

**Devoir n°2: transport et distribution de l'énergie électrique; l'éclairage dans l'habitat**

Remarques: - un effort tout particulier sur la rédaction des réponses aux questions est attendu;  
 - rappel: surface d'un cercle de diamètre  $d$ :  $S = \pi.d^2/4$

**Exercice n°1: projecteur immergé (6 points)**

On installe un projecteur dans une piscine. Ce projecteur est alimenté par une tension de 12V. Cette tension est obtenue à la sortie d'un transformateur 230V/12V.

- 1- Ce transformateur **est-il** élévateur ou abaisseur de tension ? **Justifier** la réponse.
- 2- **Calculer** son rapport de transformation  $m$ . **Arrondir** le résultat au millième.
- 3- Au cours d'une intervention, une personne touche les deux fils qui alimentent le projecteur sous une tension  $U = 12V$ . Son corps présente une résistance  $R = 1,0\text{ k}\Omega$ . **Calculer** l'intensité du courant qui traverse son corps.
- 4- Si la tension est de 230V au lieu de 12V, **quelle est** l'intensité du courant qui traverse le corps de la personne ?
- 5- A l'aide du tableau ci-dessous, **dire** quel risque encourt la personne en cas de contact avec les fils dénudés du projecteur dans les deux cas précédents.

Intensité du courant	Effets physiologiques
De 1 à 5 mA	Seuil de protection pratiquement sans danger
De 10 à 20 mA	picotements
De 25 à 30 mA	Tétanisation des muscles se traduisant par une contraction au niveau de la cage thoracique (risque d'asphyxie)
De 50 mA et au-dessus	Fibrillation du cœur, arrêt des battements cardiaques entraînant la mort sauf intervention immédiate.

- 6- **En déduire** l'intérêt de l'utilisation du transformateur 230V/12V.

**Exercice n°2: installation électrique d'un salon de coiffure (4 points)**

Un salon de coiffure, alimenté en 230V, comprend 6 tubes d'éclairages de 200 W, 10 lampes de 100 W et 6 sèche-cheveux de 1,6 kW.

- 1- **Quelle est** la puissance totale de l'installation électrique quand tous les appareils fonctionnent ?
- 2- **Calculer** alors la valeur efficace de l'intensité du courant nécessaire (lorsque tous les appareils fonctionnent).
- 3- Un disjoncteur 35 A est installé en début de l'installation électrique. **Peut-on** faire fonctionner tous les appareils en même temps ? ( **justifier** votre réponse).
- 4- **En déduire** le rôle du disjoncteur.

**Exercice n°3: lampe à réflecteur (5 points)**

Une lampe à réflecteur marquée 100W – 230V – 50 Hz éclaire à une distance de 1,5 m un disque de 1,20 m de diamètre d'un plan de travail. Ce disque reçoit un éclairage de 500 lux. On considère le faisceau lumineux conique.

- 1- **Calculer** l'intensité lumineuse dans la direction de l'axe du cône. **Préciser** bien l'unité.
- 2- **Calculer** l'aire de la surface éclairée.
- 3- **Quel est** le flux lumineux émis par cette lampe ? **Préciser** bien l'unité.
- 4- **En déduire** son efficacité énergétique en  $\text{lm.W}^{-1}$ .

**Exercice n°4: lampes à incandescence et lampes fluocompactes (5 points)**

- 1- **Quelle différence** a-t-on entre le spectre d'une lampe fluocompacte et celui d'une lampe à incandescence ?
- 2- « Il vaut mieux acheter des lumens que des watts ». **Que signifie** ce slogan ?
- 3- Avec une installation d'éclairage réalisée par des lampes à incandescence, un ménage a besoin d'une puissance de 500W. **Quel est** le flux lumineux fourni par ces lampes à incandescence, d'efficacité énergétique de  $13\text{ lm.W}^{-1}$  ?
- 4- Les lampes fluocompactes ont une efficacité énergétique 5 fois supérieure à celle d'une lampe à incandescence. **Quelle puissance électrique** est nécessaire pour produire le même flux lumineux que dans la question précédente mais avec des lampes fluocompactes ?
- 5- **Quel est** l'intérêt de remplacer toutes les lampes à incandescence par des lampes fluocompactes ?