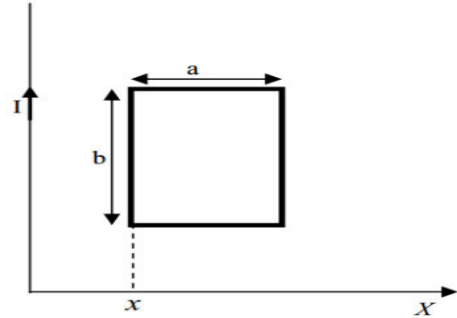


Exercice I :

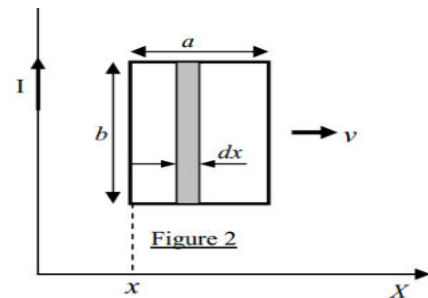
A- Un cadre plan comportant N spires, chacune de surface S , est placé devant un fil rectiligne traversé par un courant variable $I = I_0 \sin \omega t$

1) Calculer le courant induit dans le cadre.



B- Le même cadre est placé devant un courant I constant, mais se déplaçant vers la droite avec une vitesse constante v .

2) Déterminer le courant induit dans le cadre.



Exercice II :

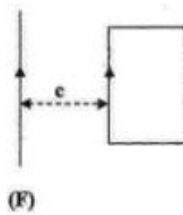
Une ligne bifilaire est constituée de deux fils infinis identiques rectilignes, cylindriques, parallèles, parcourus par des courants de même intensité mais circulant en sens inverses. On désignera par a le rayon de chacun des deux fils et par D la distance qui sépare leurs axes.

- 1) Quel est le champ magnétique en tout point M situé entre les deux fils et appartenant au plan Oxz contenant les axes des deux fils. **L'axe Oz est confondu avec l'axe du premier cylindre.**
- 2) Calculer le flux de ce champ à travers une surface rectangulaire du plan Oxz définie en z par une hauteur h et en x par la distance $(D-2a)$ séparant les bords des deux fils.
- 3) En déduire l'inductance propre par unité de longueur L_u de la ligne bifilaire.

Exercice III:

On considère le système ci-dessous constitué d'un fil infini (F) et un cadre $(ABCD)$ de cotes a, b , de résistance R et d'inductance propre négligeable.

La distance entre le cadre et le fil est égale à c



- 1) Calculer l'inductance mutuelle du cadre et du fil en respectant les orientations indiquées sur le schéma
- 2) On suppose que le fil est parcouru par un courant **ascendant**

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Déterminer l'expression du courant induit dans le cadre. Quelle le sens de ce courant ?

Exercice IV : Barre mobile sur des rails parallèles.

Considérons le système constitué d'une barre conductrice **MN**, de longueur l , de résistance r , glissant à la vitesse $\vec{v} = v_x \vec{e}_x$, sur deux rails parallèles, perpendiculairement à leur direction (voir figure). Le système est placé dans un champ magnétique uniforme, $\vec{B}_a = B_a \cos(\omega t) \vec{e}_z$, perpendiculaire au plan de la barre et des deux rails. Le circuit est fermé en connectant les deux extrémités **O** et **P** des rails sur un voltmètre **V**.

- 1) Calculer la f.é.m. induite dans le circuit.
- 2) Calculer la f.é.m. dans le cas d'un champ Magnétique uniforme et permanent de la forme $\vec{B}_a = B_a \vec{e}_z$. On donne :

$$B_a = 1 \text{ T}, v_x = 1 \text{ m/s et } l = 10 \text{ cm}$$

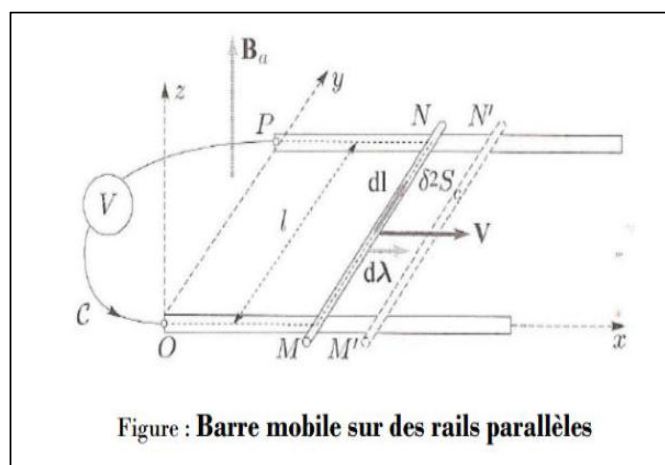


Figure : Barre mobile sur des rails parallèles