Colle 1 :

1) mouvement relatif de deux barres dans B fixe.

Sur deux rails parallèles horizontaux fixes, de résistance négligeable, distants de b et placés dans un champ magnétique B vertical constant peuvent coulisser deux tiges parallèles T1 et T2 de masse m et de résistance R chacune.

Déterminer la loi d'évolution de la barre T2 (supposée immobile à l'instant t=0) dans les 2 cas suivants :

a) T1 est tirée avec une vitesse uniforme v1.
b) On impose à la tige T1 un mouvement horizontal tel que $v1(t) = V1.\cos(\omega.t)$

On commencera bien sûr par effectuer un dessin du système, puis on expliquera qualitativement les phénomènes qui font que la barre T2 se met en mouvement.

Dans les deux cas, on exprimera la vitesse v2(t) et on donnera la valeur limite atteinte par cette grandeur.

2) Équations de maxwell dans le vide en régime statique :.

Donner la forme locale des 3 équations de Maxwell dans le vide au programme de colle :

- ➔ équation de Maxwell-Gauss.
- ➔ Équation de Maxwell-flux magnétique.
- ➔ Équation de maxwell-Ampère.

A partir de deux de ces équations (à déterminer), retrouver les théorèmes de Gauss et d'Ampère.

Colle 2 :

1) <u>équations de Maxwell dans le vide :</u>

Donner la forme locale des 4 équations de Maxwell dans le vide en régime variable, puis en régime permanent :

- équation de Maxwell-Gauss.
- équation de Maxwell-flux magnétique.
- équation de Maxwell-Ampère.
- équation de Maxwell-Faraday.

2) <u>Utilisation des équations de Maxwell dans le vide :</u>

Modélisations volumiques et surfaciques de charges

Une charge Q est uniformément répartie entre les sphères de centre O et de rayons R et $R+e$.

1. Exprimer la densité volumique ρ_0 de la distribution.

2. Etudier en tout point de l'espace le champ électrostatique créé par la distribution :

2.1. En utilisant les lois locales de l'électrostatique.

2.2. En utilisant les lois intégrées de l'électrostatique.

3. Que deviennent les résultats précédents lorsque la charge totale Q de la distribution restant constante, l'épaisseur e tend vers zéro ? Commenter.

3) <u>chimie : écriture de l'équation d'oxydo/réduction :</u>

2 A! Phénomènes d'oxydoréduction

Compléter les phrases suivantes :

1) Une réaction rédox est une réaction de transfert d'····· .
Une oxydation est une ····· d'····· . Une ····· est un gain d'····· .
Une espèce chimique qui perd des électrons est un ····· .
Une espèce chimique qui gagne des électrons est un ····· .

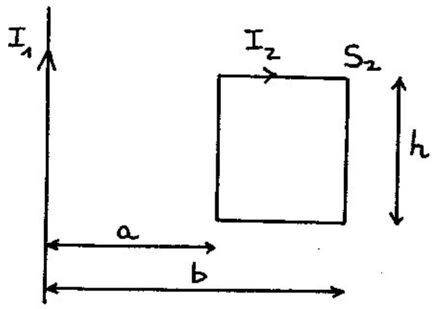
2) Lors d'une réaction d'oxydoréduction, il y a simultanément ····· du réducteur d'un couple rédox par l'····· d'un autre couple rédox. Cet oxydant est alors ····· .

3) La classification électrochimique permet de ····· la seule réaction naturelle qui a lieu entre deux couples. L'oxydant le plus ····· réagit avec le ····· le plus ····· .

Colle 3 :

1) couplage entre deux circuits filiformes :

On considère un fil infini parcouru par le courant I1 et un cadre filiforme conducteur rectangulaire de surface S2 indéformable tel qu'indiqué sur la figure ci-dessous :



a) Donner l'expression de l'inductance mutuelle entre les deux circuits par un calcul de flux.

b) On fait passer I1 de la valeur 0 à la valeur I1 = 1 A en δt = 2 s.

expliquer qualitativement pourquoi il y a apparition d'un courant induit I2 et donner son signe, étant donné l'orientation de I2 sur la figure.

c) Tracer le chronogramme de I2(t) pour t variant de 0 à t=10 s si le cadre est purement résistif avec R = 2 Ω. On prendra les valeurs numériques suivantes : a = 10 cm, b = 20 cm et h = 10 cm. On rappelle que μ0 = $4.\pi.10^{-7}$ usi

2) équations de Maxwell dans le vide :

43. *Réalisation d'un champ magnétique ondulé*

1° On étudie la possibilité de réaliser, dans une certaine région de l'espace vide, non parcourue par des courants, et rapportée à un repère galiléen (O, xyz) de base orthonormée $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$, un champ magnétique de la forme

$$\vec{B} = B_0\, \vec{y} \cos 2\pi \frac{x}{\lambda_0}$$

B_0 et λ_0 désignant deux quantités constantes. Un champ de ce type est utilisé dans certains générateurs d'ondes.

a) Montrer que cette expression est compatible avec la conservativité du flux de B.

b) Montrer qu'elle est incompatible avec l'une des équations du champ dans le cas où le champ est indépendant du temps. Conclusion?

2° Dans le cas statique, on cherche à définir un champ magnétique, compatible avec les équations, de la forme

$$\vec{B} = B_x(x,y)\,\vec{x} + B_y(x,y)\,\vec{y}, \qquad \text{avec} \quad B_y(x,y) = B_0 f(y) \cos 2\pi \frac{x}{\lambda_0}.$$

a) Déduire des équations locales vérifiées par $\vec{B}$ une équation aux dérivées partielles du second ordre que vérifient séparément les composantes de $\vec{B}$ sur $\vec{x}$ et $\vec{y}$.

b) Former alors l'équation différentielle vérifiée par $f(y)$.

c) Intégrer l'équation différentielle précédente en faisant l'hypothèse que $f(y)$ passe par un extrémum égal à 1 pour $y = 0$.

3° *a)* Utiliser la conservativité du flux de $\vec{B}$ pour former une équation aux dérivées partielles vérifiée par $B_x(x,y)$.

b) Intégrer l'équation précédente.

c) Achever la détermination de $B_x(x,y)$ en utilisant la forme locale du théorème d'Ampère. On choisira nulle(s) la (ou les) constante(s) d'intégration.