Baccalauréat STL Biochimie Génie biologique 20 juin 2012

Coefficient 2 — Durée 2 heures

La calculatrice est autorisée.

EXERCICE 1 — **8 points**

Une association de consommateurs réalise une enquête auprès d'une population à risque de 800 personnes pour tester l'efficacité d'un traitement sur l'obésité. Voici les informations qu'elle recueille :

- 500 personnes ont suivi le traitement ;
- 530 personnes sont obèses et parmi celles-ci, 350 ont suivi le traitement.

1. Reproduire et compléter le tableau suivant

	Personnes obèses	Personnes non obèses	Total
Personnes ayant suivi le traitement			
Personnes n'ayant pas suivi le traitement			
Total			800

Dans les questions suivantes, les résultats seront donnés **sous forme décimale exacte.**

2. On choisit au hasard une personne parmi les 800 dans la population à risque.

  a. Calculer la probabilité de l'évènement A : « la personne est obèse ».

  b. Calculer la probabilité de l'évènement B : « la personne a suivi le traitement ».

3. On considère les évènements suivants :
$A \cap B$; $A \cup B$; $A \cap \overline{B}$; $\overline{A} \cap \overline{B}$ où $\overline{A}$ et $\overline{B}$ sont les évènements contraires respectifs de A et B.
Définir chacun de ces évènements par une phrase puis calculer leur probabilité.

4. **a.** On choisit au hasard une personne ayant suivi le traitement, calculer la probabilité p_1 de l'évènement :
« la personne est obèse ».

  b. On choisit au hasard une personne n'ayant pas suivi le traitement, calculer la probabilité p_2 de l'évènement : « la personne est obèse ».

  c. Que pensez-vous de l'efficacité de ce traitement ?

EXERCICE 2 — **12 points**

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

Partie A : Questionnaire à choix multiples

Sur **la feuille annexe**, dans le plan rapporté à un repère, on donne la courbe $(\mathscr{C})$ représentative d'une fonction f définie, dérivable et strictement croissante sur l'intervalle $[0\,;\,+\infty[$. On sait que :

- La courbe $(\mathscr{C})$ passe par les points A $(100\,;\,17,6)$ et B $(75\,;\,15)$.
- La droite (d) est la tangente à cette courbe au point A.

- La courbe $(\mathscr{C})$ admet la droite d'équation $y = 18$ pour asymptote.

> Pour chaque proposition, une seule des réponses est exacte.
> Aucune justification n'est demandée.
> Chaque bonne réponse rapporte 1 point, une erreur ou l'absence de réponse n'enlève ni ne rapporte de point.
> **Vous écrirez sur votre copie le numéro de la proposition et la lettre correspondant à votre réponse.**

1. La fonction f vérifie :

a. $f(100) = 17,6$ **b.** $f(17,6) = 100$ **c.** $f(15) = 75$.

2. La fonction dérivée f' de f vérifie :

a. $f'(50) < 0$ **b.** $f'(50) > 0$ **c.** signe de $f'(50)$ inconnu

3. La droite (d) a une équation de la forme $y = mt + 14,3$.
Son coefficient directeur m est égal à :

a. $30,3$ **b.** $-3,2$ **c.** $0,033$

4. La fonction f vérifie :

a. $\lim\limits_{t \to +\infty} f(t) = +\infty$ **b.** $\lim\limits_{t \to 18} f(t) = +\infty$ **c.** $\lim\limits_{t \to +\infty} f(t) = 18$

Partie B : Étude d'une fonction

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0~;~+\infty[$ par $f(t) = \dfrac{18}{1 + 170\mathrm{e}^{-0,09t}}$.
On appelle $(\mathscr{C})$ sa courbe représentative.

1. Calculer $\lim\limits_{t \to +\infty} f(t)$. Que peut-on en déduire?

2. f' désigne la fonction dérivée de f sur $[0~;~+\infty[$.
Pour tout nombre t positif, montrer que : $f'(t) = \dfrac{275,4\mathrm{e}^{-0,09t}}{(1 + 170\mathrm{e}^{-0,09t})^2}$

3. Justifier le sens de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0~;~+\infty[$.

4. Donner la valeur exacte, puis une valeur approchée à 10^{-1} près de $f(0)$.

5. Dresser le tableau de variation de f sur l'intervalle $[0~;~+\infty[$.

6. Calculer $f'(100)$ (on en donnera un arrondi à 10^{-3} près) puis en donner une interprétation graphique.

Partie C : Application.

On admet que :

- La fonction f, définie dans la partie B, modélise le nombre d'insectes d'une population de tribolions bruns de la farine (ou tribolium confusum, voir photo ci-dessus) étudiée, pendant 200 jours, dans une petite quantité de farine. Cet insecte altère la qualité de la farine et la fait notamment tourner au gris lorsqu'il s'y trouve en assez grand nombre.
- La variable t représente le nombre de jours de l'étude et $f(t)$ le nombre de ces insectes **exprimé en centaines**.

- La courbe représentative de cette fonction est celle donnée en annexe.

1. Déterminer la population initiale ($t = 0$) et la population finale ($t = 200$) de ces insectes.

2. La farine a visiblement tourné au gris dès le 75^{e} jour.
Combien y avait-il de ces insectes dans le lot ? On donnera le résultat arrondi à la centaine près.

3. **a.** Déterminer, par le calcul, le jour à partir duquel la population de tribolions bruns avait atteint les 900 individus.

b. Vérifier graphiquement le résultat précédent en faisant apparaitre les traits de construction utiles sur le graphique de la partie A.

ANNEXE à rendre avec la copie