


**Baccalauréat STL Polynésie 10 juin 2011**
  
**Biochimie–Génie biologique**

**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	

- a. Recopier en le complétant le tableau ci-dessus en donnant les résultats arrondis à 0,01 près.
- b. 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.
- a. Calculer les coordonnées de  $G$ . Placer ce point sur le graphique.
- b. 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  $y = mx + p$ .
3. En utilisant l'équation obtenue à la question 2. b. :
- a. Déterminer le nombre de personnes nouvellement contaminées la semaine numéro 15. En réalité le nombre de personnes nouvellement contaminées s'élève à 1 500 : que pensez vous de l'ajustement ? Quel est le pourcentage d'erreur ?
- b. Déterminer à partir de quelle semaine, le nombre  $n$  de personnes nouvellement contaminées sera inférieur ou égal à 1 000.

**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 ».

a. Calculer la probabilité de chacun des événements  $A$  et  $B$ .

b. Calculer la probabilité de l'évènement  $A \cup B$ .

3. 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

$$y' = \left(-\frac{1}{3} \ln 2\right) y \quad (1)$$

1. Résoudre dans  $\mathbb{R}$  cette équation.

2. 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

$$F(t) = 5e^{(-\frac{1}{3} \ln 2)t}.$$

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

1. Déterminer la limite de  $F(t)$  lorsque  $t$  tend vers  $+\infty$ ? En donner une interprétation graphique.

2. Soit  $F'$  la fonction dérivée de  $F$ .

a. Calculer  $F'(t)$  pour tout  $t$  de l'intervalle  $[0; +\infty[$ .

b. Déterminer une équation de la tangente à  $\mathcal{C}$  au point d'abscisse 0. La tracer dans le repère en annexe.

3. 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

