

	Session : 1993
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 1/3
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

PHYSIQUE : AMELIORATION DE LA DUREE DE VIE D'UNE LAMPE A FILAMENT DE TUNGSTENE (14 points)

Toutes les questions sont indépendantes

1/ Un local est équipé d'une lampe à incandescence (S) de 150 W.

a) Cette lampe émet un flux lumineux de 1900 lumens

Déterminer l'efficacité lumineuse de la lampe

b) Cette lampe se trouve à l'intérieur d'une sphère opalescente qui absorbe théoriquement 12% du flux émis par la source.

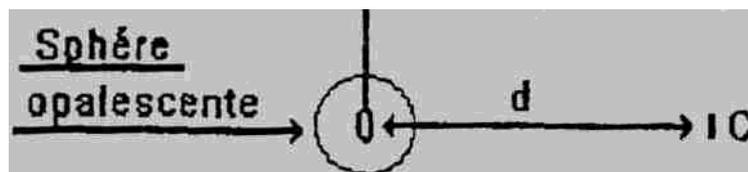
On considérera la lumière uniformément diffusée dans toutes les directions .

Calculer l'intensité lumineuse théorique de la sphère.

c) En fait des mesures expérimentales de l'intensité lumineuse du globe opalescent sont faites avec une cellule photo électrique (C) . Cette cellule, comme le montre la figure ci-dessous, est située à une distance $d = 0,33$ m. du centre du globe.

On supposera la surface de la cellule normale aux rayons "lumineux".

Sachant que la cellule a une sensibilité de $0,2 \mu\text{A} \cdot \text{lx}^{-1}$ et que l'intensité du courant photoélectrique mesurée est $0,24$ mA, en déduire l'intensité lumineuse mesurée de la sphère.



2/ La lampe (S) possède un filament de tungstène de diamètre $D = 0,5$ mm., de longueur $L = 10$ cm et dont l'émissivité est $0,21$.

a) A quelle température est porté le fil de tungstène lorsque (a lampe est en fonctionnement, si on ne tient compte que du rayonnement?

On supposera que le rayonnement obéit à la Loi de Stephen avec $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$

b) Cette lampe peut elle être considérée comme un corps noir (justifier votre réponse)?

c) A quelle longueur d'onde un corps noir porté à la température de 3000 K émet-il le plus d'énergie?

Quelle conclusion en tirez vous sachant que le spectre visible est compris entre $0,4$ et $0,8 \mu\text{m}$.

	Session : 1993
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 2/3
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

3/ La résistance du filament varie avec la température, elle passe ainsi de 25Ω à 300Ω lors de la mise sous tension de l'ampoule, et cela en 50 milli - secondes.

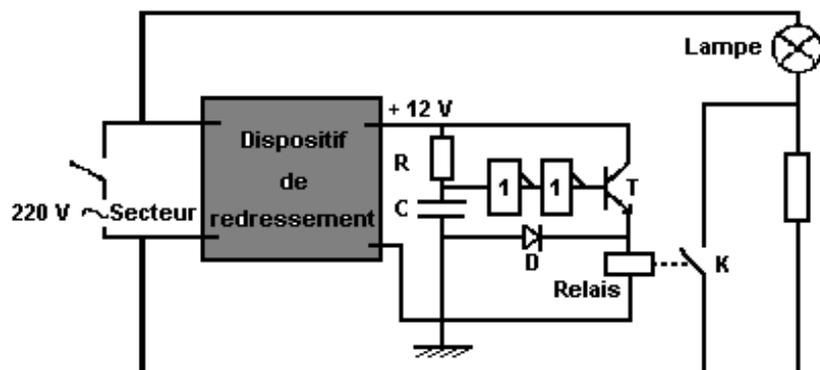
a) Calculer les intensités correspondantes si la tension d'alimentation est de 220V et continue.

L'expérience montre que les lampes "grillent" le plus souvent lors de leur mise sous tension, pouvez - vous justifier cette observation?

b) On prolonge donc très sensiblement la vie d'une lampe grâce à une mise sous tension progressive.

Si l'alimentation se fait par le réseau alternatif 50 Hz, montrer que l'option d'une mise sous tension de l'ampoule lors du passage par la valeur 0 de la tension secteur apporte une amélioration. Est- ce suffisant? Seule une justification qualitative est demandée.

b) Une approche de solution plus performante pourrait-être le circuit électronique suivant



* Indiquer comment fonctionne ce circuit en précisant le rôle de chacun des éléments

* Quelle valeur doit-t-on donner à r pour limiter l'intensité efficace courant lors de la mise sous tension à 1 A.?

* Si l'on veut que l'interrupteur K se ferme 50 ms après la mise sous tension, quelle valeur doit-t-on donner a la capacité C, sachant que l'opérateur logique change d'état lorsque sa tension d'entrée atteint 6,3 V.et que la résistance R vaut $1 \text{ k}\Omega$?

	Session : 1993
Examen : Brevet de Technicien Supérieur	Page : 3/3
Spécialité : Domotique	Code :
Epreuve : Physique –Chimie	Durée : 2h Coef. : 2

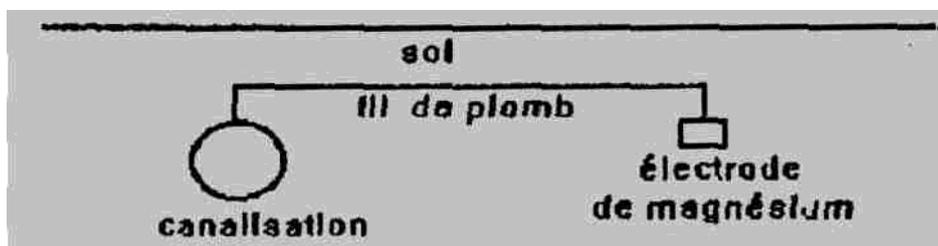
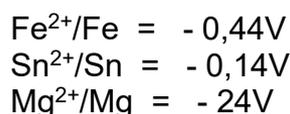
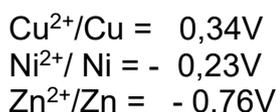
CHIMIE : PROTECTION DE PIÈCES MÉTALLIQUES (6 points)

1/ Une canalisation, en fonte (on supposera que la fonte a le même comportement que le fer) est enterrée dans le sol. Pour la protéger de sa corrosion on la relie à une électrode de magnésium elle aussi enterrée (voir schéma ci-dessous).

- a) Ecrire la réaction qui a lieu sur le magnésium, montrer que la canalisation est alors protégée contre les agressions acides.
- b) Le courant dans le fil de plomb étant de 60 mA., quelle est la durée de vie d'une électrode au magnésium de 10 kg, sachant que la masse molaire du Magnésium est de 24,2 g. mol⁻¹

2/ Quatre pièces en fer sont situées à l'intérieur d'un réservoir rempli d'eau, elles ont été protégées respectivement l'une par un revêtement de cuivre , l'autre par un revêtement d'étain , la troisième par un revêtement de nickel, et la dernière par un revêtement de zinc. Si ces revêtements sont rayés jusqu'au fer, la protection de ces quatre objets contre la corrosion sera-t-elle encore assurée ?

On donne les potentiels normaux d'oxydo-réduction des couples suivants :



On rappelle :

$$\begin{aligned} \text{nombre d'Avogadro} &= 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\ \text{charge de l'électron} &= -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \end{aligned}$$