

Rappel

Propriétés de symétrie du champ électrostatique et magnétique

Ces propriétés sont fondamentales car elles permettent de simplifier considérablement le calcul du champ magnétique

Principe de Curie

« Lorsque certaines causes produisent certains effets, les éléments de symétrie des causes doivent se retrouver dans les effets produits. »

vecteur polaire, ou vrai vecteur:

est un vecteur dont la direction, le module et le sens sont parfaitement déterminés.

Exemples : vitesse d'une particule, champ électrostatique, densité de courant.

vecteur axial, ou pseudo-vecteur:

est un vecteur dont le sens est défini à partir d'une convention d'orientation d'espace et dépend donc de cette convention.

Exemples : le vecteur rotation instantanée, le champ magnétique, la normale à une surface.

- **Plan de symétrie Π :**

si S admet un plan de symétrie Π , alors en tout point de ce plan, le champ \vec{E} est **contenu** dans le plan

le champ \vec{B} est perpendiculaire au plan

- **Plan d'antisymétrie Π' :**

si, par symétrie par rapport à un plan Π' , S est transformé en $-S$, alors en tout point de ce plan,

le champ \vec{E} est perpendiculaire au plan

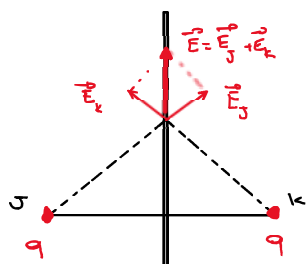
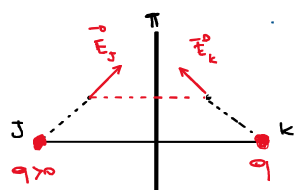
le champ \vec{B} est **contenu** dans le plan

Règles de symétrie

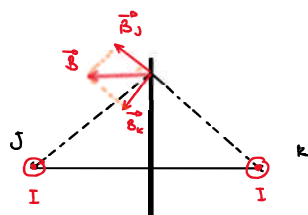
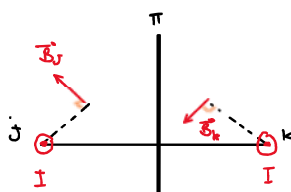
- **Invariance par translation** : si un système physique S (*distribution de charge*) est invariant dans toute translation parallèle à un axe Oz, les effets (*module du champ électrostatique*) ne dépendent pas de z.
- **Symétrie axiale** : si S est invariant dans toute rotation θ autour d'un axe Oz, alors ses effets exprimés en coordonnées cylindriques (ρ, θ, z) ne dépendent pas de θ
- **Symétrie cylindrique** : si S est invariant par translation le long de l'axe Oz et par rotation autour de ce même axe, alors ses effets exprimés en coordonnées cylindriques (ρ, θ, z) ne dépendent que de la distance à l'axe ρ .
- **Symétrie sphérique** : si S est invariant dans toute rotation autour d'un point fixe O, alors ses effets exprimés en coordonnées sphériques (r, θ, ϕ) ne dépendent que de la distance au centre r .

Plan π (symétrie)

\vec{E}

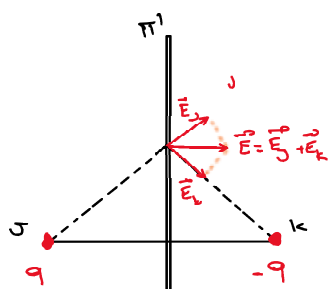
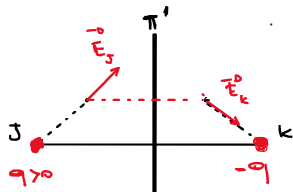


\vec{B}

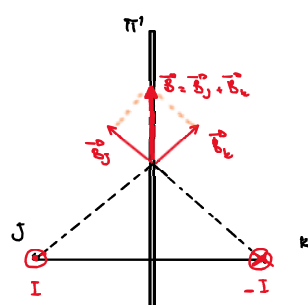
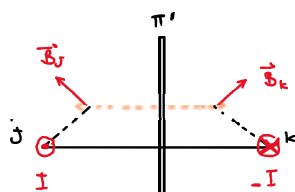


Plan π' (antisymétrie)

\vec{E}



\vec{B}



Les invariances

