**Durée : 2 heures**

# ∽ Baccalauréat STL Biochimie La Réunion juin 2011 ∾

**EXERCICE 1** **10 points**

**Questionnaire à choix multiples :** *pour chaque question une seule des propositions est exacte, aucune justification n'est demandée. Une réponse exacte rapporte* 1 *point, une réponse inexacte ou l'absence de réponse n'ajoute ni ne retire aucun point.*

On inscrira sur la copie la référence de la question (exemple : A 1.) et la lettre de la réponse choisie.

**A.** Sur les 800 élèves d'un lycée, 450 pratiquent un sport et parmi ceux-ci, $\frac{1}{3}$ sont des externes.
De plus 21,25 % des élèves du lycée sont des externes ne pratiquant aucun sport.
On interroge un élève au hasard parmi les 800; chaque élève a la même probabilité d'être interrogé.

**1.** La probabilité d'interroger un élève qui pratique un sport est :

**a.** $\dfrac{1}{450}$ **b.** $\dfrac{9}{16}$ **c.** $0,45$

**2.** La probabilité d'interroger un élève externe est :

**a.** $0,32$ **b.** $\dfrac{1}{3}$ **c.** $0,4$

**3.** La probabilité d'interroger un élève qui est externe ou qui pratique un sport est :

**a.** $\dfrac{77}{80}$ **b.** $\dfrac{31}{40}$ **c.** $0,75$

**4.** On interroge au hasard un élève parmi les externes, la probabilité d'interroger un élève qui pratique un sport est :

**a.** $0,46875$ **b.** $\dfrac{3}{16}$ **c.** $\dfrac{1}{3}$

**B.** On considère la fonction $f$ définie sur $]0\ ;\ +\infty[$ par $f(x) = x\ln x - x$.

**1.** **a.** $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = 0$ **b.** $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = -\infty$ **c.** $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$

**2.** L'équation $f(x) = 0$ admet pour solution :

**a.** $0$ **b.** $1$ **c.** $\mathrm{e}$

**3.** La fonction dérivée de $f$ est définie sur $]0\ ;\ +\infty[$ par :

**a.** $f'(x) = \ln x$ **b.** $f'(x) = \dfrac{1}{x} - 1$ **c.** $f'(x) = \ln x + x - 1$

**C.** On considère la fonction $f$ définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = 1 + \mathrm{e}^{-x}$.

**1.** En $+\infty$ la courbe représentative de $f$ admet une asymptote d'équation :

**a.** $y = 0$ **b.** $y = 1$ **c.** $x = 0$

2. Une primitive de la fonction $f$ est la fonction $F$ définie sur $\mathbb{R}$ par :

   **a.** $F(x) = -\mathrm{e}^{-x}$ **b.** $F(x) = x + \mathrm{e}^{-x}$ **c.** $F(x) = x - \mathrm{e}^{-x}$

**D.** Soit l'équation différentielle $y' + 2y = 0$ ; parmi les solutions de cette équation, on considère la solution particulière $f$ telle que $f(0) = 3$. L'expression de $f(x)$ sur $\mathbb{R}$ est :

**a.** $f(x) = 3\mathrm{e}^{-2x}$ **b.** $f(x) = 3\mathrm{e}^{2x}$ **c.** $f(x) = -3\mathrm{e}^{-2x}$

**EXERCICE 2** **10 points**

**Partie A : étude graphique d'une courbe de titrage**

Dans une solution d'acide chlorhydrique, on verse un volume $v$ (en mL) d'une solution d'hydroxyde de sodium et on mesure à chaque étape de l'expérience le pH de la solution obtenue.
Un élève a fait les mesures suivantes (pH arrondi à 0,1 près) :

| Volume $v$ (ml) de NaOH versé | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,9 | 3,8 |
| Volume $v$ (ml) de NaOH versé | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| pH | 7 | 10,1 | 11 | 11,3 | 11,4 | 11,5 | 11,6 | 11,7 |

1. Tracer la courbe $(C)$ de titrage obtenue à partir du tableau ci-dessus.
   Unités : en abscisses 1 cm pour 2 mL ; en ordonnées 1 cm pour unité de pH.
2. À l'équivalence le pH de la solution est 7. Quel volume de solution d'hydroxyde de sodium a été versé à l'équivalence ?
3. Quel est le pH initial de la solution d'acide chlorhydrique ?
4. Au point E(16 ; 7), la courbe $(C)$ admet une tangente (T) de coefficient directeur égal à 2. Déterminer l'équation de la tangente (T) et tracer cette tangente sur la courbe du 1.
5. Pour un volume $v$ de solution d'hydroxyde de sodium versé inférieur strictement à 12 ml, on cherche à décrire à l'aide d'une fonction l'évolution du pH en fonction du volume $v$. Quel type de fonction pourrait-on proposer ? Déterminer cette fonction.

**Partie B : étude d'un modèle mathématique**

On considère que la courbe $(C)$, obtenue en partie A, est la représentation graphique de la fonction $f$ définie sur $[0 ; 30]$ par

$$f(x) = 0,05x + 10,2 - \frac{8}{1 + \mathrm{e}^{x-16}}.$$

1. Justifier que la valeur exacte de $f(16)$ est 7.
2. Déterminer la fonction dérivée $f'$ de $f$ et montrer qu'on peut écrire :

$$f'(x) = 0,05 + \frac{8\mathrm{e}^{x-16}}{\left(1 + \mathrm{e}^{x-16}\right)^2}$$

3. Justifier que, pour tout $x$ réel de $[0 ; 30]$, $f'(x) > 0$ et en déduire le sens de variation de $f$ sur cet intervalle.
4. Soit $(T_{\mathrm{A}})$ la tangente à $(C)$ au point A(14 ; $f(14)$) et soit $(T_{\mathrm{B}})$ la tangente à $(C)$ en B(18 ; $f(18)$).
   Montrer que $(T_{\mathrm{A}})$ et $(T_{\mathrm{B}})$ sont deux droites parallèles.
5. On donne $f(14) = 3,85$ et $f(18) = 10,15$ à $10^{-2}$ près. À quel point du graphique de la première partie de l'exercice correspond le milieu de [AB] ? (Justifier).