

**Nom et prénom du candidat :**

Concours d'ADJOINT TECHNIQUE DE RECHERCHE ET DE FORMATION  
Branche d'activité professionnelle « B »

## Epreuve pratique

Durée : 50 min pour la partie physique

PHYSIQUE n°5B

**LES DEUX PARTIES SONT INDEPENDANTES**

Répondre directement sur la feuille en utilisant, si nécessaire, le verso.

### I. Détermination du diamètre d'un fil de cuivre par diffraction de la lumière



#### I.1. Source Laser

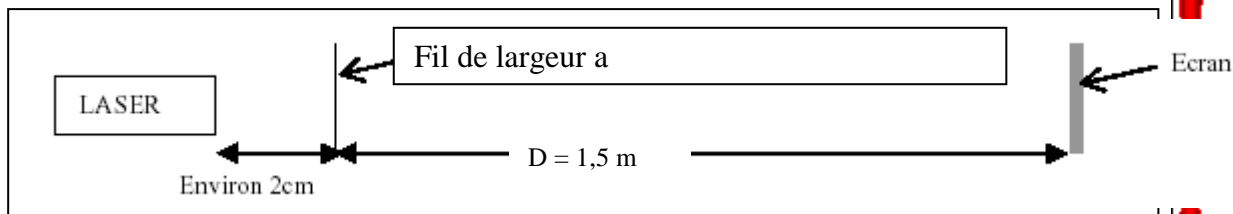
Au cours de cette manipulation, vous allez utiliser une source lumineuse émettant un faisceau LASER. **Avant de l'allumer**, indiquer les risques présentés par cette source LASER et les précautions à prendre pour l'utiliser :

*Appeler l'examineur pour vérification*

#### I.2. Montage et mesures

Réaliser le montage schématisé ci-dessous en vérifiant que les précautions précédemment citées sont effectivement mises en œuvre.

Sur la table sont disponibles : un jeu de fils de largeur  $a$  connue et un fil de pêche, dont on souhaite connaître le diamètre  $a_x$  inconnu, fixé sur un support.



Fixer la **distance fente-écran  $D = 1,50$  m avec précision** pour la réalisation des mesures successives.

Placer le fil le plus fin devant le faisceau laser de façon à observer la figure de diffraction la plus nette possible sur l'écran étalée selon l'horizontale.

Repérer au crayon, sur une feuille, la tache centrale puis mesurer sa largeur  $L$ .

La noter dans le tableau de mesures donné ci-après.

Refaire l'expérience pour le fil de cuivre de diamètre  $a_x$  inconnu. et compléter le tableau.

*Appeler l'examineur pour vérification d'une des mesures de  $L$*

fil	1	2	3	4	5	Fil de cuivre
Diamètre $a$ du fil ( $\mu\text{m}$ )	30	60	80	100	150	Inconnu
Largeur $L$ de la tache centrale (cm)		3,5	2,5	1,9	1,3	

### I.3. Exploitation des mesures

Rechercher dans l'ordinateur le fichier nommé « ATRF\_fil » et l'ouvrir. Il contient le tableau ci-avant. Compléter ce tableau avec les valeurs de largeur de tache centrale de diffraction mesurées, puis utiliser les fonctionnalités du tableur pour calculer le produit  $a \times L$  pour chaque couple de valeurs connues.

Que peut-on dire du produit  $a \times L$  ? Reporter ici la conclusion et la valeur numérique retenue pour ce produit, avec son unité.

Enregistrer alors le fichier dans le répertoire CANDIDAT en le renommant « ATRF\_fil\_complet »

En déduire la valeur du diamètre du fil de pêche  $a_x$  :

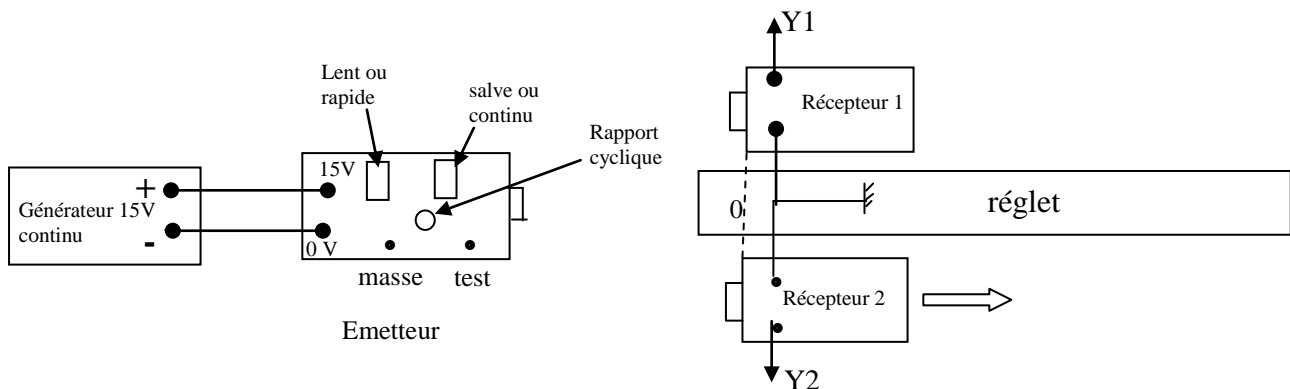
## II. Mesure de la célérité des ultrasons dans l'air

### II.1. Montage

On dispose d'un émetteur d'ultrasons muni d'un commutateur permettant d'obtenir ces ultrasons sous forme de salves (paquets d'ondes ultrasonores émis à intervalles de temps réguliers) ou de façon continue et de deux récepteurs d'ultrasons.

Relier l'émetteur au générateur et sélectionner le mode « continu ».

Comme indiqué sur le schéma ci-dessous, placer les deux récepteurs de part et d'autre du réglet de 1m sur la graduation 0, face à l'émetteur. Brancher le récepteur R1 sur la voie Y1 de l'oscilloscope et le récepteur R2 sur la voie Y2.



Mettre en marche le générateur d'ultrasons et régler l'oscilloscope afin de visualiser à l'écran les ondes sinusoïdales reçues sur chacune des deux voies.

**Appeler l'examineur pour vérification**

### II.2. Mesure et exploitation : célérité des ultrasons dans l'air

Mesurer la période  $T$  des sinusoïdes :  $T =$

Ajuster la position du récepteur 1 de sorte que les sinusoïdes visualisées en voies Y1 et Y2 soient en phase (coïncidence des maxima et des minima). Ne plus modifier la position de ce récepteur.

Lorsqu'on éloigne le récepteur 2 du récepteur 1 le long du réglet, les sinusoïdes se retrouvent de nouveau en phase (ou en coïncidence) lorsque le déplacement correspond à une longueur d'onde  $\lambda$ . Éloigner le récepteur 2 de sa position initiale, d'une distance  $d$  correspondant à 10 longueurs d'onde.

**Appeler l'examineur pour vérification de la mesure**

En déduire la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$  des ultrasons :  $\lambda =$

La célérité (ou vitesse) des ultrasons dans l'air peut alors se calculer simplement par la relation  $v = \lambda/T$ .

Calculer la valeur de la célérité  $v$  des ultrasons dans l'air :

Pourquoi est-il préférable de mesurer dix longueurs d'onde plutôt qu'une seule ?