

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2011

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 1 (11 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A

Un institut de surveillance sanitaire a publié pendant un an des bulletins hebdomadaires relatifs à l'épidémie du chikungunya sur l'île de La Réunion.

Le tableau ci-dessous indique le nombre n estimé de personnes nouvellement contaminées par semaine entre le 13 février et le 2 avril 2006.

Numéro de la semaine x_i	7	8	9	10	11	12	13
Nombre de personnes n_i nouvellement contaminées	23 850	16 650	11 620	8 100	5 660	3 950	2 750

1. Le tracé du nuage de points M_i de coordonnées $(x_i; n_i)$ montre qu'un ajustement affine n'est pas judicieux. On choisit un changement de variable $y_i = \ln(n_i)$ pour obtenir un ajustement affine convenable.

Numéro de la semaine x_i	7	8	9	10	11	12	13
y_i						8,28	

- Recopier en le complétant le tableau ci-dessus en donnant les résultats arrondis à 0,01 près.
- Représenter le nuage de points N_i de coordonnées $(x_i; y_i)$. On prendra comme unités : 1 cm pour 1 semaine en abscisse et 4 cm pour 1 en ordonnée. L'origine du repère aura pour coordonnées (0 ; 6).

2. On appelle G le point moyen du nuage obtenu.

- Calculer les coordonnées de G . Placer ce point sur le graphique.
- On choisit de prendre comme ajustement affine la droite passant par G et le point N_6 (12 ; 8,28). Déterminer une équation de cette droite sous la forme $y = m x + p$.

3. En utilisant l'équation obtenue à la question 2.b) :

- Déterminer le nombre de personnes nouvellement contaminées la semaine numéro 15. En réalité le nombre de personnes nouvellement contaminées s'élève à 1500 : que pensez vous de l'ajustement ? Quel est le pourcentage d'erreur ?
- Déterminer à partir de quelle semaine, le nombre n de personnes nouvellement contaminées sera inférieur ou égal à 1000.

Partie B

Au mois de mars 2006, l'île de la Réunion compte 780 000 habitants dont 30 % sont contaminés par le chikungunya. Dans cette population les personnes de moins de 25 ans représentent 40 % et parmi elles 12,5 % sont contaminés. Les personnes âgées de 25 à 55 ans représentent également 40% mais elles sont trois fois plus contaminées.

1. Reproduire et compléter le tableau ci-dessous sans justifier les réponses :

Âge	moins de 25 ans	de 25 à 55 ans	plus de 55 ans	Total
Nombre de personnes non contaminées				
Nombre de personnes contaminées				
Total				780 000

2. On choisit au hasard un habitant. On considère les événements suivants :

A : «La personne est contaminée».
 B : «La personne a plus de 55 ans».

- Calculer la probabilité de chacun des événements A et B.
- Calculer la probabilité de l'événement $A \cup B$.

2. On choisit au hasard une personne de plus de 55 ans. Quelle est la probabilité qu'elle soit contaminée ?

EXERCICE 2 (9 points)

Partie A

On considère l'équation différentielle $y' = \left(-\frac{1}{3} \ln 2\right)y$ (1)

- Résoudre dans \mathbf{R} cette équation.
- Déterminer la fonction f solution de (1) qui vérifie la condition initiale $f(0) = 5$.

Partie B

On considère la fonction F définie sur $[0 ; +\infty[$ par $F(t) = 5 e^{\left(-\frac{1}{3} \ln 2\right)t}$

Sa courbe représentative \mathcal{C} est tracée sur le document en annexe que vous devrez rendre avec votre copie.

- Déterminer la limite de $F(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$. En donner une interprétation graphique.
- Soit F' la fonction dérivée de F .
 - Calculer $F'(t)$ pour tout t de l'intervalle $[0 ; +\infty[$.
 - Déterminer une équation de la tangente \mathcal{T} à \mathcal{C} au point d'abscisse 0. La tracer dans le repère en annexe.
- Vérifier que, pour tout t de l'intervalle $[0 ; +\infty[$, $F(t+3) = \frac{1}{2}F(t)$. (2)

Partie C

Le nombre de cellules, exprimé en millions, d'une culture cellulaire soumise à une expérimentation est modélisé, en fonction du temps, par la fonction F .

1. Comment interpréter l'égalité (2) de la question B 3. ?
2. Déterminer l'instant t (en heures et minutes) où le nombre de cellules n'est plus que de 750 000.
3. Retrouver graphiquement le résultat en faisant apparaître les tracés utiles.

Document à rendre avec la copie

Annexe

