

**œ Brevet de technicien supérieur session 2004 œ**  
**Agencement de l'environnement architectural**

A. P. M. E. P.

**Exercice 1**

**10 points**

**Partie A**

Soit (E) l'équation différentielle

$$2y' + y = 4e^{-0,5x},$$

où  $y$  est une fonction de la variable réelle  $x$  et  $y'$  sa fonction dérivée première.

1. Résoudre l'équation différentielle (E<sub>0</sub>) :  $2y' + y = 0$ .
2. Montrer que la fonction  $h$  définie sur  $\mathbb{R}$  par

$$h(x) = 2xe^{-0,5x}$$

est une solution particulière de (E).

3. En déduire la solution générale de (E).
4. Déterminer la fonction solution de (E) qui prend la valeur 1 en 0.

**Partie B**

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0; 4]$  par

$$f(x) = (2x + 1)e^{-0,5x}.$$

On note  $\mathcal{C}$  sa courbe représentative dans un repère orthonormal d'unité graphique 3 cm.

1. Étudier les variations de  $f$  sur  $[0; 4]$ .
2. Déterminer une équation de la tangente T à la courbe  $\mathcal{C}$  au point d'abscisse 0.
3. Construire la droite T et la courbe  $\mathcal{C}$ .

**Exercice 2**

**10 points**

La courbe  $\mathcal{C}$  obtenue à l'exercice 1 représente à l'échelle 1/10 le contour du plateau d'un bureau de longueur 120 cm et dont la largeur maximale est d'environ 56,7 cm.

1. Dans la production d'une journée, on prélève un échantillon de 50 plateaux dont on mesure les largeurs. On obtient les résultats suivants :

longueur en cm	56	56,2	56,4	56,6	56,8	57	57,2	57,4
effectifs	1	2	8	20	10	5	3	1

Calculer à  $10^{-2}$  près la largeur moyenne et l'écart type de cette série.

2. On note  $X$  la variable aléatoire qui, à un plateau choisi au hasard dans la production, associe sa largeur exprimée en cm. On admet que  $X$  suit une loi normale de moyenne  $m = 56,7$  et d'écart type  $\sigma = 0,3$ .  
Un plateau est déclaré conforme si sa largeur est comprise entre 56,2 cm et 57,2 cm.

- a. Calculer la probabilité qu'un plateau pris au hasard dans la production soit conforme.
  - b. En déduire la probabilité qu'il ne soit pas conforme.
3. Les plateaux sont conditionnés en paquets de 5 plateaux. On assimile la constitution d'un paquet à un tirage de 5 plateaux successivement avec remise. On admet que la probabilité qu'un plateau ne soit pas conforme est 0,1. On désigne par  $Y$  la variable aléatoire qui à chaque paquet de 5 plateaux associe le nombre de plateaux non conformes.
  - a. Justifier le fait que  $Y$  suit une loi binomiale ; donner ses paramètres.
  - b. Calculer à  $10^{-2}$  près les probabilités  $P(Y = 0)$  et  $P(Y \leq 1)$ .