Baccalauréat ST2S Nouvelle–Calédonie novembre 2009

EXERCICE 1 **7 points**

D'après les sources du ministère de la Santé, voici l'évolution du nombre de lits destinés à l'accueil des adultes handicapés en foyers médicalisés, en France métropolitaine.

Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de lits en milliers y_i	6,1	7,6	7,8	8,4	9,2	10,1	10,5	12,3

1. Calculer le taux d'évolution du nombre de lits, d'une part entre 2005 et 2006, d'autre part entre 1999 et 2006. *Les résultats seront donnés en pourcentage à* 10^{-1} *près.*
2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$, dans un repère orthogonal.
   Unité sur l'axe des abscisses : 1 cm pour une année.
   Unité sur l'axe des ordonnées : 1 cm pour un millier de lits.
3. **a.** Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points.
   b. Placer G dans le repère.
4. On considère que la droite $\mathcal{D}$, d'équation $y = 0,8x + 5,4$ réalise un bon ajustement affine du nuage de points jusqu'en 2006 et que l'évolution restera la même jusqu'en 2020.
   Montrer que G appartient à $\mathcal{D}$, puis tracer $\mathcal{D}$ dans le repère.
5. Déterminer graphiquement, en laissant apparents les traits de construction, une estimation du nombre de lits dont on disposerait en 2010, en France métropolitaine, pour accueillir les adultes handicapés en foyers médicalisés.
6. Déterminer par le calcul en quelle année, selon ce modèle, on pourrait atteindre une capacité d'accueil de 20 000 lits.

EXERCICE 2 **6 points**

Lors d'une épidémie, une étude médicale a fourni les indications suivantes :

- lors de chaque consultation, un médecin prescrit un traitement qui débute le jour même ;
- on observe que 40 % des malades ont consulté un médecin le jour de l'apparition des symptômes ; parmi ceux-ci, 95 % ont été guéris dans la semaine qui a suivi cette apparition ;
- par ailleurs, 30 % des malades ont consulté un médecin le lendemain de l'apparition des symptômes ; 60 % d'entre eux ont été guéris dans la semaine ;
- les 30 % restant ont consulté un médecin au bout de deuxjours ; seuls 40 % d'entre eux ont été guéris dans la semaine suivant l'apparition des symptômes.

Tous les malades ayant la même chance d'être interrogés, on en questionne un au hasard. On considère les évènements suivants :

— A : « Le malade a consulté le jour de l'apparition des symptômes ».
— B : « Le malade a attendu un jour avant de consulter ».
— C : « Le malade a attendu deux jours avant de consulter ».
— G : « Le malade a été guéri dans la semaine qui a suivi l'apparition des symptômes ».
— $\overline{G}$: l'évènement contraire de G.

1. Traduire les données de l'énoncé par un arbre pondéré.
2. Calculer la probabilité que le malade ait attendu 2 jours pour consulter un médecin et qu'il soit guéri dans la semaine.

3. Calculer la probabilité que le malade ait consulté un médecin dès l'apparition des symptômes et qu'il ne soit pas guéri dans la semaine.
4. Montrer que la probabilité que le malade soit guéri dans la semaine qui suit l'apparition des symptômes est égale à $0,68$.
5. Un malade n'a pas été guéri dans la semaine suivant l'apparition des symptômes. Quelle est la probabilité pour qu'il ait attendu exactement un jour avant de consulter un médecin ?

EXERCICE 3 **7 points**

Un laboratoire pharmaceutique étudie l'effet d'une nouvelle molécule d'antibiotique sur un rat auquel on a injecté des bactéries.

Partie A

L'évolution du nombre de bactéries (en millions) présentes dans un échantillon de sang en fonction du temps t (en jours), est donnée par la fonction f définie sur $[0\,;\,1]$ par :

$$f(t) = t^3 + t^2 + 0,5.$$

La courbe $\mathscr{C}_f$ de la fonction f est représentée dans l'annexe (à joindre à la copie).

La fonction f', dérivée de la fonction f, exprime la vitesse de prolifération des bactéries à un instant donné.

1. Déterminer $f'(t)$.
2. Calculer $f'(0,5)$ et l'interpréter en terme de vitesse de prolifération des bactéries.

Partie B

1. *Question de cours :*
   On appelle g la fonction définie sur $[1\,;\,10]$ par
   $$g(t) = 0,8^t.$$
   Donner, en justifiant, les variations de g.
2. Au bout d'une journée, on administre à l'animal sa première dose d'antibiotique.
   On estime que le nombre de bactéries (en millions) présentes dans un échantillon de sang, en fonction du temps (en jours), est donnée par la fonction h, définie sur $[1\,;\,10]$ par :
   $$h(t) = 3 \times (0,8)^t + 0,1$$
   a. En admettant que g et h ont le même sens de variation, dresser le tableau de variations de la fonction h sur $[1\,;\,10]$.
   b. Reproduire et compléter le tableau suivant en donnant les résultats à 10^{-1} près.

Temps t en jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de bactéries en millions			1,6						0,5	

   c. Construire, *dans le repère donné en annexe*, la représentation graphique $\mathscr{C}_h$ de la fonction h.
   d. On considère que l'animal est en bonne voie de guérison quand la quantité de bactéries présentes dans l'échantillon devient inférieure à 1 million.
   Au bout de combien de jours, après le début du traitement, peut-on considérer l'animal en voie de guérison ?
   Toute méthode présentée avec cohérence sera acceptée.

Annexe à rendre avec la copie (exercice 3)