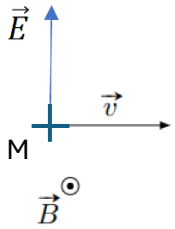
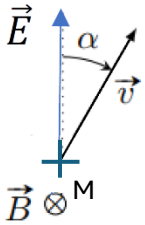
Examen Physique :
Electromagnétisme (1h30)

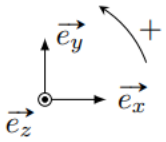
Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif. Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

Exercice 1 : Force de Lorentz (/ 4 pts)

On considère les 2 cas suivants où une particule de charge q positive est placée en M. Cette particule se déplace à une vitesse $\vec{v}$ dans un champ électrique $\vec{E}$ et un champ magnétique $\vec{B}$.







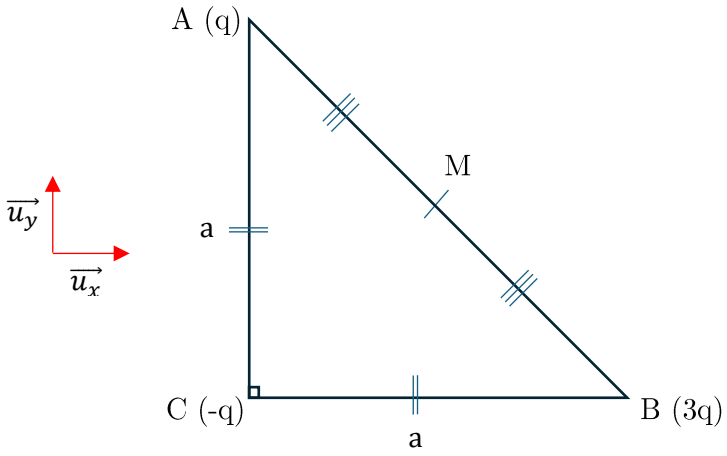
1. Rappeler la formule de la force de Lorentz. (1pt)

2. On considère la situation sur la figure de gauche. En utilisant le système de coordonnées fourni (à droite), exprimer le vecteur $\overrightarrow{F_{Lorentz}}$, qui traduit la force de Lorentz subie par la particule. (1,5pts)

3. On considère la situation sur la figure du milieu. En utilisant le système de coordonnées fourni (à droite), exprimer le vecteur $\overrightarrow{F_{Lorentz}}$, qui traduit la force de Lorentz subie par la particule. (1,5pts)

Exercice 2 : Distribution de charge discrète (/ 8 pts)

Trois charges ponctuelles sont disposées aux sommets d'un triangle rectangle isocèle de petit côté a. La charge en A vaut +q, la charge en B vaut +3q et la charge en C vaut -q. Le point M est le milieu de [AB]. On se propose d'étudier cette distribution discrète de charge.



1. Schématiser ci-dessus les vecteurs champs électrostatiques $\overrightarrow{E_A(M)}$, $\overrightarrow{E_B(M)}$ et $\overrightarrow{E_C(M)}$ créés par les charges disposées en A, B et C au point M. (1pt)
2. Donner les expressions des champs électrostatiques $\overrightarrow{E_A(M)}$, $\overrightarrow{E_B(M)}$ et $\overrightarrow{E_C(M)}$ créés par les charges disposées en A, B et C au point M en fonction de la distance a, de la constante k et de la charge unitaire q. (3pts)

3. Donner l'expression du champ électrostatique total $\overrightarrow{E(M)}$ en fonction de la distance a, de la constante k et de la charge unitaire q. (2pts)

4. Donner l'expression de la norme du champ électrostatique total $\left\|\overrightarrow{E(M)}\right\|$ en fonction de la distance a, de la constante k et de la charge unitaire q. (1pt)

On ajoute une nouvelle charge Q au point D, symétrique de C par rapport à au segment [AB].

5. Quelle doit être la charge Q afin que le potentiel électrostatique total V(M) soit nul au point M ? (1pt)