

SESSION 2004

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
AGENCEMENT DE L'ESPACE ARCHITECTURAL**

MATHÉMATIQUES

SUJET

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet est composé de 3 pages numérotées de 0/6 à 2/6.

Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.

Il comprend 4 pages, numérotées 3/6 à 6/6.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul et du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

| | | | |
|----------------------------|--|--|------------|
| CODE ÉPREUVE : ADMAT | EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR | SPÉCIALITÉ : AGENCEMENT DE L'ENVIRONNEMENT ARCHITECTURAL | |
| SESSION 2004 | SUJET | ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES | |
| Durée : 2 h | Coefficient : 2 | N° sujet : 32NB04 | Page : 0/6 |

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 (E₀) : $2y' + y = 0$.
- 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 C sa courbe représentative dans un repère orthonormal d'unité graphique 3 cm.

- 1°) Etudier les variations de f sur $[0 ; 4]$.
- 2°) Déterminer une équation de la tangente T à la combe C au point d'abscisse 0.
- 3°) Construire la droite T et la courbe C.

EXERCICE 2. (10 points)

La courbe 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 :

| | | | | | | | | |
|------------------|----|------|------|------|------|----|------|------|
| largeur 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 $P(Y \leq 1)$.