

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2007

SUJET SORTI

Épreuve :

MATHÉMATIQUES

Série : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE

Spécialité : BIOCHIMIE GÉNIE BIOLOGIQUE

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 2

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel, distribué par le centre d'examen, est autorisé.

Exercice n° 1 (9 points) :

La partie A et la partie B peuvent être traitées de façon indépendante.

On étudie la vitesse de disparition d'un réactif et on constate qu'elle est proportionnelle à la concentration.

On note $f(t)$ la concentration (exprimée en mol.L^{-1}) à l'instant t (t exprimé en minutes), où $t \in [0, +\infty[$.

Partie A

1. On admet que la concentration vérifie l'équation différentielle : $y' = -0,002y$.
Déterminer toutes les solutions de cette équation différentielle.
2. Sachant que la concentration initiale est de $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, déterminer la solution f vérifiant cette condition.
3. On donne en annexe 1 la courbe représentative de la fonction f .
À l'aide d'une lecture graphique déterminer :
 - a) la durée en heures et minutes au bout de laquelle la concentration est égale à la moitié de la concentration initiale ;
 - b) la concentration au bout de 12 h.

On fera apparaître les constructions utiles.

Partie B

On suit l'évolution de la réaction en dosant le produit formé $g(t)$ en fonction du temps t (en minutes).

On appellera C la courbe représentative de g dans un repère. On admet que

$$g(t) = 0,1 - 0,1 e^{-0,002t} \quad \text{où } t \in [0, +\infty[.$$

1. a) Déterminer la limite de la fonction g en $+\infty$.
b) En déduire l'existence d'une asymptote à C (que l'on précisera).
2. Calculer la dérivée g' de la fonction g .
3. Étudier le signe de $g'(t)$ sur $[0, +\infty[$ et en déduire le tableau de variation de g .
4. Déterminer une équation de la tangente à la courbe C au point d'abscisse 0.

Exercice n° 2 (11 points) :

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

En octobre 2006, une tempête a balayé le Sud Ouest de la France provoquant de nombreuses coupures d'électricité.

Partie A :

Un lycée a un effectif de 1400 élèves ; 70 % d'entre eux habitent en zone rurale et les autres en zone urbaine.

Suite à la tempête, 5% des élèves habitant en ville et 75% de ceux qui habitent à la campagne ont été privés d'électricité.

1) Recopier et compléter le tableau suivant :

	Avec électricité	Sans électricité	Total
Elèves en zone rurale			
Elèves en zone urbaine			
Total			1400

2) On croise au hasard un élève de ce lycée. Calculer la probabilité des événements suivants :

A : « L'élève habite en zone urbaine »

B : « L'élève est sans électricité »

3) On croise au hasard un élève qui n'a pas d'électricité. Quelle est la probabilité qu'il habite en zone rurale ? (On donnera une valeur approchée arrondie au centième).

Partie B :

Si nécessaire, les résultats obtenus dans cette partie seront arrondis au centième.

La tempête a privé d'électricité 20 000 foyers dans tout le département.

Des moyens importants ont été mis en œuvre pour rétablir rapidement le courant. Des études statistiques portant sur le nombre d'abonnés restant privés d'électricité ont donné les résultats suivants.

Temps t_i écoulé en heures	0	4	8	12	16	20	24
Nombre N_i d'abonnés sans électricité	20000	13028	5234	3714	2981	1212	783

1) Recopier et compléter le tableau suivant où $\ln(N_i)$ est le logarithme népérien de N_i .

t_i	0	4	8	12	16	20	24
$y_i = \ln(N_i)$							

2) Représenter le nuage de points de coordonnées (t_i, y_i) dans un repère orthogonal. On prendra pour unités : 1 cm pour 2 en abscisse, 1 cm pour 1 en ordonnée.

3) Calculer les coordonnées du point moyen G de ce nuage.

4) Soit D la droite passant par G et de coefficient directeur $-0,13$. Déterminer une équation de D. Tracer D sur le graphique.

5) On utilise la droite D comme droite d'ajustement. Calculer le temps nécessaire pour que 99 % des abonnés concernés retrouvent l'électricité.

Annexe 1 :

