

# ∞ Baccalauréat STL Polynésie juin 2012 ∞

## Biochimie–Génie biologique

### EXERCICE 1

**8 points**

En 2010, un groupe pharmaceutique spécialisé dans la recherche et le développement de médicaments emploie 13 000 personnes dans le monde, dont 1 800 dans des laboratoires en France. Ces employés se répartissent dans l'administration, la vente et la recherche.

Parmi le personnel en France :

- 62 % sont des femmes,
- il y a autant d'hommes que de femmes dans l'administration,
- le département de la recherche regroupe 400 personnes dont 40 % sont des femmes,
- parmi les personnes chargées de la vente, 150 sont des hommes.

1. Quel pourcentage du groupe pharmaceutique représente le groupe français ? Donner le résultat arrondi à 0,1 % près.
2. Reproduire et compléter le tableau suivant :

Personnel en France	Administration	Vente	Recherche	Total
Femmes				
Hommes				
Total				1 800

*Pour toute la suite, on arrondira tous les résultats à  $10^{-2}$  près.*

3. On choisit au hasard une personne de cette population, toutes les personnes ayant la même probabilité d'être choisies. On considère les évènements :  
 $F$  : « la personne est une femme »  
 $A$  : « la personne travaille dans l'administration »  
 $V$  : « la personne s'occupe des ventes »  
 $R$  : « la personne est dans la recherche »
  - a. Calculer  $p(F)$ ,  $p(R)$ .
  - b. Citer deux évènements incompatibles. Justifier.
  - c. Définir par une phrase les évènements :  $F \cap A$ ,  $\overline{F} \cap R$  et  $F \cup V$ .  
Calculer la probabilité de ces évènements.
4. On choisit au hasard une personne parmi le personnel chargé de la vente. Quelle est la probabilité que ce soit une femme ?
5. En 2010, ce groupe pharmaceutique a investi 5,2 milliards de dollars dans la recherche soit 16 % de son chiffre d'affaires.

- a. Quel est son chiffre d'affaires?
- b. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète ou d'initiative même non fructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.*

Dès l'année 2011, et chaque année suivante, le groupe prévoit d'augmenter de 10 % son chiffre d'affaires.

En quelle année, le groupe aura-t-il, pour la première fois, doublé son chiffre d'affaires de 2010?

## EXERCICE 2

**12 points**

La souche d'*Acetobacter* est cultivée dans un milieu liquide contenant les substrats appropriés et de l'acide para-aminobenzoïque (PABA), indispensable à cette bactérie. On étudie la croissance de cette souche.

### PARTIE A

Le tableau ci-dessous donne le nombre  $n_i$  de bactéries par unité de volume à différents temps de culture  $t_i$  (en heures).

$t_i$	4	5	6	7	8	9	10	11
$n_i$	$1,38 \times 10^5$	$2,51 \times 10^5$	$5,75 \times 10^5$	$1,32 \times 10^6$	$3,02 \times 10^6$	$6,92 \times 10^6$	$1,51 \times 10^7$	$2,51 \times 10^7$
$z_i = \ln(n_i)$						15,7		

- On pose  $z_i = \ln(n_i)$ . Compléter le tableau sur la feuille annexe, les valeurs de  $z_i$  seront arrondies au dixième.
- Représenter le nuage de points  $M_i(t_i ; z_i)$  dans un repère orthogonal; on prendra pour origine le point de coordonnées (4; 9) et pour unités : 1 cm pour 1 heure en abscisse et 2 cm pour 1 unité en ordonnée.
- On désigne par  $G_1$  le point moyen des quatre premiers points du nuage et par  $G_2$  celui des quatre derniers.
  - Calculer les coordonnées de  $G_1$  et de  $G_2$  et tracer la droite  $(G_1G_2)$  sur le graphique.
  - Déterminer une équation de la droite  $(G_1G_2)$  sous la forme  $z = at + b$  où  $a$  sera arrondi à  $10^{-2}$  près et  $b$  sera arrondi à  $10^{-1}$  près.
- On admet que cette droite donne un ajustement satisfaisant du nuage de points. On prendra comme équation réduite de cette droite :  $z = 0,78t + 8,6$ .
  - Déterminer, par un calcul, le nombre de bactéries au bout de 12 heures.
  - Déterminer, par une lecture graphique, à partir de quelle heure le nombre de bactéries dépasse 300 millions.

### PARTIE B

Une étude mathématique différente conduit à supposer que la fonction  $N$  qui, à  $t$  (exprimée en heures), associe le nombre de bactéries  $N(t)$ , est solution de l'équation différentielle :

$$N'(t) = 0,78N(t).$$

Le nombre de bactéries à l'instant initial est de 5 432.

1.
  - a. Donner les solutions de l'équation différentielle ci-dessus.
  - b. Déterminer, parmi les solutions précédentes, la solution  $N$  qui vérifie la condition  $N(0) = 5432$ .
2. Soit  $N$  la fonction définie sur  $[0 ; +\infty[$  par

$$N(t) = 5432e^{0,78t}.$$

- a. Déterminer la limite de la fonction  $N$  en  $+\infty$ .
  - b. Calculer  $N'(t)$ . En déduire le tableau de variations de la fonction  $N$  sur  $[0 ; +\infty[$ .
3.
  - a. Déterminer le coefficient directeur de la tangente ( $T$ ) à la courbe représentative de la fonction  $N$  au point d'abscisse 6. On arrondira à l'unité près.
  - b. Sachant que  $N'(t)$  représente la vitesse instantanée de formation des bactéries, déterminer cette vitesse à l'instant  $t = 6$  heures.
4. *Dans cette question, toute trace de recherche même incomplète, toute initiative même infructueuse sera prise en compte dans l'évaluation.*  
Déterminer à partir de quel instant  $t$ , exprimé en heures, le nombre de bactéries dépasse 300 millions.

**Feuille annexe à rendre avec la copie**

## Exercice 2

## Partie A question 1.

$t_i$	4	5	6	7	8	9	10	11
$n_i$	$1,38 \times 10^5$	$2,51 \times 10^5$	$5,75 \times 10^5$	$1,32 \times 10^6$	$3,02 \times 10^6$	$6,92 \times 10^6$	$1,51 \times 10^7$	$2,51 \times 10^7$
$z_i = \ln(n_i)$						15,7		