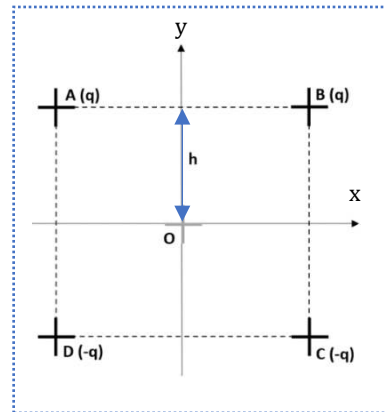
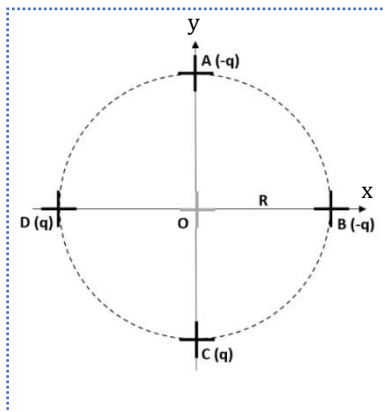


Travaux dirigés 1 : Electromagnétisme

Distributions de charges discrètes

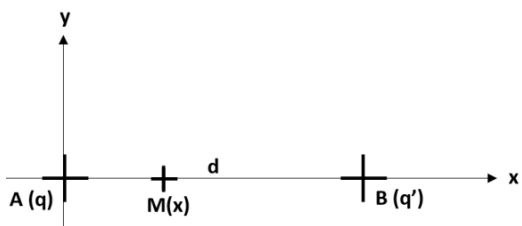
Exercice 1 : Calcul du champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges :



Pour chaque figure :

1. Tracer les vecteurs des champs créés en O par les charges de la distribution.
2. Donner leur expression vectorielle et leur norme en fonction de la constante électromagnétique k , de la charge q et des caractéristiques spatiales.
3. Donner le champ résultant en O ainsi que sa norme.
4. Quelle serait la force subie par une charge Q placée en O ? Donner sa norme.

Exercice 2 : Champ sur un axe :



On étudie le champ créé sur la droite AB par une distribution formée par une particule A(q) et une particule B(q'), séparées par une distance d. On place un point M d'abscisse $x > 0$ sur cette droite.

1. Schématiser les champs électriques créés par les charges q et q' , dans l'hypothèse où q et q' sont positives.
2. Calculer le champ électrique créé par la charge q en fonction des distances x , de k et de q .
3. Calculer le champ électrique créé par la charge q' en fonction des distances x et d , de k et de q' . Différencier les cas $x < d$ et $x > d$.
4. Le champ électrostatique peut-il être nul ? Si oui, quels doivent être les signes des charges ? Que doit valoir x ?

Travaux dirigés 2 : Electromagnétisme

Potentiel électrostatique

Exercice 1 : Potentiel :

1. Reprendre l'exercice 1 et calculer le potentiel au point O.
2. Calculez également l'énergie d'une charge Q ajoutée au point O. Quelle est l'explication physique de votre résultat si $q Q > 0$ et si $q Q < 0$?

Exercice 2 : Potentiel nul :

Est-ce que le potentiel peut être nul dans l'exercice 2 du TD1 ? Examinez séparément les régions $0 < x < d$ et $|x| > d$.

Exercice 3 : Calcul d'énergie :

La charge q est initialement position en $(0 ; 0)$.

1. Calculer le potentiel crée par cette charge en fonction d'une distance que l'on notera x .

On souhaite rapprocher une autre charge $2q$ afin de la placer en $(0 ; -a)$.

2. Calculer l'énergie potentielle de cette charge si elle se situe initialement à une distance infinie de la première charge. Recommencer le calcul si elle se situe maintenant à la place souhaitée.
3. Conclure sur la quantité d'énergie à déployer pour rapprocher cette charge $2q$ de la première charge q .

On souhaite en ajouter deux nouvelles charges $-2q$ et $3q$, respectivement en $(b ; 0)$ et $(b ; -a)$.

4. Calculer la quantité totale d'énergie qu'il aura fallu déployer pour rapprocher les 3 charges comme sur la figure ci-dessous.

