Corrigé du baccalauréat STL Biochimie
Métropole juin 2001

EXERCICE 1 **8 points**

1.

t en heures	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
$P(t)$ en mg/l	0	30	37	33	27	21	15	11	7	5	3

2. La dérivée de e^{-t} est $-e^{-t}$, donc sur $[0\,;5]$:
$P'(t) = 100e^{-t} - 100te^{-t} = 100e^{-t}(1-t)$.

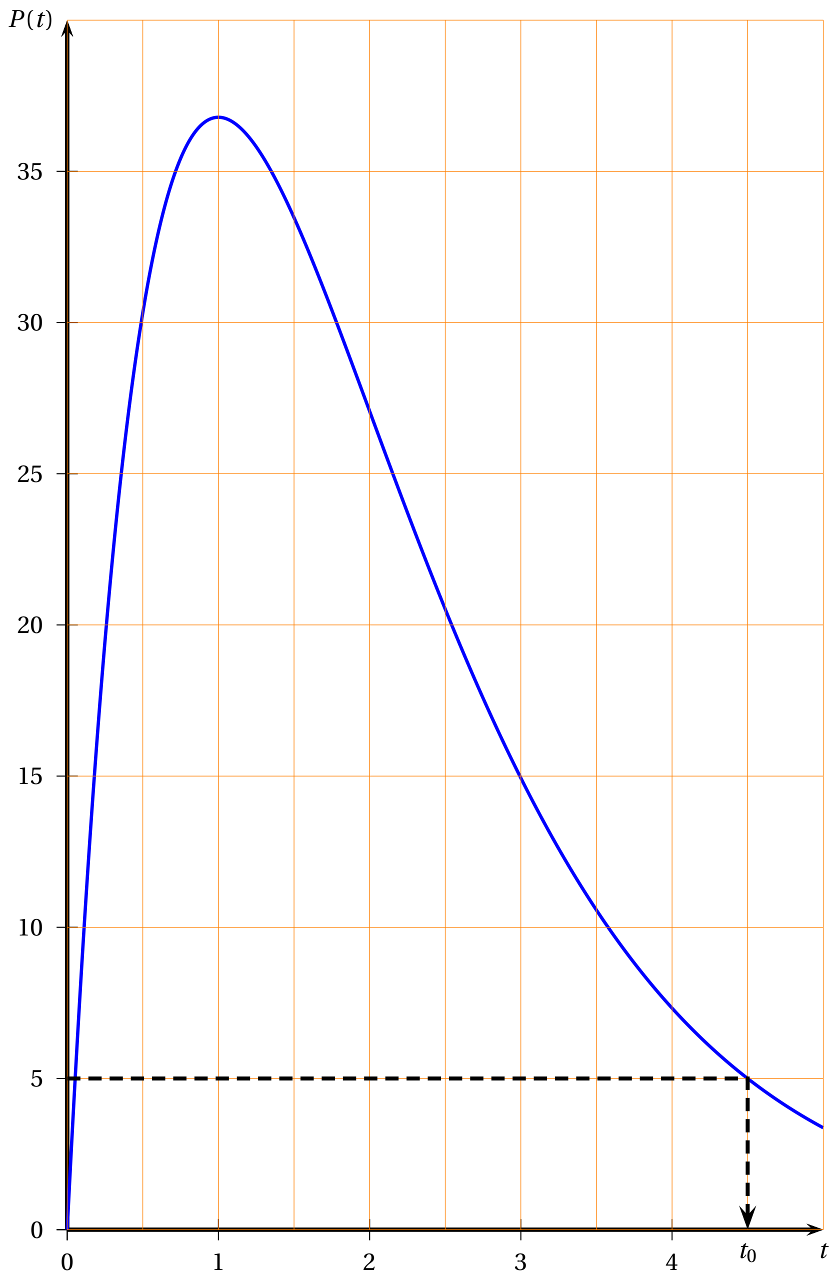
3. Comme $100t > 0$ sur $[0\,;5]$, le signe de $P'(t)$ est celui de $1-t$.
$1 - t > 0 \iff 1 > t \iff t < 1$. Donc sur $[0\,;1[$, $P'(t) > 0$: la fonction est croissante ;
$1 - t < 0 \iff 1 < t \iff t > 1$. Donc sur $[1\,;5[$, $P'(t) < 0$: la fonction est décroissante.
Il y a donc un maximum : $f(1) = 100 \times 1e^{-1} = \dfrac{100}{e}$.
D'où le tableau de variations :

x	0		1		5
$P'(t)$		+	0	−	
$P(t)$	0	↗	$100e^{-1}$	↘	$500e^{-5}$

4. Voir plus bas.

5. **a.** Voir la figure ; on trouve approximativement $t_0 = 4,5$.

b. 6 min $= \dfrac{6}{60} = \dfrac{1}{10}$ (h).
Donc $P\left(\frac{1}{10}\right) = 100 \times \dfrac{1}{10}e^{-0,1} = 10e^{-0,1} \approx 9,05$.
Pendant les 6 minutes la pollution a cru de 0 à 9,05 : la pollution a donc dépassé le seuil d'alerte de 5 mg/l.



EXERCICE 2 **12 points**

1. Les points sont sensiblement alignés : un ajustement linéaire du nuage semble justifié

2. a. On trouve $G_1(2\,;\,34)$ et $G_2(4,5\,;\,58,5)$.

   b. La droite a un équation de la forme $y = ax + b$. En écrivant que les coordonnées de G_1 et de G_2 vérifient l'équation, on obtient :
   $\left\{\begin{array}{l c l} 34 & = & 2a+b \\ 58,5 & = & 4,5a+b \end{array}\right. \Rightarrow$ (par différence) $24,5 = 2,5a \iff a = \dfrac{24,5}{2,5} = \dfrac{98}{10} = 9,8$, puis $b = 34 - 2a = 34 - 2 \times 9,8 = 34 - 19,6 = 14,4$.
   Une équation de (G_1G_2) est donc $y = 9,8x + 14,4$.

   c. On trouve $G(5\,;\,43,8)$.
   $G(3\,;\,43,8) \in (G_1G_2) \iff 43,8 = 9,8 \times 3 + 14,4 \iff 43,8 = 29,4 + 14,4$ égalité vraie, donc G appartient à la droite (G_1G_2).

3. **a.** $9,8x+14,4 > 200 \iff 9,8x > 200-14,4 \iff 9,8x > 185,6 \iff$
$x > \dfrac{185,6}{9,8} \iff x > \dfrac{185698}{\iff} x > \dfrac{928}{49} \approx 18,94.$

L'ensemble solution est donc l'intervalle $\left]\frac{928}{49}\ ;\ +\infty\right[$.

Il est peu vraisemblable d'observer un brochet de 200 cm, puisqu'il lui faudrait atteindre un âge de plus de 18 ans alors que la longévité moyenne est de 8 ans.

b. Graphiquement il faut trouver l'abscisse de tous les points de la droite dont l'ordonnée dépasse 100.

On trace donc la droite d'équation $y = 100$ qui coupe la droite en un point d'abscisse approximative 8,8 soit à peu près 9 ans à l'unité près. Voir le tracé plus bas Un brochet de 1 m a donc à peu près 9 ans.

4. **a.** On a $U_1 = U_0 \times q = 1\,000 \times 0,565 = 565$, puis $U_2 = U_1 \times q = 565 \times 0,565 \approx 319$.

b.

âge n en années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	nombre total de brochets U_n
nombre de brochets U_n	565	319	180	102	58	33	18	10	6	1 291

5. **a.** Il y a $1\,291 - (565+319+180) = 1\,291 - 1\,064 = 227$.

La probabilité cherchée est donc égale à $\dfrac{277}{1\,291} \approx 0,2$.

b. On a vu que les brochets de 1 m ont 9 ans ; or il y a 6 brochets de cet âge sur 1 291. La probabilité de capturer un brochet de 1 m est donc égale à $\dfrac{6}{1\,291} \approx 0,004\,6 \approx 0,005$ au millième près.

À REMETTRE AVEC LA COPIE

Évolution de la taille d'un brochet en fonction de son âge