

- Cours en ligne
- Cours presentiels

 **MATHS**

 **PC**

 **SVT**

La science autrement...



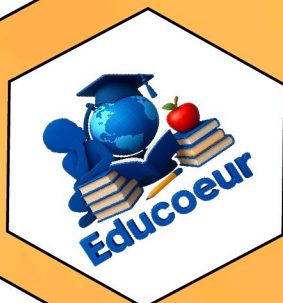
Nos programmes:

Niveaux : Moyen/Secondaire



Programme Wolof

Apprentissage avec des cours
exclusivement en Wolof



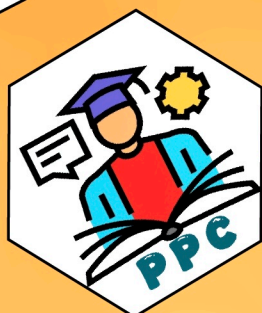
Programme Social

Prise en charge d'élèves avec
des problèmes de moyens



Tous les élèves

Renforcement de capacité
en ligne



Prépa Concours

Préparation des concours comme :
ESP - EMS - ENSA - IPSL
ISFAR ENSAE



77 106 98 79
77 575 04 18



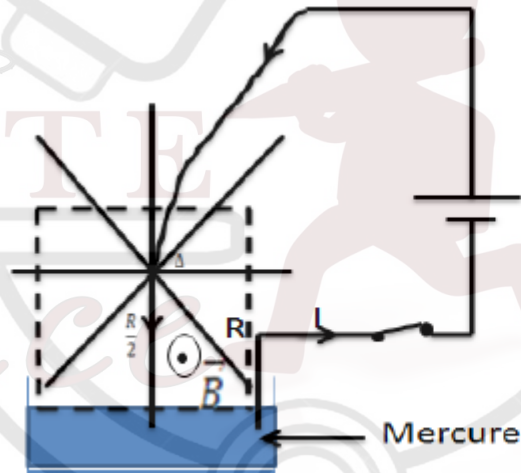
TD : FORCE DE LAPLACE

EXERCICE 1 :

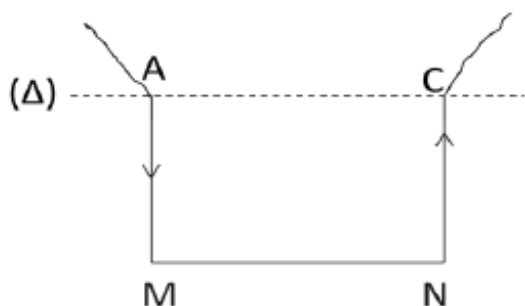
On considère une roue de Barlow créée en 1822 et considérée comme l'ancêtre des moteurs. Son diamètre est de 10 cm et il est parcouru par un courant

$I = 20 \text{ A}$ (voir figure).

1. Expliquer pourquoi la roue tourne.
2. La roue tourne en raison de 20tr/min, calculer la puissance du moteur ainsi constitué. On considère que la roue baigne dans un champ magnétique $B = 0,1 \text{ T}$.

**EXERCICE 2 :**

Un conducteur indéformable AMNC composé de 3 parties rectilignes de mêmes sections formant 3 côtés d'un rectangle est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal (Δ) passant par A et C. Des fils très souples réunissent A et C à un générateur qui fait circuler un courant I de A vers C.

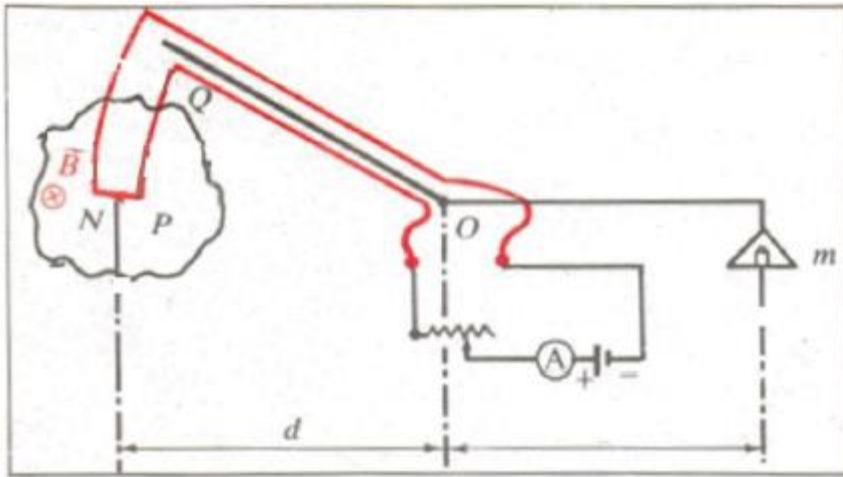


1. Quelle est la position d'équilibre stable du cadre ?
2. En étudiant les forces les forces de Laplace qui s'exercent sur le cadre placé dans un champ $\vec{B}$ uniforme, indiquer en justifiant dans lequel des 3 cas suivants le cadre quitte sa position d'équilibre stable.
 - 2.1 $\vec{B}$ parallèle à MN et même sens que I
 - 2.2 $\vec{B}$ orthogonal au plan vertical contenant (Δ) et dirigé vers l'avant.
 - 2.3 $\vec{B}$ est vertical ascendant.
3. Dans le cas où le cadre prend une nouvelle position d'équilibre écarté de α du plan vertical, représenter les forces qui s'appliquent au cadre et en déduire α .
 $AM = CN = a$; $MN = \ell = 2a$; $\lambda = 5 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}$ (masse linéique); $I = 1 \text{ A}$; $B = 0,2 \text{ T}$; $g = 10 \text{ S.I.}$

EXERCICE 3 :

L'intensité d'un champ magnétique peut être mesurée à l'aide d'une balance de Cotton. Le fléau d'une telle balance, de forme particulière, supporte un secteur isolant S en matière plastique limité par deux arcs de cercle centrés sur l'axe de rotation Δ du fléau. Ce secteur comporte une partie rectiligne NP de longueur ℓ , horizontale lorsque la balance est en équilibre. Un fil conducteur relie les bornes positives et négatives d'un générateur. L'autre bras du fléau supporte un plateau. On règle la balance de façon que l'équilibre soit réalisé lorsqu'aucun courant, ne passe dans le fil conducteur.

Si l'on plonge le secteur S dans un champ magnétique uniforme B orthogonal au plan de la figure et dirigé vers l'avant, l'équilibre de la balance est rompu lorsqu'un courant circule dans le fil. Pour rétablir l'équilibre, il suffit de placer une masse m sur le plateau.



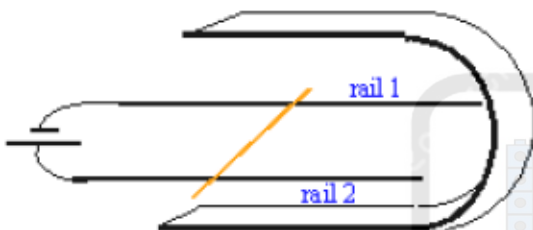
- 1) Préciser sur la figure les forces agissant sur la balance, ainsi que le sens du courant circulant dans le fil conducteur.
- 2) Etablir la condition d'équilibre de la balance.
- 3) Afin de déterminer la valeur du champ $\vec{B}$, on fait les mesures suivantes pour les différentes valeurs de l'intensité :

I (A)	0	1	2	3	4	5
m (g)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0

Tracer la représentation graphique de la fonction $m = f(I)$ en choisissant une échelle convenable. En déduire la valeur de B . On donne: $g = 9,8 \text{ SI}$; $d = d'$ et $\ell = 2 \text{ cm}$.

Exercice 5:

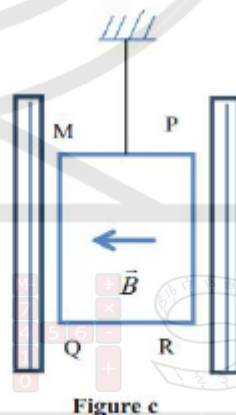
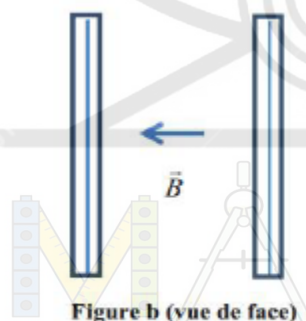
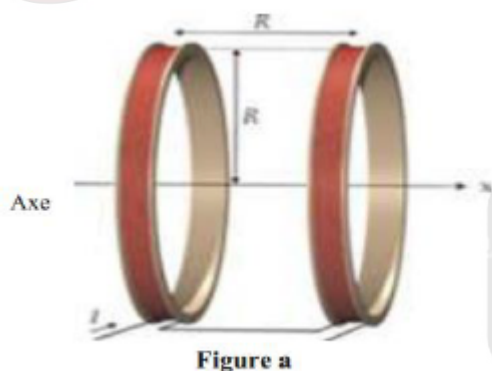
Deux rails conducteurs rectilignes sont disposés horizontalement comme indiqué sur la figure. Ils sont distants de $L=10 \text{ cm}$. Une tige de cuivre de masse $m=20 \text{ g}$ est libre de se déplacer sur ces deux rails et assure le contact électrique. L'ensemble est placé à l'intérieur d'un aimant en U qui crée un champ magnétique uniforme B vertical et de valeur $B=100 \text{ mT}$.



1. Si la tige est parcourue par un courant I , elle se déplace de la gauche vers la droite. Représenter et nommer la force responsable de ce déplacement.
2. Indiquer le sens du courant sur le schéma puis en déduire le sens du champ magnétique dans l'aimant.
3. Calculer la valeur de la force F lorsque $I=2,00$ A.
4. A l'instant $t=0$, la tige est placée à l'extrémité gauche des rails et le circuit est fermé. Faire l'inventaire des forces agissant sur la tige et les représenter sur un schéma. Les forces de frottements seront notées f .
5. On s'intéresse à la phase d'accélération pendant laquelle la tige parcourt $2,0$ cm de rail. La force $F = 0,02$ N et on peut négliger les frottements. Calculer le travail de chacune des forces pendant cette phase.
6. Quelle est la variation d'énergie cinétique pendant cette phase ?
7. En déduire la vitesse de la tige à la fin de cette phase d'accélération.
8. que vaut la variation d'énergie potentielle de pesanteur lors de cette accélération ?
9. Après avoir accéléré, on ne peut plus négliger les forces de frottements et la tige possède alors une vitesse constante. En déduire la valeur de la force f de frottements.

EXERCICE 4 (BAC S1/2013)

Pour créer un champ magnétique uniforme on utilise les bobines de Helmholtz. Ce sont deux bobines plates identiques, coaxiales, séparées par une distance égale à leur rayon R et parcourues par des courants de même intensité I et de même sens. Dans l'espace entre les bobines règne un champ magnétique uniforme horizontal (figures a et b).



1. Sur la figure b est représenté le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ créé par les bobines. Recopier cette figure, indiquer le sens des courants dans les bobines et représenter trois lignes de champ.
2. Pour étudier le mouvement d'une particule chargée dans $\vec{B}$, on place entre les deux bobines une ampoule contenant un canon à électrons. En faisant pivoter l'ampoule on peut donner une orientation au vecteur vitesse $\vec{v}_0$ des électrons sortant du canon. On négligera dans la suite le poids de l'électron.
 - 2.1. Donner l'expression vectorielle de la force subie par un électron animé d'une vitesse $\vec{v}_0$ dans le champ magnétique.
 - 2.2. L'ampoule est orientée de sorte que la vitesse $\vec{v}_0$ des électrons soit parallèle à $\vec{B}$. Déterminer la nature du mouvement de ces électrons. Justifier.
 - 2.3. L'ampoule est maintenant orientée de sorte que $\vec{v}_0$ soit orthogonale à $\vec{B}$. Déterminer dans ce cas la nature du mouvement des électrons.
3. On place maintenant entre les deux bobines de Helmholtz une bobine plate rectangulaire de cotés $MP = QR = a = 4 \text{ cm}$ et $MQ = PR = b = 6 \text{ cm}$ comportant $N = 40$ tours de fil conducteur. Elle est suspendue par un fil de constante de torsion C , vertical, passant par le milieu de MP (figure c).
 La bobine plate est en équilibre de telle sorte que $\vec{B}$ soit parallèle aux cotés horizontaux. On fait passer dans la bobine plate un courant d'intensité constante $I' = 0,5 \text{ A}$.
 - 3.1. Préciser la nature et le nom des forces exercées par le champ magnétique sur les côtés de la bobine. Donner les caractéristiques de la force agissant sur chaque côté en faisant un schéma clair où figureront les sens du courant I' , de $\vec{B}$ et de la force éventuellement. On prendra $B = 4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$.
 - 3.2. La bobine plate quittera-t-elle sa position d'équilibre initiale ? Justifier.
 - 3.3. Sachant que la bobine plate tourne d'un angle de $\frac{\pi}{6} \text{ rad}$ et s'immobilise à nouveau, exprimer la somme des moments des forces par rapport à l'axe du fil de suspension. En déduire la constante de torsion C du fil.

4. La bobine plate est en équilibre et placée de telle sorte son plan soit orthogonal au vecteur champ magnétique $\vec{B}$; on y fait passer un courant d'intensité $I' = 0,5A$.
- 4.1. Donner les caractéristiques de la force agissant sur chaque côté en faisant un schéma clair où figureront les sens du courant I' , de B et de la force.
- 4.2. La bobine quittera-t-elle sa position d'équilibre? Justifier la réponse.

