

Chapitre 1 : Electrostatique

- I) Forces, champs et potentiels électriques
- II) Le dipôle électrique
- III) Flux du champ électrique
- IV) Conducteurs en équilibre
 - 1) Conducteur en équilibre électrostatique
 - 2) Phénomène d'influence électrique
 - 3) Écran électrique
- V) Condensateurs

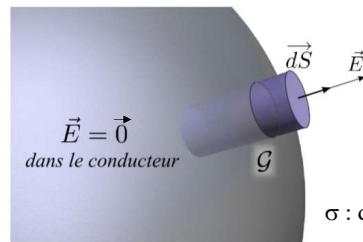
Chapitre 2 : Magnétostatique

- I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements
- II) Effets magnétiques produits par des courants continus
- III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.
- IV) Phénomène d'induction.
- V) Le dipôle magnétique.

- Le champ électrique est nul en tout point intérieur au conducteur en l'équilibre.
- Le potentiel électrique est constant à l'intérieur du conducteur en équilibre
- La densité volumique de charges est nulle en tout point intérieur au conducteur en l'équilibre.
- Toutes les charges d'un conducteur en équilibre sont réparties sur sa surface.
- Le volume et la surface du conducteur sont équipotentiel.

Propriétés au proche voisinage d'un conducteur en équilibre :

- Le champ électrique en un point M infiniment proche du conducteur est tel que :



$$\|\vec{E}\| = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad \text{Théorème de Coulomb}$$

σ : densité surface de charge

24

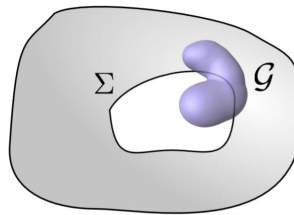
Chapitre 1 : Electrostatique

- I) Forces, champs et potentiels électriques
- II) Le dipôle électrique
- III) Flux du champ électrique
- IV) Conducteurs en équilibre
 - 1) Conducteur en équilibre électrostatique
 - 2) Phénomène d'influence électrique
 - 3) Écran électrique
- V) Condensateurs

Chapitre 2 : Magnétostatique

- I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements
- II) Effets magnétiques produits par des courants continus
- III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.
- IV) Phénomène d'induction.
- V) Le dipôle magnétique.

Conducteur creux sans charge électrique dans la cavité :



- Le champ électrique est nul dans la matière et le potentiel électrique y est constant
- Comme il n'y a pas de charge dans la cavité le potentiel électrique ne peut pas y avoir d'extremum et est donc également constant dans la cavité.
- Le champ électrique est donc nul également dans la cavité.
- Il n'y a donc pas de charge électrique sur la surface de la cavité.

Un conducteur creux sans charge électrique dans la cavité ne possède des charges que sur sa face externe.

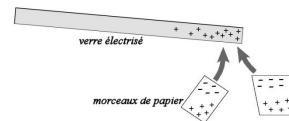
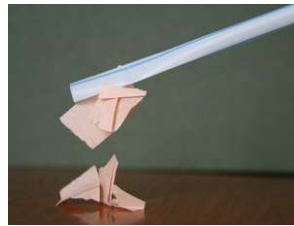
25

Chapitre 1 : Electrostatique

- I) Forces, champs et potentiels électriques
- II) Le dipôle électrique
- III) Flux du champ électrique
- IV) Conducteurs en équilibre électrostatique
 - 1) Conducteur en équilibre électrostatique
 - 2) Phénomène d'influence électrique
 - 3) Écran électrique
- V) Condensateurs

Chapitre 2 : Magnétostatique

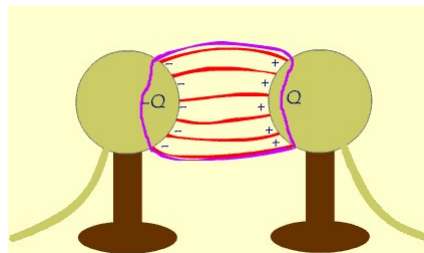
- I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements
- II) Effets magnétiques produits par des courants continus
- III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.
- IV) Phénomène d'induction.
- V) Le dipôle magnétique.



En électricité, l'influence électrostatique désigne l'effet sur la répartition des charges électriques d'un conducteur du champ électrostatique auquel ce conducteur est soumis

* Théorème des éléments correspondants :

Soit 2 conducteurs C et C' chargés et qui s'influencent électriquement. Un tube de champ allant d'un conducteur à l'autre détermine sur les conducteurs des éléments correspondants qui portent des charges q et q' opposées.



26

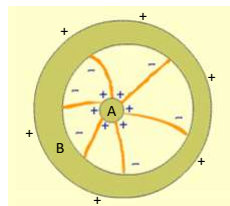
Chapitre 1 : Electrostatique

- I) Forces, champs et potentiels électriques
- II) Le dipôle électrique
- III) Flux du champ électrique
- IV) Conducteurs en équilibre électrostatique
 - 1) Conducteur en équilibre électrostatique
 - 2) Phénomène d'influence électrique
 - 3) Écran électrique
- V) Condensateurs

Chapitre 2 : Magnétostatique

- I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements
- II) Effets magnétiques produits par des courants continus
- III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.
- IV) Phénomène d'induction.
- V) Le dipôle magnétique.

* Le conducteur induit B entoure complètement l'inducteur A :

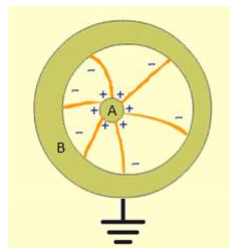


Soit Q_A la charge électrique de A, Q_{Bi} celle de la face interne de B et Q_{Be} celle de la face externe de B.

$$Q_{Bi} = -Q_A$$

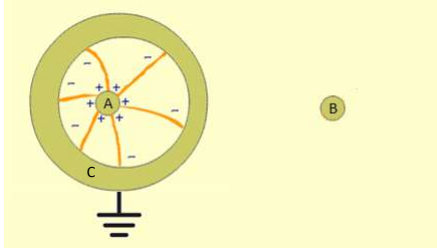
Si initialement la charge de B est nulle alors : $Q_{Be} = Q_A$

Si initialement la charge de B est égale à Q alors : $Q_{Be} = Q_A + Q$



Si B est relié à la terre, les charges vont à la fois tapisser la face externe de B et la terre. Il n'y a alors plus de charge mesurable sur la face externe de B.

27

| | |
|--|--|
| <p><u>Chapitre 1 : Electrostatique</u></p> <p>I) Forces, champs et potentiels électriques</p> <p>II) Le dipôle électrique</p> <p>III) Flux du champ électrique</p> <p>IV) Conducteurs en équilibre</p> <p>1) Conducteur en équilibre électrostatique</p> <p>2) Phénomène d'influence électrique</p> <p>3) <u>Écran électrique</u></p> <p>V) Condensateurs</p> <p><u>Chapitre 2 : Magnétostatique</u></p> <p>I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements</p> <p>II) Effets magnétiques produits par des courants continus</p> <p>III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.</p> <p>IV) Phénomène d'induction.</p> <p>V) Le dipôle magnétique.</p> | <p>* On appelle écran électrique, un conducteur qui empêche tout phénomène d'influence électrique entre deux autres conducteurs situés de part et d'autre de l'écran.</p> <p>Un conducteur creux porté et maintenu à un potentiel donné (relié au sol, $V=0$) est un écran électrique qui joue son rôle dans les 2 sens en protégeant l'intérieur et l'extérieur => protection des appareils électriques.</p>  |
|--|--|

28

| | |
|---|---|
| <p><u>Chapitre 1 : Electrostatique</u></p> <p>I) Forces, champs et potentiels électriques</p> <p>II) Le dipôle électrique</p> <p>III) Flux du champ électrique</p> <p>IV) Conducteurs en équilibre</p> <p>V) Condensateurs</p> <p>1) <u>Capacité absolue</u></p> <p>2) Phénomène d'influence électrique</p> <p>3) Écran électrique</p> <p><u>Chapitre 2 : Magnétostatique</u></p> <p>I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements</p> <p>II) Effets magnétiques produits par des courants continus</p> <p>III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.</p> <p>IV) Phénomène d'induction.</p> <p>V) Le dipôle magnétique.</p> | <p>Un conducteur isolé dans l'espace portant une charge Q se trouve à un potentiel absolu V.</p> <p>D'après le théorème de superposition des états d'équilibre, si la charge est multipliée par une constante k, le potentiel sera multiplié par la même constante k.</p> <p>Donc Q et V sont proportionnels.</p> <p>Par définition, le coefficient de proportionnalité Q/V est appelé la capacité du conducteur, noté C et exprimé en Farad.</p> <p>* Cas d'un conducteur sphérique portant une charge Q sur sa face externe :</p> <p>Les charges créent au centre de la sphère un potentiel $V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$</p> <p>La capacité absolue a alors pour expression : $C_a = \frac{Q}{V} = 4\pi\epsilon_0 R$</p> |
|---|---|

29

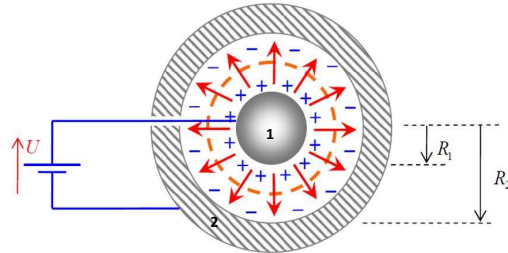
Chapitre 1 : Electrostatique

- I) Forces, champs et potentiels électriques
- II) Le dipôle électrique
- III) Flux du champ électrique
- IV) Conducteurs en équilibre
- V) Condensateurs
 - 1) Capacité absolue
 - 2) Définition du condensateur

Chapitre 2 : Magnétostatique

- I) Forces magnétiques subies par des charges en mouvements
- II) Effets magnétiques produits par des courants continus
- III) Travail des forces magnétiques au cours du déplacement d'un circuit.
- IV) Phénomène d'induction.
- V) Le dipôle magnétique.

Un condensateur est un système de 2 conducteurs portés et maintenus à des potentiels donnés et qui s'influencent totalement.



On appelle charge du condensateur la charge de l'armature interne.

$$Q_1 = C(V_1 - V_2)$$

Méthode pour déterminer l'expression de la capacité :

- 1) Déterminer l'expression du champ électrique sur une surface équipotentielle avec le théorème de Gauss.
- 2) Déterminer la différence de potentielle entre les armatures en utilisant l'expression de E (on trouve une expression fonction de Q_1).
- 3) Diviser Q_1 par la différence de potentielle.