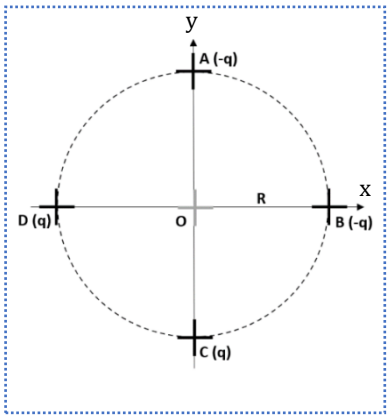
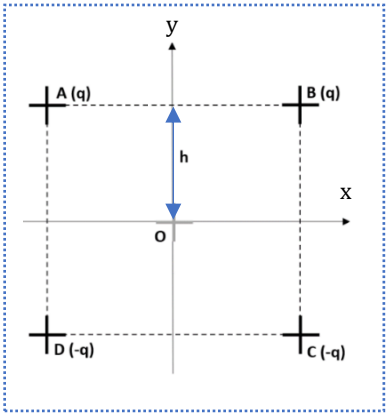
Travaux dirigés 1 : Electromagnétisme

Distributions de charges discrètes

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

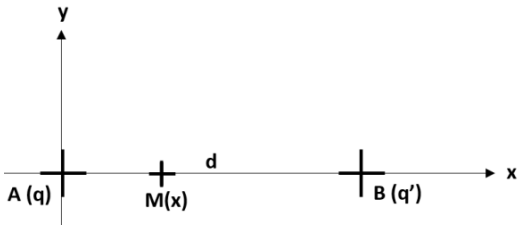




Pour chaque figure :

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 approcher 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.

