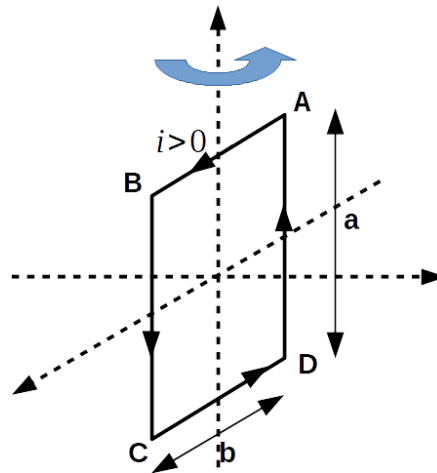


Apprentissage – Electromagnétisme – TD 5

Exercice 1 : Etude d'une dynamo

On a un circuit filiforme, rectangulaire de hauteur a et de largeur b . Il est plongé dans une région où règne le champ magnétique $\vec{B} = B \vec{u}_x$ qui est uniforme. Le sens positif pour le courant électrique circulant dans le cadre est indiqué sur la figure, le vecteur \vec{n} est normal au plan du circuit, c'est un vecteur unitaire. Oz est l'axe de rotation du circuit, la vitesse de rotation du cadre est $\omega(\theta(t) = \omega t)$.



1. Rappeler la loi de Lentz
2. Appliquer la loi de Lentz à notre système et en déduire le sens du courant induit dans le circuit. On prendra bien soin d'argumenter la réponse.
3. Déterminer l'expression du flux $\phi(t)$ du champ magnétique \vec{B} au travers d'une surface s'appuyant sur le cadre.
4. Déduire de $\phi(t)$ l'expression du courant électrique $i(t)$ qui apparait dans le circuit lorsque celui-ci tourne à la vitesse angulaire ω autour de Oz . On notera R la résistance électrique du fil
5. Dans la démarche suivie au cours des questions précédentes quel phénomène a-t-on négligé implicitement ? Pourquoi ?
6. Une dynamo de bicyclette est constituée de plusieurs circuits comme celui étudié dans cet exercice. Ils sont mis en rotation par rapport à un aimant permanent. Si on néglige tous les phénomènes de frottement mécanique, le fait d'entraîner une dynamo avec le mouvement d'une roue de bicyclette nécessite-t-il la production d'un effort supplémentaire de la part du cycliste ? Argumenter.

Exercice 2 : Inductance propre d'un solénoïde torique

Soit un solénoïde torique de rayon R et de section carrée de dimensions $a \times a$. Le solénoïde est formé de N spires, l'intensité du courant est I .

1. Calculer le champ magnétique \vec{B} dans ce solénoïde
2. Calculer le flux φ_B de \vec{B} à travers une des spires
3. En déduire l'inductance propre de ce solénoïde