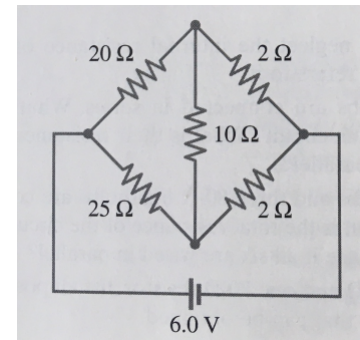


Exercices - Série 13

Exercice 1 Circuit équivalent - niveau 1

Déterminez le courant à travers chaque résistance.

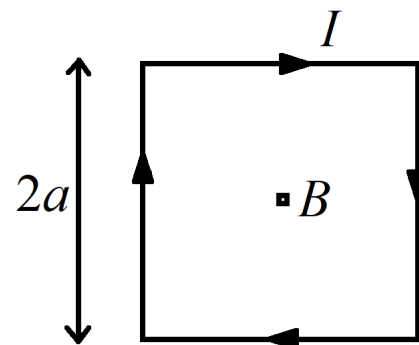


Exercice 2 Circuit carré - niveau 1

Le courant I parcourt un circuit en forme de carré. Le côté d'un carré a une longueur de $2a$. Trouvez le champ magnétique \vec{B} au centre du carré.

Indication : l'intégrale suivante est utile :

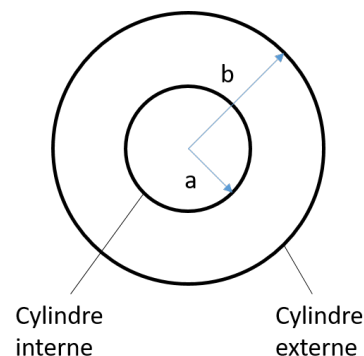
$$\int \frac{dx}{(1+x^2)^{3/2}} = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$$



Exercice 3 Cable coax. - niveau 1

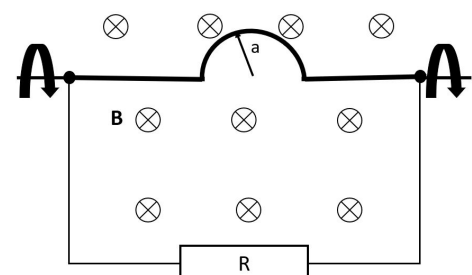
Un long câble coaxial consiste en deux cylindres creux conducteurs et concentriques à parois fines de rayons a et b , comme dans la figure. Le cylindre interne porte un courant constant I , et le cylindre externe est traversé par le retour du même courant I . Le courant génère un champ magnétique entre les deux cylindres.

- Calculez l'énergie stockée dans le champ magnétique pour une longueur l du câble.
- Quelle est l'énergie stockée par mètre du câble si $a = 1.2$ mm, $b = 3.5$ mm et $I = 2.7$ A ?



Exercice 4 Cable en rotation - niveau 1

Soit un câble rigide, plié en son centre en forme de demi-cercle de rayon a . Le câble tourne à une fréquence f dans un champ magnétique uniforme B . Le câble est relié à un circuit composé d'une résistance R , formant un circuit fermé. Trouvez l'expression de la force électromotrice (f.e.m.) induite dans la boucle.



Exercice 5 Barre sur rails - niveau 2

Une barre conductrice de résistance R se déplace avec une vitesse v constante sur deux rails parallèles (la distance entre les rails vaut a) en présence d'un champ magnétique créé par le courant I_0 dans un câble linéaire infini, qui se trouve à la distance L des rails (voir figure ci-contre). Au temps $t = 0$, cette barre se trouve exactement sous le câble. La résistance des rails est négligeable. Calculez l'intensité du courant I induit dans le circuit formé par la barre et les rails en fonction du temps (voir figure).

Indications : L'intégrale suivante peut être utile :

$$\int \frac{x}{a+x^2} dx = \frac{1}{2} \ln(a+x^2) \quad (1)$$

