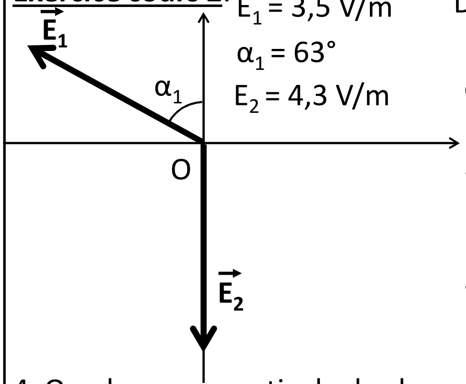
Exercice cours 2: $E_1 = 3,5$ V/m

$\alpha_1 = 63°$

$E_2 = 4,3$ V/m



Deux champs électriques $\vec{E}_1$ et $\vec{E}_2$ se superposent au point O.

1. Exprimer les coordonnées des vecteurs $\vec{E}_1$ et $\vec{E}_2$ en fonction des nombres E_1, α_1 et E_2.

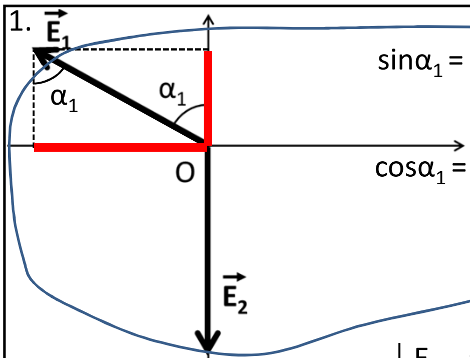
2. Déterminer les coordonnées du vecteur champ électrique résultant $\vec{E}_{tot}$ en fonction des nombres E_1, α_1 et E_2.

3. Déterminer l'expression de la valeur E_{tot} du champ électrique $\vec{E}_{tot}$ en fonction des nombres E_1, α_1 et E_2.

4. On place une particule de charge négative q_A au point O. Déterminer l'expression de la valeur F_e de la force électrique exercée sur la charge q_A en fonction de q_A, E_1, α_1 et E_2.

5. Si la force $\vec{F}_e$ a une valeur trop faible, la particule placée en O restera à ce point. En revanche si la force est devient «importante» la particule se déplacera. La force $\vec{F}_e$ est capable de déplacer la particule si sa valeur F_e vaut au moins 50µN.
Déterminer la valeur de la charge négative q_A afin que la particule subisse une force de $\vec{F}_e$ de valeur F_e=50µN.

1.



$\sin\alpha_1 = \dfrac{x}{E_1}$ $\quad x = E_1.\sin\alpha_1$

$\cos\alpha_1 = \dfrac{y}{E_1}$ $\quad y = E_1.\cos\alpha_1$

brouillon

$$\vec{E}_1 \left| \begin{array}{l} E_{1x} = -\ E_1.\sin\alpha_1 \\ E_{1y} = +\ E_1.\cos\alpha_1 \end{array} \right. \qquad \vec{E}_2 \left| \begin{array}{l} E_{2x} = 0 \\ E_{2y} = -\ E_2 \end{array} \right.$$

2. $\vec{E}_{tot} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$ donc $\vec{E}_{tot} \left| \begin{array}{l} E_{tot\,x} = -E_1.\sin\alpha_1 + 0 \\ E_{tot\,y} = E_1.\cos\alpha_1 - E_2 \end{array} \right.$

3. $E_{tot}^2 = E_{tot\,x}^{\ 2} + E_{tot\,y}^{\ 2}$ $\quad E_{tot} = \sqrt{E_{tot\,x}^{\ 2} + E_{tot\,y}^{\ 2}} = \sqrt{(-E_1.\sin\alpha_1)^2 + (E_1.\cos\alpha_1 - E_2)^2}$

4. $F_e = |q_A|.E_{tot} = |q_A|.\sqrt{(-E_1.\sin\alpha_1)^2 + (E_1.\cos\alpha_1 - E_2)^2}$

5. $|q_A| = \dfrac{F_e}{\sqrt{(-E_1.\sin\alpha_1)^2 + (E_1.\cos\alpha_1 - E_2)^2}} = \dfrac{50.10^{-6}}{\sqrt{(-3,5.\sin63)^2 + (3,5.\cos63 - 4,3)^2}}$ $=1,2.10^{-5}$C

$q_A=-1,2.10^{-5}$C