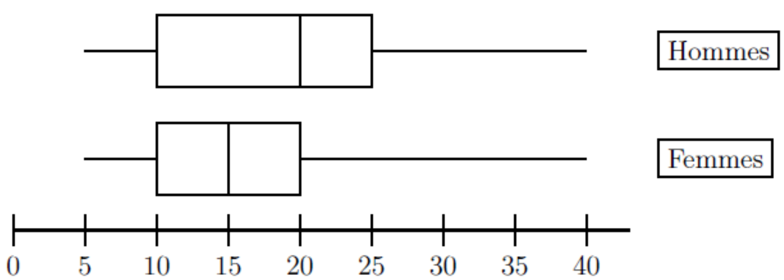
Exercice 1 (4 pts) :

1. $M_e = 15$ $Q_1 = 10$ et $Q_3 = 20$
2. $M_e = 20$, $Q_1 = 10$, $Q_3 = 25$, $D_1 = 5$ et $D_9 = 35$

Les deux diagrammes en boîte donnent l'illustration suivante :



3. Série des fumeuses :
   $Et = 35$, $I_Q = [10; 20]$, $Q_3 - Q_1 = 10$, $I_D = [5; 25]$ et $D_9 - D_1 = 20$
   Série des fumeurs :
   $Et = 35$, $I_Q = [10; 25]$, $Q_3 - Q_1 = 15$, $I_D = [5; 35]$ et $D_9 - D_1 = 30$
4. (a) Parmi les fumeurs, au moins la moitié des hommes fument au plus 20 cigarettes par jour. (Oui car la médiane est de 20)
   (b) Parmi les fumeuses, environ la moitié des femmes fument entre 10 et 20 cigarettes par jour. (Oui car il y a 50 % des femmes dans $[Q_1, Q_3]$)

Exercice 2 (4 pts) :

Quelques démonstrations du cours :

1. (Voir Cours)
2. (Voir Cours)
3. (Voir Cours)

Exercice 3 (3 pts) :

$\overrightarrow{MN}.\overrightarrow{QP} = MN \times QP = \boxed{a^2}$ car $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{QP}$ sont colinéaires dans le même sens

$\overrightarrow{MN}.\overrightarrow{PN} = \boxed{0}$ car $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{PN}$ sont orthogonaux

$\overrightarrow{IN}.\overrightarrow{IP} = \boxed{0}$ car $\overrightarrow{IN}$ et $\overrightarrow{IP}$ sont orthogonaux

$\overrightarrow{QI}.\overrightarrow{NI} = -QI \times NI = -(\frac{1}{2}a\sqrt{2})^2 = \boxed{-\frac{a^2}{2}}$ car $\overrightarrow{QI}$ et $\overrightarrow{NI}$ sont colinéaires de sens contraires.

$\overrightarrow{MN}.\overrightarrow{IQ} = \overrightarrow{MN}.\overrightarrow{NI} = \overrightarrow{MN}.\frac{1}{2}\overrightarrow{MN} = \boxed{-\frac{a^2}{2}}$

$\overrightarrow{NM}.\overrightarrow{NQ} = \overrightarrow{NM}.\overrightarrow{NM} = \boxed{a^2}$

$\overrightarrow{MN}.\overrightarrow{NQ} = -\overrightarrow{NM}.\overrightarrow{NQ} = \boxed{-a^2}$

$(2\overrightarrow{IP}).(3\overrightarrow{NP}) = 6\overrightarrow{IP}.\overrightarrow{NP} = 6\overrightarrow{NP}.\overrightarrow{NP} = \boxed{6a^2}$

$\overrightarrow{NP}^2 = NP^2 = \boxed{a^2}$

Exercice 4 (4,5 pts) :

1. $AC = \sqrt{AD^2 + DC^2} = \sqrt{9+25} = \boxed{\sqrt{34}}$
   $DE = \sqrt{DA^2 + AE^2} = \sqrt{9 + \frac{25}{4}} = \sqrt{\frac{61}{4}} = \boxed{\frac{\sqrt{61}}{2}}$
2. $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \boxed{\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}}$
3. $\overrightarrow{DE} = \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AE} = \boxed{\overrightarrow{DA} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}}$
4. $\overrightarrow{AC}.\overrightarrow{DE} = (\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}).(\overrightarrow{DA} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}) = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}^2 - \overrightarrow{AD}^2 = \frac{25}{2} - \frac{18}{2} = \boxed{\frac{7}{2}}$
5. $\cos(\theta) = \dfrac{\overrightarrow{AC}.\overrightarrow{DE}}{AC \times AD} = \dfrac{7}{\sqrt{34} \times \sqrt{61}} = \boxed{\dfrac{7\sqrt{2074}}{2074}}$.

Exercice 5 (4,5 pts) :

On note $(O, \overrightarrow{i}, \overrightarrow{j})$ un repère orthonormal direct.
On note $A(-1;1)$, $B(-3;4)$, $C(4;2)$ et I le milieu de $[AC]$

1. $AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{4+9} = \boxed{\sqrt{13}}$
   $AC = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2} = \sqrt{25+1} = \boxed{\sqrt{26}}$
   $\overrightarrow{AB}(-2;3)$ et $\overrightarrow{AC}(5;1)$
   $\cos(\widehat{BAC}) = \dfrac{\overrightarrow{AB}.\overrightarrow{AC}}{AB \times AC} = \dfrac{-2 \times 5 + 3 \times 1}{\sqrt{13} \times \sqrt{26}} = \dfrac{-7}{13\sqrt{2}} = \boxed{\dfrac{-7\sqrt{2}}{26}}$.
2. $AB^2 = \overrightarrow{AB}^2 = (\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB})^2 = AC^2 + CB^2 + 2AC.CB\cos(\widehat{ACB})$
3. Démontrer que $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{BI} + \overrightarrow{IA} + \overrightarrow{BI} + \overrightarrow{IC} = 2\overrightarrow{BI}$
4. Démontrer que $BI^2 = \overrightarrow{BI}^2 = \left(\frac{1}{2}(\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC})\right)^2 = \frac{1}{4}(BA^2 + BC^2 + 2BA.BC\cos(\widehat{ABC}))$