# Baccalauréat SMS Polynésie juin 2004

**EXERCICE 1** **8 points**

Dans le cas de certaines maladies, les vétérinaires calculent la posologie des médicaments en fonction de l'aire de la surface corporelle de l'animal. Le tableau suivant donne, chez les chiens, l'aire de la surface corporelle en mètres carrés en fonction du poids en kilogrammes.

| Poids $x_i$ en kg | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 30 | 32 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aire $y_i$ en m | 0,25 | 0,40 | 0,50 | 0,64 | 0,74 | 0,84 | 0,93 | 0,98 | 1,02 | 1,10 |

1. Représenter, dans un repère orthogonal, le nuage de points de coordonnées $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ associé à cette série statistique; on prendra pour unités graphiques : 1 cm pour 2 kg sur l'axe des abscisses et 10 cm pour 1 m$^2$ sur l'axe des ordonnées.
2. Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage et placer le point G sur le graphique.
3. Soit $(D)$ la droite d'équation $y = 0,026x + 0,194$.
   a. Construire $(D)$ sur le graphique précédent.
   b. Vérifier par le calcul que G appartient à $(D)$.
4. On admet que la droite $(D)$ constitue un bon ajustement affine du nuage de points.
   a. Calculer l'aire de la surface corporelle d'un chien de 18 kg. Arrondir le résultat à $10^{-2}$ près.
   b. Déterminer par le calcul un encadrement de l'aire de la surface corporelle d'un chien dont le poids est compris entre 25 et 30 kg.
   c. Retrouver graphiquement les résultats des deux questions précédentes. Faire apparaître les tracés de construction utiles.

**PROBLÈME** **12 points**

**Partie A : étude d'une fonction**

Soit $f$ la fonction définie sur l'intervalle $[0\,;4]$ par

$$f(t) = 2\mathrm{e}^{0,7t}.$$

1. a. Calculer $f'(t)$ où $f'$ désigne la fonction dérivée de la fonction $f$ sur l'intervalle $[0\,;4]$.
   b. Déterminer le signe de $f'$ sur l'intervalle $[0\,;4]$.
   c. Dresser le tableau de variations complet de la fonction $f$ en précisant les valeurs exactes de $f(0)$ et $f(4)$.
2. Recopier et compléter le tableau suivant en arrondissant les valeurs à $10^{-1}$ près.

| $t$ | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(t)$ | | | | | | | 16,3 | 23,2 | |

3. Tracer la courbe représentative de la fonction $f$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques 2 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 2 unités sur l'axe des ordonnées.

**Partie B : prolifération de bactéries**

On étudie une culture de bactéries en milieu liquide agité. $f$ étant la fonction étudiée dans la **partie A** on considère que $f(t)$ donne le nombre de milliers de bactéries à l'instant $t$($t$ est exprimé en heures). On admet que $f'(t)$ est alors la vitesse de prolifération des bactéries à l'instant $t$; cette vitesse est exprimée en nombre de milliers de bactéries par heure.

1. Donner le nombre de milliers de bactéries à l'instant $t = 0$.
2. Par lecture graphique, en faisant apparaître les constructions utiles, déterminer :
   **a.** le nombre de milliers de bactéries au bout de 2 heures 15 minutes
   **b.** le temps en heures et minutes au bout duquel il y a au moins 16 milliers de bactéries.
3. Calculer et arrondir à $10^{-1}$ près :
   **a.** le nombre de milliers de bactéries au bout de 15 minutes
   **b.** la vitesse de prolifération au bout de 2 heures.
4. Déterminer par le calcul au bout de combien de temps, exprimé en heures et arrondi à $10^{-1}$ près, le nombre initial de bactéries aura été multiplié par dix.