Collège Saint Roch - Kleiat

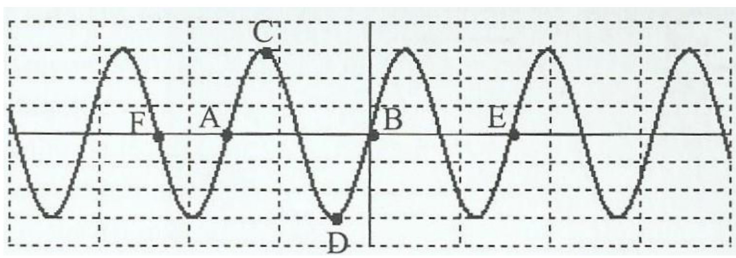
Cycle Secondaire

Année scolaire 2016-2017

Professeur :		Classe :	S2S	Date :	Travail d'ETE
Matière :	Physique	Durée :		Note :	
Nom de l'élève :				N° de l'élève :	

Exercice 1 Propagation d'une onde le long d'une corde

Une onde est produite à l'une des extrémités d'une corde.
La figure ci-dessous représente la forme de la corde à un instant t.
A ;B ;C ;D ;E et F sont six points vibrant sur la corde.



1) Parmi les six points, indiquer un point qui :
   .Vibre en opposition de phase avec le point D et qu'il soit le plus proche de D.
   .Vibre en phase avec A.
   .ne vibre ni en phase ni en opposition de phase avec F.
2) A l'instant t l'élongation du point A est y_A = -3 divisions, quelle est l'élongation de chacun des points F et B à cet instant ? Pourquoi ?
3) Si A a besoin de 0,02 s pour compléter une vibration et la distance entre B et E est 4 cm.
   .Que représente 0,02 s et 4 cm pour l'onde ?
   .Déduire la vitesse de l'onde.

Exercice 2 Amplitude maximale ou minimale

Deux sources vibratoires S_1 et S_2 vibrent en phase et créent à la surface d'un liquide des ondes mécaniques de fréquences $f_1 = f_2$ = 1 kHz. Les ondes émises se propagent à la surface du liquide avec une célérité v = 20 $m.s^{-1}$.

1) S_1 et S_2 sont-elles synchrones ? sont-elles cohérentes ? justifier.
2) De quel phénomène s'agit-il ?
3) Calculer la longueur d'onde des ondes produites.
4) Un point A appartenant à la surface du liquide, est situé entre S_1 et S_2. Que peut-on dire de A dans chacun des cas suivants :
   . $S_2A - S_1A$ = 8 cm
   . $S_2A - S_1A$ = 9 cm
   . $S_2A - S_1A$ = 10.5 cm.

Exercice 3 Phénomène d'interférence

On crée en deux points O_1 et O_2 de la surface de l'eau d'une cuve à ondes deux vibrations en phase, de même amplitude et de même fréquence f = 15 Hz. On donne : $O_1O_2 = 7$ cm. Les ondes se propagent à la surface de l'eau avec une célérité V = 0,45 m/s.

1) Calculer la longueur d'onde .
2) Quel est le nombre des franges d'amplitude maximale, et quel est celui des franges d'amplitude minimale.
3) Trouver les positions des points du segment [O_1O_2] qui vibrent avec une amplitude maximale et celles des points qui vibrent avec une amplitude minimale.
4) Tracer un schéma clair et précis montrant les positions des différentes franges d'amplitude maximale et minimale.
5) On considère le point M_2 qui se trouve sur la troisième frange d'amplitude maximale du côté de S_2 et tel que $M_2S_2 = M_2O_2 = 2,7$ cm. Calculer M_2O_1.
6) M_3 se trouve sur la 2^{eme} frange d'amplitude minimale du côté de S_1 ; tel que $M_3S_1 = M_3O_1 = 4$ cm.
   Calculer M_3O_2.

Exercice 4 Explosion

Une explosion produit en un point une quantité d'énergie $W = 3x10^5$ J pendant 2 s.

1) Calculer la puissance acoustique.
2) Calculer l'intensité du son au point M, à 60 m de la source.
3) Calculer le niveau d'intensité acoustique au même point M.
4) Si deux explosions similaires se produisent au même point M et au même instant. Calculer alors le niveau d'intensité acoustique.

Exercice 5 Cinématique mouvement plan

Une particule M se déplace dans un plan rapporté à un repère orthornormé (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$). Les équations horaires du mouvement sont :

x = 4.cos(2t) et y = 4 – 4sin(2t) où x et y s'expriment en (m) et t en secondes.

1) Déterminer l'équation de la trajectoire de M.
2) Déterminer les composantes et le module de son vecteur vitesse $\vec{V}$ et en déduire la nature du mouvement.
3) Déterminer les composantes et le module de son vecteur accélération $\vec{a}$.
4) Dans la base de Frenet, déterminer les composantes tangentielle et normale de l'accélération.

Exercice 6 Mouvement circulaire

On suppose que la Terre est une sphère de rayon R = 6400 km et tourne d'un mouvement uniforme autour de son axe en effectuant un tour complet chaque 24 heures autour de son axe.

1) Calculer la vitesse angulaire de la Terre.
2) Quelle est la vitesse linéaire en km/h d'un point M de la surface terrestre situé sur l'Equateur.
3) Calculer l'accélération angulaire de M.

Exercice 7 Nature d'un mouvement

Un point mobile A se déplace dans un plan muni d'un repère orthonormé R (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$) avec un vecteur vitesse $\vec{V} = 3\vec{i} + 6\vec{j}$ (SI). A l'origine des dates, le vecteur position de A est : $\vec{OA_0} = 2\vec{i} - \vec{j}$. (SI).

1) Déterminer les équations horaires du mouvement de A.
2) Exprimer le vecteur position en fonction du temps.
3) En déduire la nature du mouvement de A dans le plan.

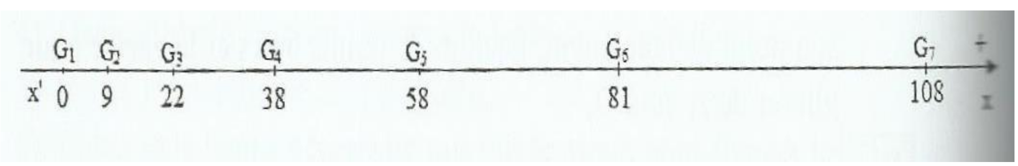
Exercice 8 Cinématique

Les équations paramétriques (en Unités SI) du mouvement d'un point matériel se déplaçant dans un plan muni d'un repère orthonormé R (O, $\vec{i}$, $\vec{j}$) sont : x = 3 t et y = $-5t^2 + 6t$.

1) Trouver l'équation cartésienne de la trajectoire.
2) Déterminer le vecteur vitesse du point matériel :
   -lorsque ce point passe par son ordonnée maximale ;
   -lorsque ce point repasse par l'ordonnée y = 0.
3) Calculer la valeur de la vitesse à la date t = 2s.
4) Déterminer le vecteur accélération de ce mobile. Que peut-on dire de sa direction ?

Exercice 9 Deuxième loi de Newton

On étudie le mouvement du centre d'inertie G d'un corps, de masse M = 0,6 kg, sur une table horizontale. Le corps est soumis à une force F de valeur F = 8,5 N et de direction parallèle au support. On suppose que les frottements sont équivalents à une force unique f constante parallèle à la trajectoire rectiligne et dirigée dans le sens opposé du mouvement.
On enregistre les positions successives de la projection du centre d'inertie du mobile sur l'axe du mouvement Ox pendant des intervalles de temps égaux à τ = 60 ms.
L'origine des espaces est choisie arbitrairement en G_1 et celle des dates (t_0 = 0) a été choisie comme l'instant où le mobile part du repos.



Point	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
Abscisse x_i en cm	0	9	22	38	58	81	108
Temps t_i en ms	0	τ	2τ	3τ	4τ	5τ	6τ

1) Calculer la vitesse de G aux points G_2, G_3, G_4 et G_5.
2) Déduire l'accélération de G aux points G_3 et G_4.
   Que peut-on dire de la nature du mouvement ?
3) Appliquer la deuxième loi de Newton sur le mobile afin d'établir l'expression de l'accélération du mouvement en fonction de M ; F et f. Retrouver la nature du mouvement de G.
4) En utilisant les résultats précédents, calculer la valeur de f.

Exercice 10 Projectile

Dans tout l'exercice, on considèrera la balle comme un point matériel et on négligera la résistance de l'air. Pour effectuer un service, un joueur de tennis lance une balle verticalement vers le haut à partir d'un point situé à 1,60 m du sol ; lorsque la balle atteint le point le plus haut de sa trajectoire, situé à 2 m du sol, le joueur frappe la balle horizontalement avec sa raquette. La balle part avec un vecteur vitesse $\vec{V}_0$ horizontale et passe à 10 cm au-dessus d'un filet de hauteur 90 cm, situé à 12 m du joueur. On prendra g = 9,8 m/s^2.

1) Avec quelle vitesse le joueur lance-t-il la balle verticalement ?
2) Etablir, dans un repère qu'on précisera, l'équation de la trajectoire de la balle après le choc avec la raquette.
3) Déterminer V_0.
4) Déterminer le vecteur vitesse lors du passage de la balle au-dessus du filet.

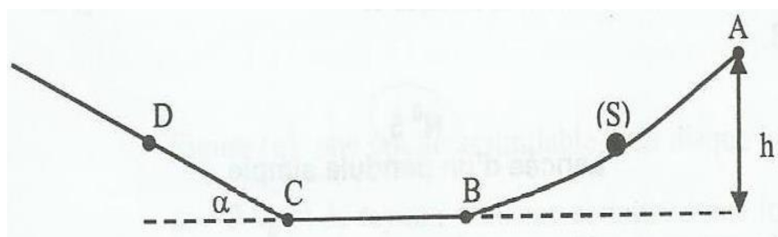
Exercice 11 La grosse Bertha

La « grosse Bertha » est un canon de gros calibre utilisé par l'artillerie allemande en 1918 pour Bombarder Paris. La vitesse initiale de l'obus à sa sortie du canon est de 1 600 m/s et l'angle de tir est de 45°.

1) Déterminer la portée théorique du tir.
2) Déterminer la flèche théorique.
3) En réalité, la portée maximale de ce tir était de 120 km et la flèche de 19 km. Conclure.

Exercice 12 Mouvement d'un solide sur un rail et variation d'énergie

Un solide (S) de masse m = 0,25 kg est lâché sans vitesse initiale du point A du rail ABCD, représenté dans la figure ci-dessous. Ce rail est situé dans un plan vertical. Les parties AB et CD du rail sont 2 parties polies (frottements négligeables). Mais la partie BC est rugueuse horizontale soumise à une force de frottement constante d'intensité f = 3 N.

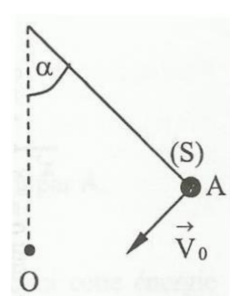


On donne: h = 1,8 m ; $\alpha = 30^\circ$; BC = 0,7 m et g = 10 m/s^2.

1) Quelle est la vitesse de (S) en B.
2) Quelle est la vitesse de (S) en C.
3) La longueur CD, où D est le point le plus haut atteint par (S) sur le rail rectiligne CD.

Exercice 13 Mouvement pendulaire

Un pendule simple (P) est formé d'un fil inextensible et sans masse de longueur L = 80 cm et d'une petite bille (S) de masse m = 50 g. (P) est écarté d'un angle α = 60°, on le lâche à la vitesse V_0 = 2 m/s comme l'indique la figure ci-contre.
Le plan horizontal passant par O est pris comme niveau de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur.



1) Calculer l'énergie mécanique du système [Terre ;pendule ; support] au moment de lancer du pendule (au point A).
2) L'énergie mécanique est conservée. Calculer la vitesse de (S) lors de son passage par O.

Exercice 14 Non conservation de l’énergie mécanique

Un solide (S), de masse m = 0,6 kg, lancé avec une vitesse $\vec{V}_0$ suivant une ligne de la plus grande pente d’un plan incliné d’un angle α par rapport à l’horizontale comme le montre la figure ci-dessous (figure (a)).

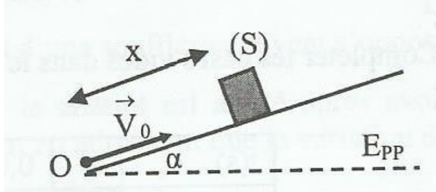


Figure (a)

Dans la figure (b) on représente les graphiques des énergies mécanique E_m et potentielle de pesanteur E_{pp} du système [(S) ; Terre] en fonction de la position x de (S).

Le niveau de référence de l’énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par O. Prendre g= 10 m/s^2.

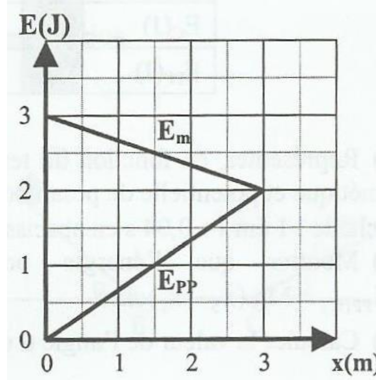


Figure (b)

1) Le graphique montre que l’énergie mécanique du système n’est pas conservée. Justifier.
2) Quelle est, graphiquement la valeur des énergies potentielle et cinétique du système
pour x = 3 m ?
3) Déduire la valeur de α.
4) Calculer la valeur initiale de l’énergie cinétique.Déduire la valeur de $\vec{V}_0$.
5) La non conservation de l’énergie mécanique est due à la force de frottement entre (S) et le support. Calculer la valeur de la force de frottement supposée d’intensité constante.

Exercice 15 Charge d’un condensateur

Un condensateur, de capacité C = 125 µF, initialement neutre, est branché en série avec un conducteur ohmique de résistance R, un interrupteur (K) et un générateur idéal de tension continue (G) de f.é.m. E = 6,35 V.

On relève la tension u_c aux bornes du condensateur (C), à partir de l’instant de fermeture du circuit à t_0 = 0 s.

t (s)	0	0,025	0,070	0,10	0,16	0,21	0,25	0,31	0,45	0,73	0,94	1,25	1,75
U_c(V)	0	0,60	1,55	2,1	3,0	3,6	4,0	4,5	5,3	6,0	6,2	6,35	6,35

1]* Tracer le graphe (H) représentant u_c en fonction de t, sur un papier millimétré.
Echelles proposées : en abscisses : 1 cm $\rightarrow$0,10 s ; en ordonnées : 1 cm $\rightarrow$0,50 V.

*Quel est, d’après (H), l’instant t_4 au bout duquel u_4 = 5,5 V ?

2]*Quel est, d’après (H), l’instant t_2 au bout duquel $u_2 = 0{,}63.u_{C\ max}$? Justifier.
*Que représente la durée $\tau = (t_2 - t_1)$ pour le circuit (R ; C) réalisé ? En déduire la valeur de R.
*Que vaut la durée Δt du régime transitoire de ce circuit ?

3]*Calculer la charge électrique positive q_5 de l’une des armatures de (C), à t_5 = 0,73 s.
*Calculer, dans ce cas, l’énergie électrique E_{ele5}, stockée dans (C), à t_5.

4]*Faire un schéma du montage réalisé. Ce montage permet-il la charge ou la décharge de (C) à travers (R) ?
*Montrer que l’on peut exprimer l’intensité i du courant transitoire en fonction de E, u_c et R.
*Calculer i_1 à l’instant t_1 = 70 ms et i_6 à t_6 = 1,5 s.

5] Dans le cas où l'on coupe le circuit précédent à l'instant t_3 = 0,31 s, puis on relie les armatures de (C) à celles d'un autre condensateur (C') initialement neutre de capacité C' = 2.C, déterminer, en le justifiant, la tension $u_3^{'}$ aux bornes du système (S) = {(C) ; (C')} lorsqu'il atteint son état d'équilibre électrique.

Exercice 16 Groupement de plusieurs condensateurs

On considère les circuits ci-dessous :

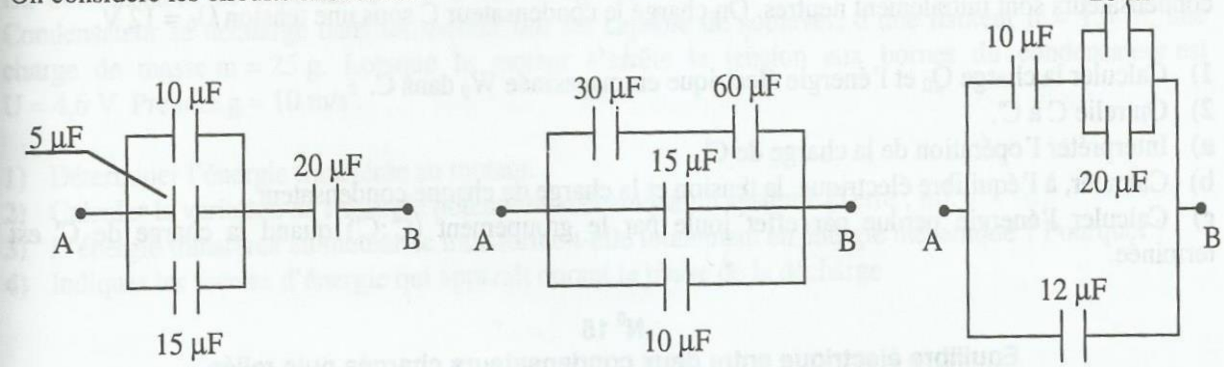


Figure (a) Figure (b) Figure (c)

Répondre, pour chaque circuit, aux questions suivantes :

1) Calculer la capacité équivalente du circuit.
2) Sachant que U_{AB} = 36 V. Calculer la charge et la tension de chaque condensateur du circuit.
3) Sachant que la charge du condensateur de capacité 10 µF, dans chaque circuit, est 50 µC, calculer, la charge de chaque condensateur et la tension U_{AB}.

Exercice 17 Solénoïde et champ magnétique

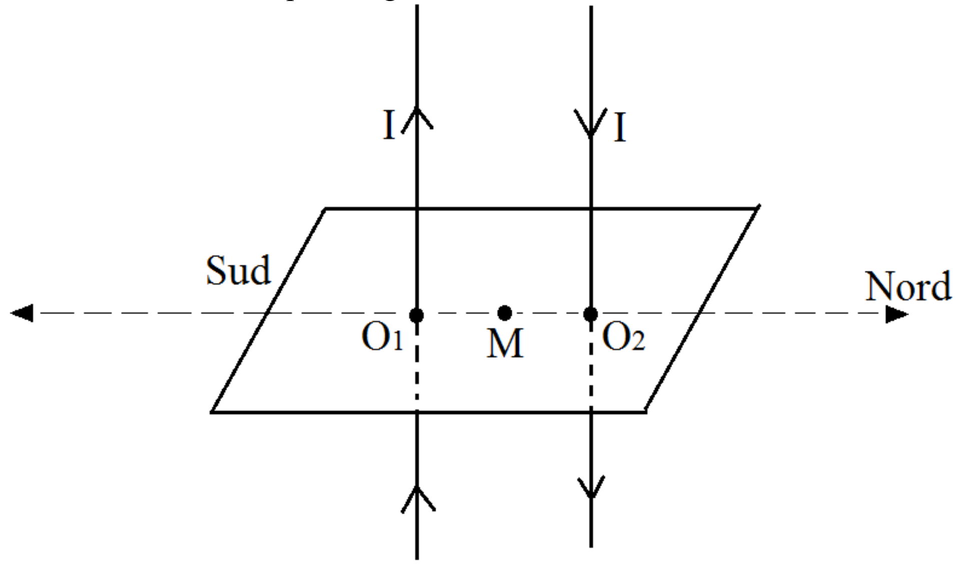
L'axe d'un solénoïde est perpendiculaire au plan du méridien magnétique. Une petite aiguille aimantée, mobile autour d'un axe vertical, est placée au centre du solénoïde.Lorsque le solénoïde est parcouru par un courant électrique d'intensité I,la direction de l'aiguille fait avec l'axe du solénoïde un angle aigu $\alpha = 45°$.
Calculer l'intensité I du courant.

On donne :
Nombre de spires du solénoïde : N = 200 spires.
Longueur du solénoïde : l = 25,12 cm.
Composante horizontale du champ magnétique terrestre $B_h = 2.10^{-5}$T.

Exercice 18 Champ magnétique entre deux courants rectilignes

Deux fils conducteurs, rectilignes, parallèles, de très grande longueur, distants de 16 cm, sont parcourus par des courants de même intensité I = 4A, comme l'indique la figure ci-dessous.

1) Déterminez le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ créé par les deux courants au point M milieu de O_1O_2.
2) Le plan des deux fils verticaux se confond avec le méridien magnétique terrestre.



En M est placée une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical.

1°) Quelle est l'orientation de l'aiguille si aucun courant ne passe dans les deux fils ?

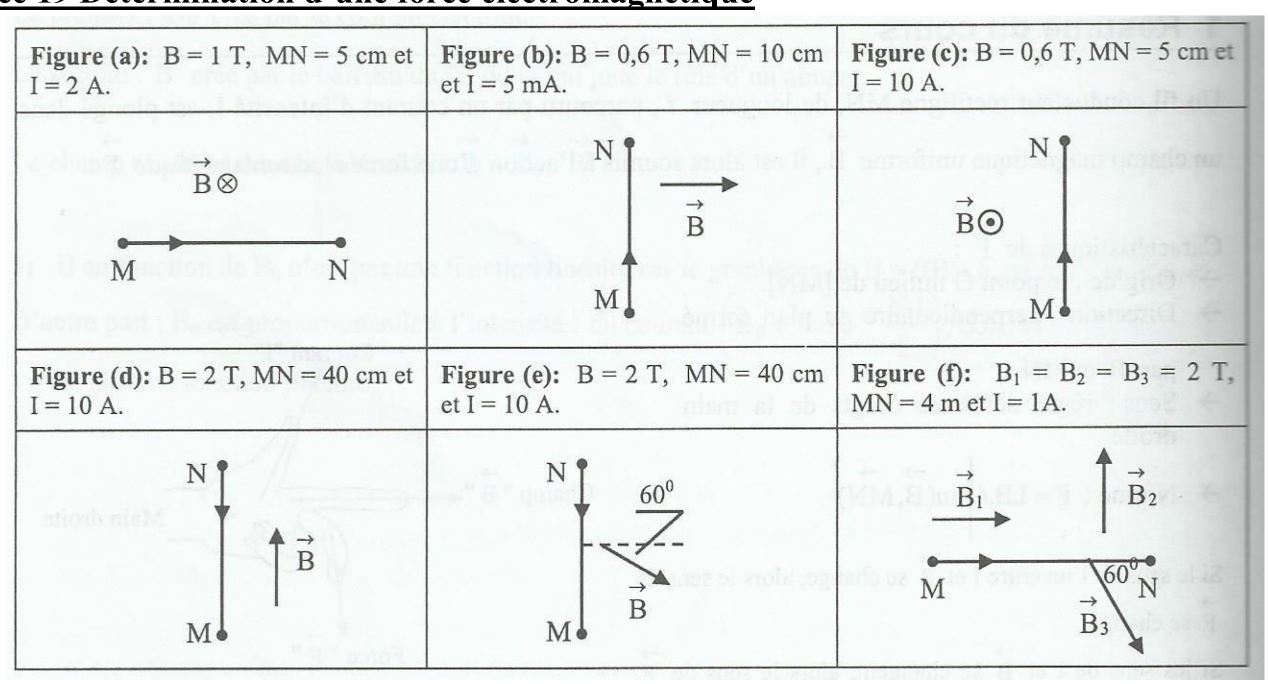
2°) De quel angle, tourne l'aiguille et dans quel sens, quand les courants circulent dans les fils ?

3°) Déterminez le vecteur champ magnétique résultant au point M.

On donne :

Composante horizontale du champ magnétique terrestre : $B_h = 2.10^{-5}$ T.

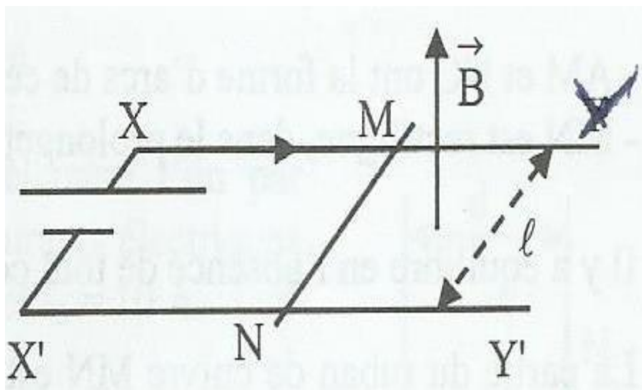
Exercice 19 Détermination d'une force électromagnétique



Déterminer, pour chacune des figures, les caractéristiques de la force de Laplace sur un fil MN soumis à un ou plusieurs champs magnétiques. Représenter cette force.

Exercice 20 Translation d’un conducteur rectiligne sur des rails horizontaux par la force de Laplace

Dans la figure ci-contre, XY et X’Y’ sont deux rails conducteurs parallèles, distants de l = 15 cm, et situés dans le même plan horizontal et MN une tige conductrice, de masse m = 10 g, placée perpendiculairement sur les rails précédents.
Lorsqu’on ferme le circuit, le générateur délivre un courant d’intensité I = 0,4 A, la tige MN, initialement en repos, se met à glisser parallèlement à elle-même. Le dispositif est plongé dans un champ magnétique vertical d’intensité constante B = 0,2 T.



1) Caractériser la force électromagnétique ou de Laplace agissante sur la tige MN.
2) Faire le bilan des forces agissantes sur la tige MN.
3) La tige MN glisse sans frottement, étudier le mouvement de la tige (préciser sa nature).