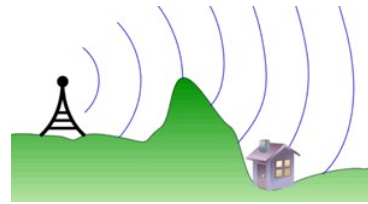


Exercices - Série 12

Exercice 1 Ondes radio - *niveau 1*

Afin de contrôler la distance de diffusion des ondes radio et éviter les interférences, une station de radio est limitée à une puissance moyenne de 25 kW.



- Considérons un récepteur capable de détecter un champ électrique minimum de 0.02 V/m. Quelle est la distance maximale à laquelle on pourrait détecter un signal provenant de la station radio avec ce récepteur? Supposons que l'antenne émet uniformément dans toutes les directions.
- Trouvez la valeur maximale du champ magnétique à cette distance.

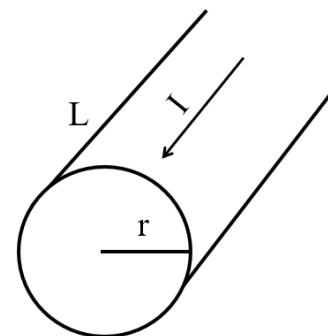
Exercice 2 Lampe et Laser - *niveau 2*

- Trouvez les valeurs maximales des champs électriques et magnétiques dans les cas suivants :
 - une lampe halogène (100 W) à une distance de 1 m.
 - un pointeur laser (5 mW) focalisé en un point (disque) de rayon 1 mm.
- Supposons maintenant qu'un électron libre initialement au repos se trouve dans le champ électrique créé par le pointeur laser du point a). Que vaut l'amplitude d'oscillation x_0 de cet électron libre (masse $m = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg) causée par le champ électrique du pointeur laser, si nous supposons que la radiation du laser est monochromatique et de longueur d'onde $\lambda = 560$ nm? On néglige la gravitation.

Exercice 3 Fil de cuivre - *niveau 1*

On considère un fil de cuivre de rayon r et de longueur L dans lequel passe un courant I constant, à travers une différence de potentiel V .

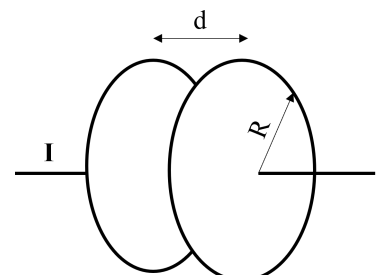
- Calculez le vecteur de Poynting \vec{S} associé aux champs électriques et magnétiques à la surface du fil.
- Montrez que le flux total de \vec{S} à travers la surface du fil est égal et opposé à la puissance dissipée par le fil.



Exercice 4 Condensateur - *niveau 2*

Un condensateur, à plaques circulaires parallèles de rayon R séparé de d , est chargé par un fil avec courant I .

- Calculer le vecteur de Poynting \vec{S} dans le condensateur pendant sa charge, en fonction de I et du potentiel V entre les plaques.
- Montrer que l'énergie électromagnétique entrant dans le volume entre les plaques du condensateur par unité de temps est égale à la variation temporelle de l'énergie emmagasinée par le condensateur.



Exercice 5 Comète - niveau 1

Quand de la poussière est relâchée par une comète, elle ne continue pas le long de l'orbite mais est poussée radialement par la pression de radiation du soleil. En supposant une densité de masse de $\rho = 3.5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ et une forme parfaitement sphérique pour les particules de poussière de rayon R , qui absorbent la radiation entièrement, pour quelles valeurs de R la force de gravité équilibre la force due à la pression de radiation ?

Indication :

Le Soleil a une masse $M_s = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ et il émet de la radiation avec une puissance $P_{tot} = 3.8 \cdot 10^{26} \text{ W}$.

