

2) Questions de cours

1) $\vec{A} \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $\vec{B} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

a) $\|\vec{A}\| = \sqrt{(-3)^2 + 5^2} = \sqrt{34}$ $\|\vec{B}\| = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$

b) $\vec{A} \cdot \vec{B} = -3 \times 1 + 5 \times 2 = -3 + 10 = 7$

c) $\vec{A} \cdot \vec{B} = 7 = \|\vec{A}\| \|\vec{B}\| \cos(\vec{A}, \vec{B}) \Rightarrow \cos(\vec{A}, \vec{B}) = \frac{7}{\sqrt{34} \times \sqrt{5}} = \cos(\vec{A}, \vec{B}) = 37.5^\circ$

2) $\vec{F}_{q_A \rightarrow q_B} = \frac{k q_A q_B}{r^2} \left(\frac{\vec{AB}}{AB} \right) = \frac{k q_A q_B}{r^2} \vec{u}_{AB} = -\vec{F}_{q_B \rightarrow q_A}$

3) $\vec{E}_q(n) = \frac{kq}{0n^2} \left(\frac{\partial n}{\partial n} \right)$

4) a) $\epsilon_{q q'} = \frac{k q q'}{r}$ elle s'exprime en J et en eV.

b) $r = 9 \times 10^{-6} \text{ m}$ $q = -2 \times 10^{-6} \text{ e}$ $q' = 10^{-6} \text{ e}$ $\epsilon_{q q'} = -5.12 \times 10^{-3} \text{ J}$
 $= -5.12 \text{ mJ}$

c) $\epsilon_{q q'} < 0 \Rightarrow$ Interaction attractive.

5) un champ électrique s'exprime en C.

$\|\vec{E}\| \rightarrow \text{V/m}$ ou N.C^{-1}

potentiel \rightarrow Volt (V.)

II) Charges aux sommets d'un rectangle

1) $AO^2 = 2a^2 = BO^2 \Rightarrow AO = BO = a\sqrt{2}$.

2) On détermine le potentiel $V(O)$ en utilisant le principe de superposition

3) $V(O) = V_{q_A}(O) + V_{q_B}(O) + V_{q_C}(O) + V_{q_D}(O) = \frac{kq}{OA} + \frac{kq}{OB} - \frac{3kq}{a} - \frac{3kq}{a} = \frac{2kq}{a\sqrt{2}} - \frac{6kq}{a}$.

$\Rightarrow V(O) = \frac{kq}{a}(\sqrt{2} - 6)$

4) L'axe oy est l'axe de symétrie \Rightarrow en O $\vec{E}(O)$ pointe par oy .

5) $\vec{E}_A(O) = \frac{kq_A}{AO^2} \left(\frac{\vec{AO}}{AO} \right) = \frac{kq}{2\sqrt{2}a^3} a(\vec{i} - \vec{j}) = \frac{kq}{2\sqrt{2}a^2} (\vec{i} - \vec{j})$

$\vec{E}_B(O) = \frac{kq_B}{OB^2} \left(\frac{\vec{BO}}{BO} \right) = \frac{kq}{2\sqrt{2}a^3} a(-\vec{i} - \vec{j}) = \frac{kq}{2\sqrt{2}a^2} (-\vec{i} - \vec{j})$

$\vec{E}_C(O) = \frac{kq_C}{a^3} (\vec{CO}) = \frac{-3kq}{a^2} (-\vec{i}) = \frac{3kq}{a^2} \vec{i}$

$\vec{E}_D(O) = \frac{kq_D}{a^3} (\vec{DO}) = \frac{-3kq}{a^2} \vec{i}$

6) $\Rightarrow \vec{E}(O) = \vec{E}_A(O) + \vec{E}_B(O) + \vec{E}_C(O) + \vec{E}_D(O) = -\frac{kq}{\sqrt{2}a^2} \vec{j}$

$\|\vec{E}(O)\| = \frac{kq}{a^2\sqrt{2}}$

7) $Q < 0$ au pt O

a) $\vec{F}(O) = Q\vec{E}(O) = -\frac{kqQ}{a^2\sqrt{2}} \vec{j}$

b) $Q < 0 \Rightarrow \vec{F}(O)$ est orientée vers le haut selon oy .

8) $a = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ $q = 20 \text{ nC} = 3,2 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ $Q = -15e = -2,4 \cdot 10^{-18} \text{ C}$

$\Rightarrow V(O) = -4,4 \cdot 10^{-3} \text{ V} = -4,4 \text{ mV}$

$\|\vec{E}(O)\| = 22,6 \text{ V/m}$ (ou N/C)

$\|\vec{F}(O)\| = |Q| \|\vec{E}(O)\| = 5,43 \cdot 10^{-17} \text{ N}$