fonction p sur l'intervalle $[0\,;\,25]$.
4. Reproduire puis compléter le tableau suivant :

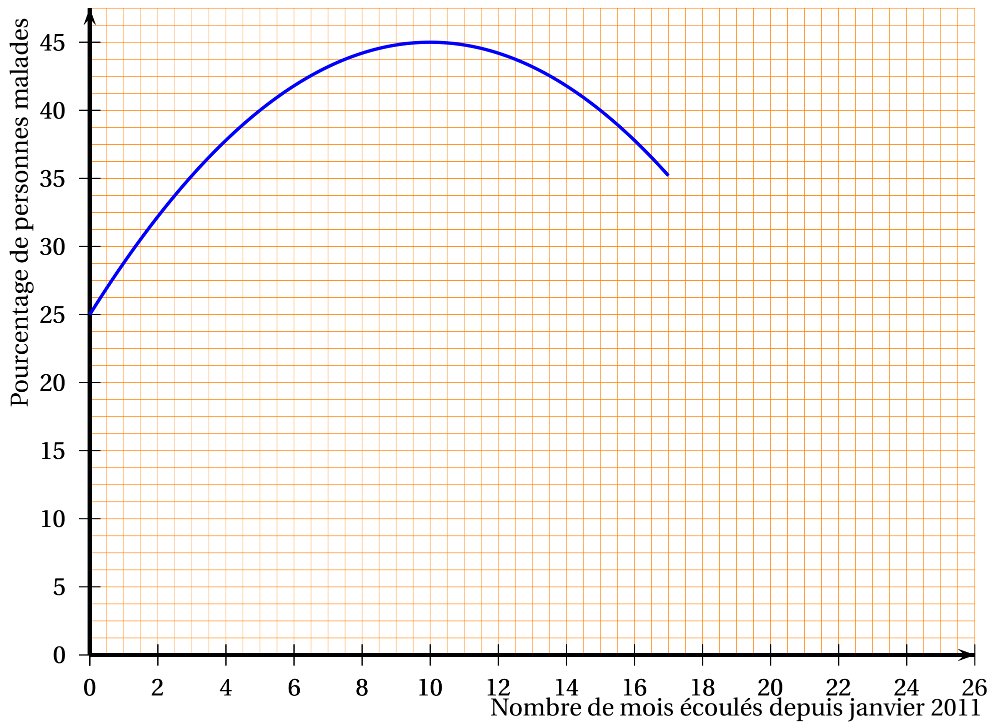
t	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p(t)$	35,2								

5. Compléter le graphique de l'annexe en traçant la courbe représentative de la fonction p sur l'intervalle $[17\,;\,25]$.
6. Déterminer l'année et le mois durant lequel la maladie aura disparu du village.

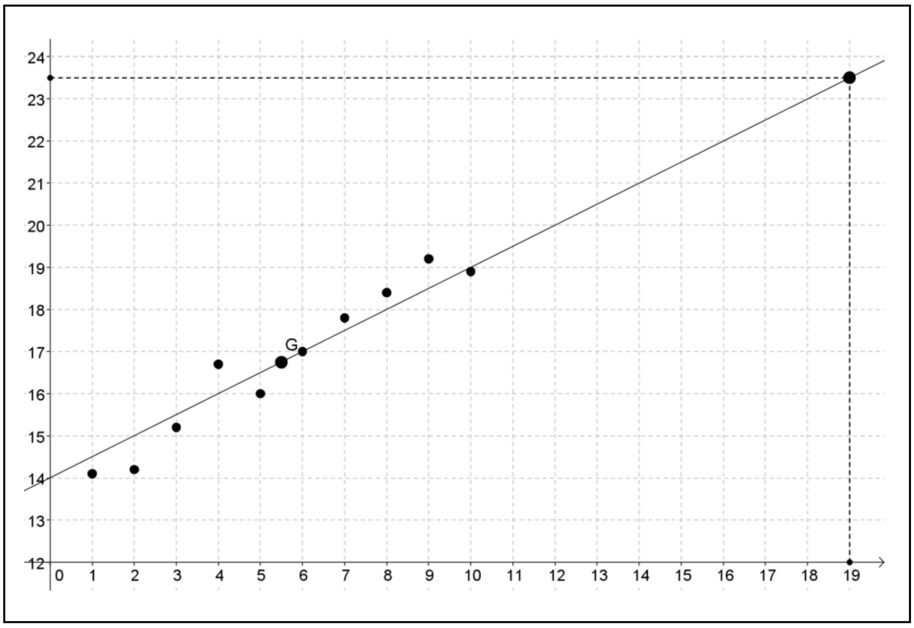
FIN

Nom : ....

Annexe à remettre avec la copie.



EXERCICE 1.



PARTIE A.

A.2. **G (5.5 ; 16.75)**

A.3. **G $\in$ D** car **$0.5 \times 5.5 + 14 = 16.75$**

A.4. **x = 19** donc $y = 0.5 \times 19 + 14 =$ **23.5**
soit **23 500** décès en **2020**

PARTIE B.

B.1. en 2012 : 18900*0.95 = **17955**

B.2. Diminuer de 5% revient à multiplier chaque année le nombre de décès par le même nombre, 0.95. Donc (u_n) est bien géométrique de raison 0.95.

B.3. Donc $u_n = 18900 \times 0.95^n$.
et en 2020 : $u_9 =$ **11912** décès.

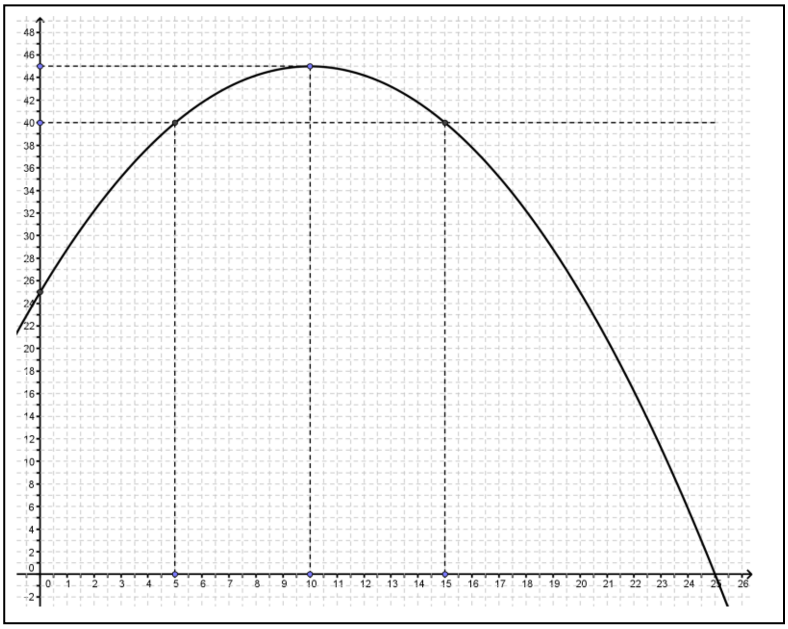
B.4. $N = 18900 \times \dfrac{1 - 0.95^{10}}{1 - 0.95} \approx$ **151667.**

EXERCICE 2.

PARTIE A. réponses : **1b – 2b – 3b**

PARTIE B. réponses : **1b – 2a – 3c**

EXERCICE 3.



PARTIE A. réponses : **25% ; 10 mois ;**
Max 45% après 10 mois.

PARTIE B. **p(0) = 25 ;**

B.2. **p'(t) = 4 – 0.4t ;**

B.3. **p' > 0 sur [0 ; 10[et p'< 0 sur]10 ; 25]**

t	0		10		25
p'		+	0	–	
p	25	↗	45	↘	0

B.4.

t	17	18	19	20	21	22	23	24	25
p(t)	35	32	29	25	21	16	11	6	0

B.6. p(t) = 0 après 25 mois : le **1er février 2013.**