Devoir n°7: onduleur et optique

Exercice 1: détecteur optique **(3 points)**

Un détecteur optique embarqué comporte une source lumineuse et un capteur optique qui détecte la lumière réfléchie par une bande de guidage placée sur le sol.
1- Les figure 1 et 2 du document réponse représentent les chemins de rayons lumineux incident lorsque l'axe optique du détecteur est normal (figure 1) ou dévié d'un angle i (figure 2). **Tracez** les rayons réfléchis dans chaque cas.
3- La figure 3 représente le chemin d'un faisceau incident délimité par deux rayons, lorsque l'axe optique du détecteur est dévié. **Tracez** le faisceau réfléchi sur la figure 3 du document réponse.

Exercice 2: le prisme (5 points)

Placé dans l'air, un prisme, d'angle au sommet A = 60 °, est éclairé à l'aide d'un faisceau monochromatique. L'indice de réfraction du prisme vaut n = 1,5 pour cette radiation. On souhaite tracer la marche du rayon incident SI dont l'angle d'incidence est égal à 30° par rapport à la normale à la surface d'entrée AB du prisme.

1. Première réfraction.

1.1 **Calculez** l'angle de réfraction r après traversée de la face AB d'entrée du prisme.

1.2 **Tracez** sur la figure 4 le rayon réfracté.

2. Deuxième réfraction.

Le faisceau ressort du prisme au point l' situé sur la face de sortie AC.

2.1 **Calculez** l'angle d'incidence r' par rapport à la normale à la face AC en sachant que la relation liant A, r et r' est: **A = r + r'**.

2.2 **Calculez** l'angle i' par rapport à la normale, du rayon émergent dans l'air.

2.3 **Tracez** le rayon émergent sur la figure 4**.**

Exercice 3: compte fils (5 points)

Un compte fils est formé d'une lentille convergente de distance focale 2,5 cm.
1. **Quelle** est la vergence de cette lentille ? **Précisez** bien son unité.
2. **Placez** sur un schéma le foyer principal image F', le centre optique O et le foyer principal objet F.
3. Un objet AB, de 1 mm de haut, est placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille et à 2 cm en avant de celle-ci. Le point A se trouve sur l'axe optique.

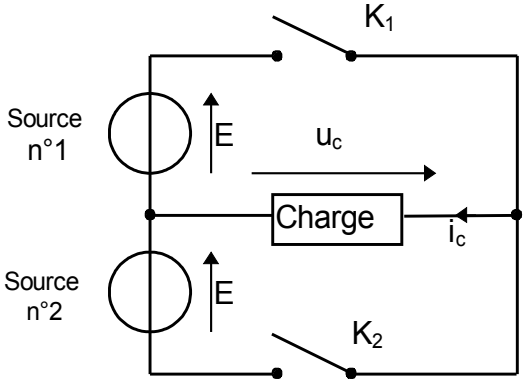
a. **Construisez** l'image A'B' de AB donnée par ce compte-fil.

Échelle sur l'axe optique : 1 cm pour 1 cm ; Échelle sur l'axe perpendiculaire à l'axe optique : 10 cm pour 1 cm.

b. **Quelle** est la nature de l'image A'B' ? **Quelle** est sa position ?

c. **Quelle** est sa taille ?

Exercice 4: onduleur (7 points)



On alimente chaque phase du moteur par l'intermédiaire d'un onduleur autonome dont le schéma du circuit est donné ci-contre :
On supposera les interrupteurs électroniques K_1 et K_2 parfaits ainsi que les sources n°1 et n°2 de tension.

1- **Représenter**, sur la figure 5 du document réponse, les branchements à l'oscilloscope permettant de visualiser simultanément la tension $u_c(t)$ aux bornes de la charge et la tension E délivrée par la source n°1.

2- Le graphe de la tension E et les phases de conduction des interrupteurs K_1 et K_2 sont représentés sur la figure 6 du document réponse. **Dessiner**, sur la figure 6 le graphe de la tension $u_c(t)$ qui apparaît aux bornes de la charge.

3- **En déduire**, pour la tension $u_c(t)$,

3.1 la fréquence f,

3.2 la valeur moyenne $<u_c>$,

3.3 la valeur efficace U_c.

4- **Citer** un appareil (nature, type, fonction, ...) permettant de mesurer cette valeur efficace.

5- **Citer** une utilisation de l'onduleur autonome.

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE **NOM, Prénom: ….....**

Exercice 1:

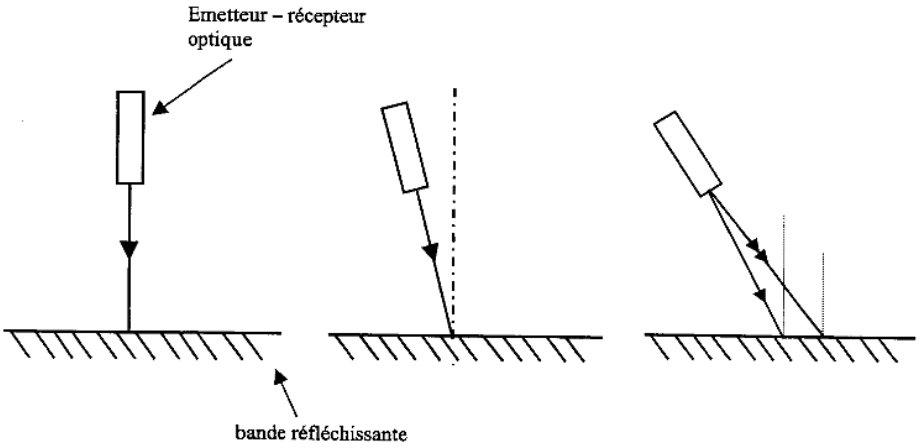
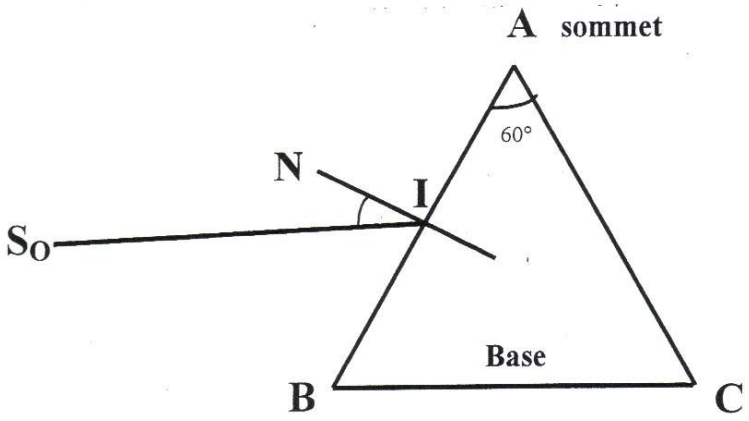


figure 1 figure 2 figure 3

Exercice 2:

figure 4



Exercice 4:

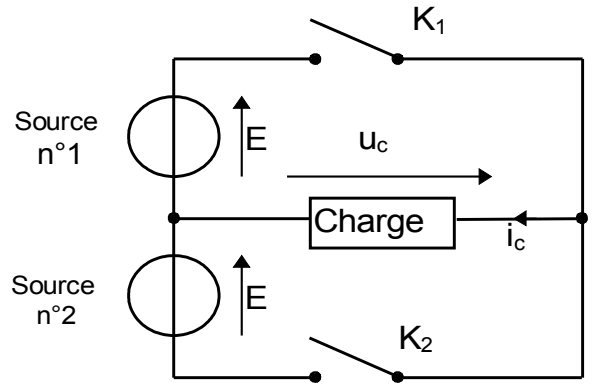


Figure 5

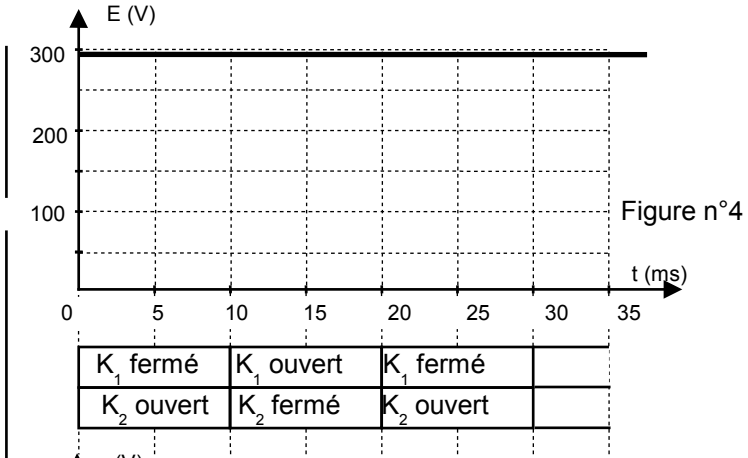


Figure n°4

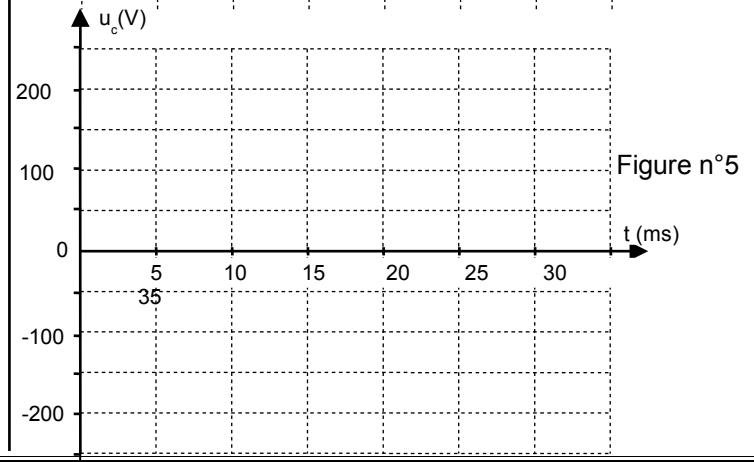


Figure n°5

Figure 6