

Exercice 1 (3 points) QCM (cocher la bonne réponse en justifiant par un calcul si nécessaire)

1- Le flux lumineux Φ en lm est lié au flux énergétique Φ_E en W par la relation :

- a) $\Phi = \Phi_E$
 b) $\Phi = \Phi_E/S$
 c) $\Phi = \alpha V(\lambda) \Phi_E$

2- Le rendement lumineux k en lm.W^{-1} est lié aux flux lumineux Φ de la source et à la puissance P par la relation:

- a) $k = \Phi/P$
 b) $k = P/\Phi$
 c) $k = P \times \Phi$

3- Une source lumineuse dont le flux est de 1000lm éclaire une table d'une surface $S=2\text{m}^2$. L'éclairement sur la table supposé uniforme vaut:

- a) $E=1000$ lux
 b) $E=500$ lux
 c) $E= 2000$ lux

4- La longueur d'onde λ d'une lumière monochromatique est liée à la vitesse c et à la fréquence par la relation:

- a) $\lambda = f \times c$
 b) $\lambda = f/c$
 c) $\lambda = c/f$

5- L'intensité lumineuse est liée au flux lumineux et à l'angle solide par la relation:

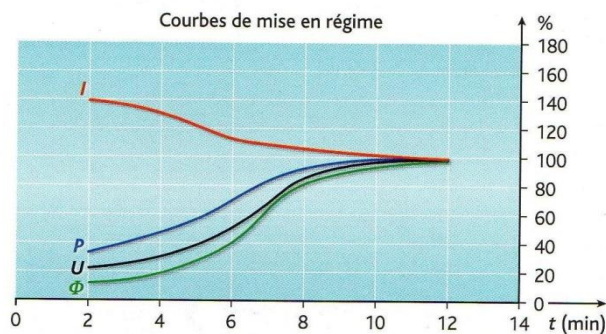
- a) $I = \Phi \times \Omega$
 b) $I = \Omega/\Phi$
 c) $I = \Phi/\Omega$

6- L'intensité lumineuse d'une lampe éclairant à une distance de 1 m un disque de 1,2 m de diamètre avec un éclairement de 500lux est:

- a) $I = 500$ cd
 b) $I = 600$ cd
 c) $I = 720$ cd

EXERCICE 2 /4

La mise en valeur de la façade d'une maison est assurée par une lampe à vapeur de sodium émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde 590 nm. Pour les valeurs nominales, le constructeur donne les caractéristiques suivantes : IRC = 25; $T = 2\,000$ K; $P = 180$ W; $\Phi = 33\,000$ lm; $U = 230$ V.



- a. Quelle est la fréquence de cette radiation ?
 Quelle est la couleur de la lumière émise par cette lampe ?
- b. Quelle ambiance donne cette lumière ?
 Rend-elle convenablement les couleurs ?
- c. Calculer le rendement lumineux nominal.
- d. Au bout de combien de temps la mise sous régime nominal est-elle effectuée ? Cette lampe peut-elle convenir pour l'éclairage du couloir d'une habitation ?

Donnée : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

EXERCICE 3 /6

On donne les caractéristiques techniques d'une lampe à incandescence et d'une lampe fluocompacte. Elles ont une température de couleur et un IRC identique

	Lampe à incandescence	Lampe fluocompacte
Puissance consommée	60 W	12 W
Efficacité énergétique	10 lm·W ⁻¹	50 lm·W ⁻¹
Durée de vie	1 000 h	8 000 h
Prix TTC	1 euro	13 euros

- 1- Vérifier que les deux lampes produisent le même flux lumineux Φ .
- 2- En déduire l'éclairement E, reçu par une table de surface $S= 3m^2$.
- 3- Sachant que le prix du KWh est de 0,15 euro, calculer le coût de 8000h d'éclairage avec les deux types de lampes.
- 4- Calculer le prix à l'achat des lampes nécessaires pour assurer 8000 h d'éclairage.
- 5- En déduire le coût total associé à chaque type d'éclairage. Conclure.

EXERCICE 4 /7

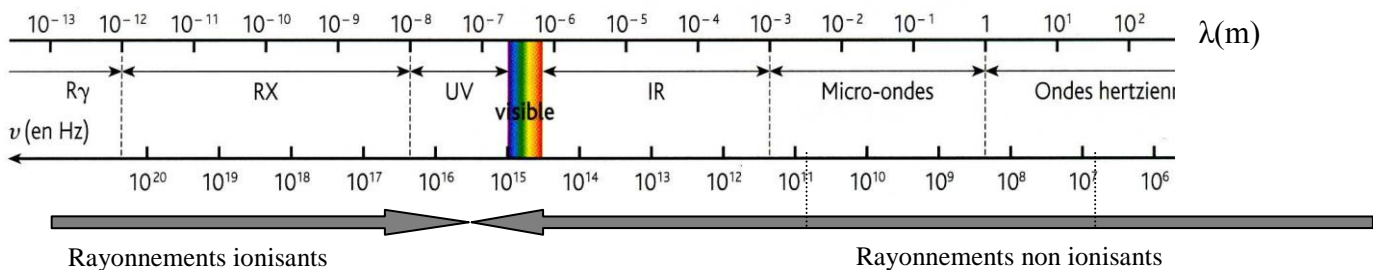
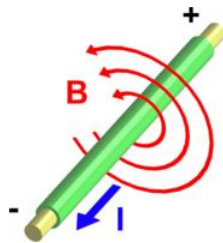
ACTIVITE DOCUMENTAIRE

Bien que non perceptibles, les champs électromagnétiques sont présents partout dans l'environnement. Toute installation électrique crée dans son voisinage un champ électromagnétique, composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ électromagnétique apparaît dès lors que des charges électriques sont en mouvement. Ce champ résulte de la combinaison de 2 ondes (l'une électrique, l'autre magnétique) qui se propagent à la vitesse de la lumière.

- Tout fil électrique sous tension produit donc un **champ électrique** dans son voisinage. Son intensité se mesure en volts par mètre (V/m).

Contrairement aux champs électriques, **les champs magnétiques** n'apparaissent qu'au passage d'un courant électrique dans un conducteur (voir figure). En effet, lorsqu'un courant circule dans un circuit électrique, un champ magnétique apparaît autour des fils composant ce circuit. Son intensité se mesure en ampère par mètre (A.m⁻¹) ou en micro teslas (μT) à l'aide d'un champ-mètre ou d'un tesla-mètre

Les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques font partie des rayonnements dits non ionisants : ils ne sont pas suffisamment énergétiques pour éjecter un électron d'un atome ou d'une molécule (par opposition aux rayonnements ionisants).



Les champs électromagnétiques peuvent avoir des conséquences sur la santé du travailleur. Leurs effets à court terme peuvent être :

- directs : réactions cutanées, malaises, troubles visuels, etc...
- indirects : incendie ou explosion dus à une étincelle ou à un arc électrique, dysfonctionnement de dispositifs électroniques y compris les implants actifs comme les pacemakers...

À ce jour, il n'existe aucune preuve scientifique concernant des effets à long terme dus à une exposition faible mais régulière. Les environnements de travail peuvent être classés en 3 catégories, selon l'intensité des champs électromagnétiques présents. Cette classification permet de savoir à quel point on est concerné et quel type de démarche de prévention mettre en œuvre dans l'entreprise.

QUESTIONS (on précisera chaque fois que cela se présente, les unités des grandeurs utilisées)

1. Quelles sont les deux composantes d'un champ électromagnétique ?
2. Quelle est l'unité de l'intensité du champ magnétique ?
3. Quel est le nom de l'appareil qui permet de mesurer la valeur d'un champ magnétique ?
4. Dans la maison, certains appareils (télécommandes, casques...) communiquent en utilisant des rayonnements de longueur d'onde comprise entre 800nm et 1000nm. A quelle gamme de fréquences appartiennent-ils ?
5. Les ondes électromagnétiques peuvent-elles être nocives pour la santé ?
6. Une onde électromagnétique de longueur d'onde 5 nm est elle ionisante ? (justifier)
7. Une onde électromagnétique de fréquence 100GHz est elle ionisante ? (justifier)