

# Brevet de technicien supérieur session 9 mai 2017

## Agencement de l'environnement architectural

Les deux exercices sont indépendants

A. P. M. E. P.

### Exercice 1

7 points

Dans le cadre d'un aménagement de bureaux, un artisan a besoin de supports de bois de forme carrée. Une entreprise propose à la vente un lot de 500 supports de bois. Pour ce lot, on dispose du tableau suivant :

Côté du support en cm	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,6	28,7	28,8
Nombre de supports	10	15	50	100	115	100	70	30	10

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer la moyenne et l'écart type de cette série statistique. On arrondira les valeurs au millième.

Un support est jugé conforme si la longueur de son côté en cm est dans l'intervalle  $[28,2; 28,7]$ .

2. Calculer le pourcentage de supports conformes dans le lot proposé par l'entreprise.
3. On s'intéresse à l'ensemble des supports produits par l'entreprise dans une journée. On note  $X$  la variable aléatoire qui, à tout support prélevé au hasard dans cette production, associe la longueur de son côté en cm. On admet que  $X$  suit la loi normale de moyenne 28,42 et d'écart type 0,17.

On extrait au hasard un support de la production. Calculer, à  $10^{-3}$  près, la probabilité que ce support soit conforme.

4. On admet que la probabilité qu'un support de la production, extrait au hasard, ne soit pas conforme est égale à 0,15.

Pour honorer une commande, on prélève au hasard un lot de 250 supports dans le stock qui est supposé suffisamment grand pour que ce prélèvement puisse être assimilé à un prélèvement avec remise. On appelle  $Y$  la variable aléatoire, qui à tout prélèvement de 250 supports, associe le nombre de supports non conformes dans le prélèvement.

- a. Quelle est la loi suivie par  $Y$  ? Quels en sont les paramètres ?
- b. Déterminer l'espérance de la variable  $Y$ . Interpréter le résultat en termes de supports non conformes.
- c. Déterminer la probabilité que le lot de 250 supports contienne 30 supports non conformes.  
On arrondira le résultat à  $10^{-3}$ .
- d. Le lot extrait est destiné à un artisan, qui exige, pour accepter la livraison, qu'au plus 15 supports du lot soient non conformes. Est-il raisonnable pour l'entreprise d'accepter cette exigence ? Pourquoi ? La réponse se fera au regard d'un calcul de probabilité.

### Exercice 2

13 points

Un ébéniste souhaite réaliser un carreau en marqueterie ayant la forme d'un carré EFGH et dont l'aspect est donné par la figure (1) ci-contre, le plan étant muni d'un repère orthonormé.

La réalisation des différents tracés se fait en partant de la courbe  $\mathcal{C}$ , en gras sur la figure (1). La courbe  $\mathcal{C}$  est la représentation graphique de la fonction  $f$  définie sur  $[0; e^3]$  par :

$$f(x) = 3x - x \ln x$$

avec  $e^3 \approx 20$  à 0,1 près.

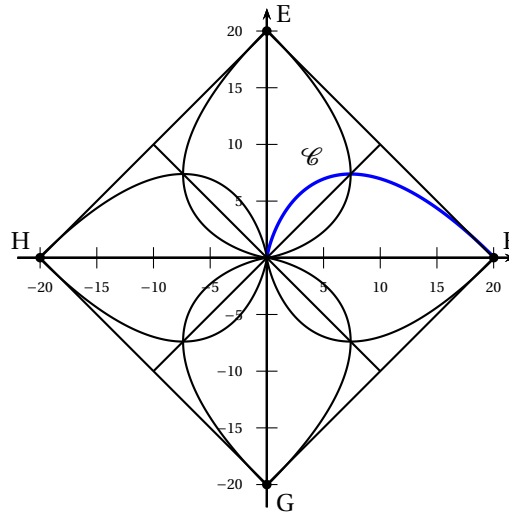


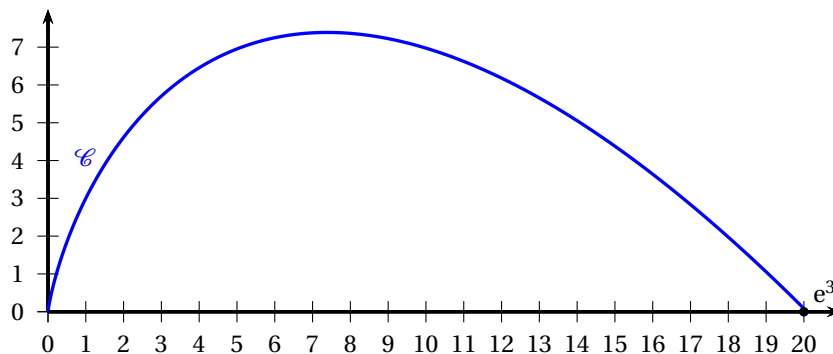
Figure (1)

On donne ci-dessous, deux documents, qu'on pourra utiliser si besoin, pour répondre aux questions posées, à la fois dans la partie A et dans la partie B.

**Document 1 : Résultats fournis par un logiciel de calcul formel**

$f(x) := 3x - x \ln x$ → $f(x) = 3x - x \ln x$
$f'(x) := \text{Dérivée}[f(x)]$ → $f'(x) = 2 - \ln x$
$F(x) := \text{Primitive}[f(x)]$ → $F(x) = \frac{7}{4}x^2 - \frac{1}{2}x^2 \ln x$

**Document 2 : Courbe représentative ( $\mathcal{C}$ ) de la fonction (dans un repère orthonormé)**



**Partie A**

Pour chacune des questions suivantes, trois propositions de réponses sont données dont une seule est exacte. Une réponse exacte rapporte un point. Une réponse fausse, plusieurs réponses ou l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point.

Pour chacune des questions, indiquer le numéro de la question et la réponse choisie, sur la copie.

Aucune justification n'est attendue.

**Question 1**

On a :

- a.  $f(1) = 19$                       b.  $f(1) = 3$                       c.  $f(1) = 0$

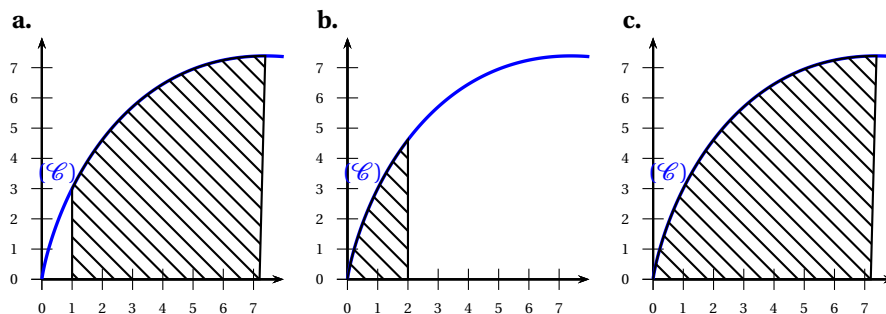
**Question 2**Le coefficient directeur de la tangente à la courbe ( $\mathcal{C}$ ) au point d'abscisse 1 vaut :

- a.  $-2$                                       b.  $0$                                       c.  $2$

**Question 3**

Parmi les trois valeurs proposées, la valeur la plus proche de l'aire, en unités d'aire, du domaine délimité par l'axe des abscisses, la courbe ( $\mathcal{C}$ ), les droites d'équation  $x = 1$  et  $x = 4$ , est :

- a.  $5$                                       b.  $15$                                       c.  $25$

**Question 4**Le domaine hachuré correspondant au calcul de l'intégrale  $\int_1^{e^2} f(x) dx$  est :**Question 5**L'intégrale  $\int_1^{e^2} f(x) dx$  vaut :

- a.  $\frac{e^6 - 7}{4}$                                       b.  $100$                                       c.  $\frac{3e^4 - 7}{4}$

**Partie B**

1.
  - a. Vérifier que  $f(e^2) = e^2$ .
  - b. Sans justifier, donner une expression de  $f'(x)$  pour tout réel  $x$  de  $]0; e^3[$ .
  - c. En déduire le signe de  $f'(x)$  pour tout réel  $x$  de  $]0; e^3[$  puis dresser le tableau de variation de la fonction  $f$ .
  - d. La courbe ( $\mathcal{C}$ ) de la page précédente permet de conjecturer que la fonction  $f$  admet un maximum en un réel  $a$ . Est-ce bien le cas ?  
Si oui, quelle est la valeur exacte de  $a$  et quelles sont les coordonnées du point S de la courbe ( $\mathcal{C}$ ) correspondant à ce maximum ?
2.
  - a. Montrer que la tangente (T) à la courbe ( $\mathcal{C}$ ) au point d'abscisse  $e^3$  admet pour équation  $y = -x + e^3$ .
  - b. Tracer la tangente (T) sur le graphique donné en annexe du sujet. On rendra cette annexe avec la copie.
3. Soit (D) la droite d'équation  $y = x$ .
  - a. Tracer la droite (D) sur le graphique donné en annexe du sujet.

- b.** Le point S de la courbe ( $\mathcal{C}$ ) appartient-il à la droite (D) ? Pourquoi ?
  - c.** Que peut-on dire des droites (D) et (T) à partir de la figure obtenue en annexe ? Justifier la réponse (on pourra utiliser des vecteurs).
- 4.** À partir de la figure obtenue en annexe, rédiger un scénario permettant, avec des symétries successives, d'élaborer le carreau de marqueterie de la figure (1).  
Seule la rédaction d'un scénario de construction est attendue (la construction de la figure géométrique n'est pas demandée).

Exercice 2 annexe à rendre avec la copie

