

### 3/ EXEMPLES DE SUJETS (2016)

Afin d'avoir une meilleure idée de l'épreuve de physique, voici, à titre d'exemple, un oral complet de physique proposé en 2016.

#### Sujet noté sur 14 (exercice cadré) : Ligne haute tension

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I}$$

Une ligne haute tension assimilable à un fil droit infini selon (Oz) transporte un courant sinusoïdal  $i(t)$  de fréquence  $f = 50\text{Hz}$  et de valeur efficace  $I = 1000\text{A}$ . On approche de cette ligne haute tension une bobine plate de  $N$  spires carrées de côté  $a = 30\text{cm}$  à une distance  $d = 2\text{cm}$ .

Cette bobine d'inductance propre et de résistance négligeables est fermée sur une ampoule qui s'éclaire si la tension efficace  $E$  à ses bornes est supérieure à  $1,5\text{V}$ .

On utilisera les coordonnées cylindriques :  $(r, \theta, z)$  d'axe (Oz) et de base :  $(\vec{u}_r; \vec{u}_\theta; \vec{u}_z)$

On se trouve ici dans l'approximation des régimes quasi stationnaires (ARQS)

1- Donner la définition et la condition de validité de l'ARQS. Justifier ici le choix de l'ARQS. Donner en justifiant l'expression des équations de Maxwell dans l'ARQS.

2- Déterminer en coordonnées cylindriques le champ magnétique  $\vec{B}$  créé dans tout l'espace par cette ligne haute tension.

3- Déterminer le flux magnétique total créé par cette ligne haute tension à travers la bobine plate.

4- En déduire le nombre de spires  $N$  nécessaires pour que l'ampoule puisse s'éclairer. Faire l'application numérique.

On assimile maintenant pour la question 5, l'ampoule à une résistance :  $r = 10\Omega$  en série avec une inductance propre :  $L = 10\text{mH}$ .

5- Calculer alors la valeur efficace  $i'$  de l'intensité  $i'$  dans la bobine plate lorsque  $E = 1,5\text{V}$  et le déphasage  $\phi'$  entre  $i'$  et  $i$  en régime sinusoïdal forcé. Faire les applications numériques.

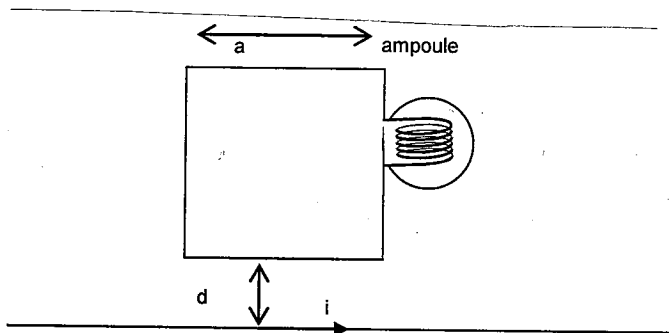


fig 1

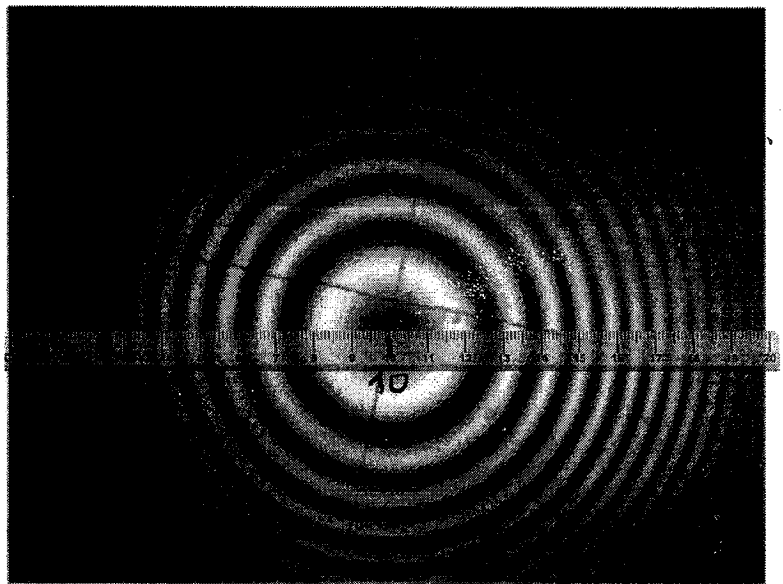


fig 2

#### Sujet noté sur 6 (résolution de problème) : Interféromètre de Michelson

La figure suivante a été obtenue à l'aide d'un interféromètre de Michelson éclairé par une source étendue de longueur d'onde dominante  $\lambda = 589\text{nm}$ . (Règle graduée en mm)  
 $g = 10 \text{ au centre}$

- 1- Proposer un montage permettant d'obtenir cette figure avec tout le matériel usuellement disponible en salle de TP que vous jugerez nécessaire.
- 2- Déduire de la figure l'épaisseur de la lame d'air équivalente, sachant que l'image est observée sur un écran à l'aide d'une lentille de distance focale image  $f' = 100\text{cm}$ . Évaluer l'incertitude associée.