

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront de façon importante dans l'appréciation des copies.

**LA CALCULATRICE N'EST PAS AUTORISÉE POUR CE DS**

**Exercice 1 (4 pts) :**

Dans une entreprise, on a dénombré 59 femmes et 130 hommes fumeurs de cigarettes. L'entreprise souhaite proposer à ses employés plusieurs méthodes pour diminuer, voir supprimer, l'usage du tabac. Une enquête est menée parmi les fumeurs, femmes et hommes, pour déterminer la quantité approximative de cigarettes fumées sur une journée. Elle permet de dresser les deux tableaux suivants :

**Pour les femmes fumeuses :**

Nombres de cigarettes fumées par jour	5	10	15	20	25	30	35	40
Nombre de femmes	10	18	12	8	5	3	2	1

**Pour les hommes fumeurs :**

Nombres de cigarettes fumées par jour	5	10	15	20	25	30	35	40
Nombre d'hommes	15	18	25	35	12	10	10	5

- Le diagramme en boîte de la série du nombre de cigarettes fumées par jour par les femmes fumeuses est représenté en annexe.  
Lire la médiane, le premier quartile et le troisième quartile de cette série. Vous indiquerez, sur le diagramme en boîte, où ils se trouvent.
- Déterminer la médiane, le premier quartile, le troisième quartile, le premier décile et le neuvième décile de la série du nombre de cigarettes fumées par jour par les hommes fumeurs.  
Représenter le diagramme en boîte de cette série sur l'annexe au-dessus de celui des femmes fumeuses.
- Pour chacune des deux séries, donner l'étendue, l'intervalle interquartile, l'écart interquartile, l'intervalle interdécile et l'écart interdécile.
- Chacune des phrases suivantes est-elle vraie ou fausse ? Justifier votre réponse.  
Dans cette entreprise :
  - Parmi les fumeurs, au moins la moitié des hommes fument au plus 20 cigarettes par jour.
  - Parmi les fumeuses, environ la moitié des femmes fument entre 10 et 20 cigarettes par jour.

**Exercice 2 (4 pts) :**

Quelques démonstrations du cours :

- On note  $(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq n}$  une série statistique de moyenne  $\bar{x}$  et de variance  $V(x)$   
On note  $(y_i, n_i)_{1 \leq i \leq n}$  la série statistique telle que pour tout  $i$  allant de 1 à  $n$  :  $y_i = ax_i + b$   
Démontrer que  $\bar{y} = a\bar{x} + b$  et que  $V(y) = a^2V(x)$
- On note  $\vec{u}(x; y)$  et  $\vec{v}(x'; y')$  deux vecteurs d'un repère orthonormal direct  $(O, \vec{i}, \vec{j})$   
On note  $\vec{u} \cdot \vec{v}$  le produit scalaire de  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$ .  
Démontrer que  $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$
- On note  $\lambda$  un réel,  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$  deux vecteurs du plan.  
Démontrer que  $\vec{u} \cdot (\lambda \vec{v}) = \lambda(\vec{u} \cdot \vec{v})$

**Exercice 3 (3 pts) :**

$MNPQ$  est un carré de centre  $I$  et tel que  $MN = a \in \mathbb{R}^+$

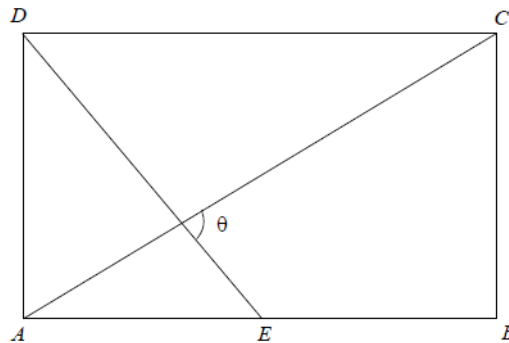
Calculer les produits scalaires suivants :

$$\begin{array}{ccc} \overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{QP} & \overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{PN} & \overrightarrow{IN} \cdot \overrightarrow{IP} \\ \overrightarrow{QI} \cdot \overrightarrow{NI} & \overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{IQ} & \overrightarrow{NM} \cdot \overrightarrow{NQ} \\ \overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{NQ} & (2\overrightarrow{IP}) \cdot (3\overrightarrow{NP}) & \overrightarrow{NP}^2 \end{array}$$

**Exercice 4 (4,5 pts) :**

$ABCD$  est un rectangle tel que  $AD = 3$  et  $AB = 5$ .

$E$  est le milieu de  $[AB]$



1. Calculer  $AC$  et  $DE$
2. Exprimer  $\overrightarrow{AC}$  en fonction de  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AD}$
3. Exprimer  $\overrightarrow{DE}$  en fonction de  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AD}$
4. En déduire  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{DE}$
5. En déduire la valeur de  $\cos(\theta)$ .

**Exercice 5 (4,5 pts) :**

On note  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  un repère orthonormal direct.

On note  $A(-1; 1)$ ,  $B(-3; 4)$ ,  $C(4; 2)$  et  $I$  le milieu de  $[AC]$

1. Déterminer la valeur  $\cos(\widehat{BAC})$ .
2. Démontrer que  $AB^2 = AC^2 + CB^2 + 2AC \times CB \times \cos(\widehat{ACB})$
3. Démontrer que  $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} = 2\overrightarrow{BI}$
4. Démontrer que  $BI^2 = \frac{1}{4}(AB^2 + BC^2 + 2BA \times BC \times \cos(\widehat{ABC}))$

NOM :

PRENOM :

CLASSE :

### Diagramme en boîte

