

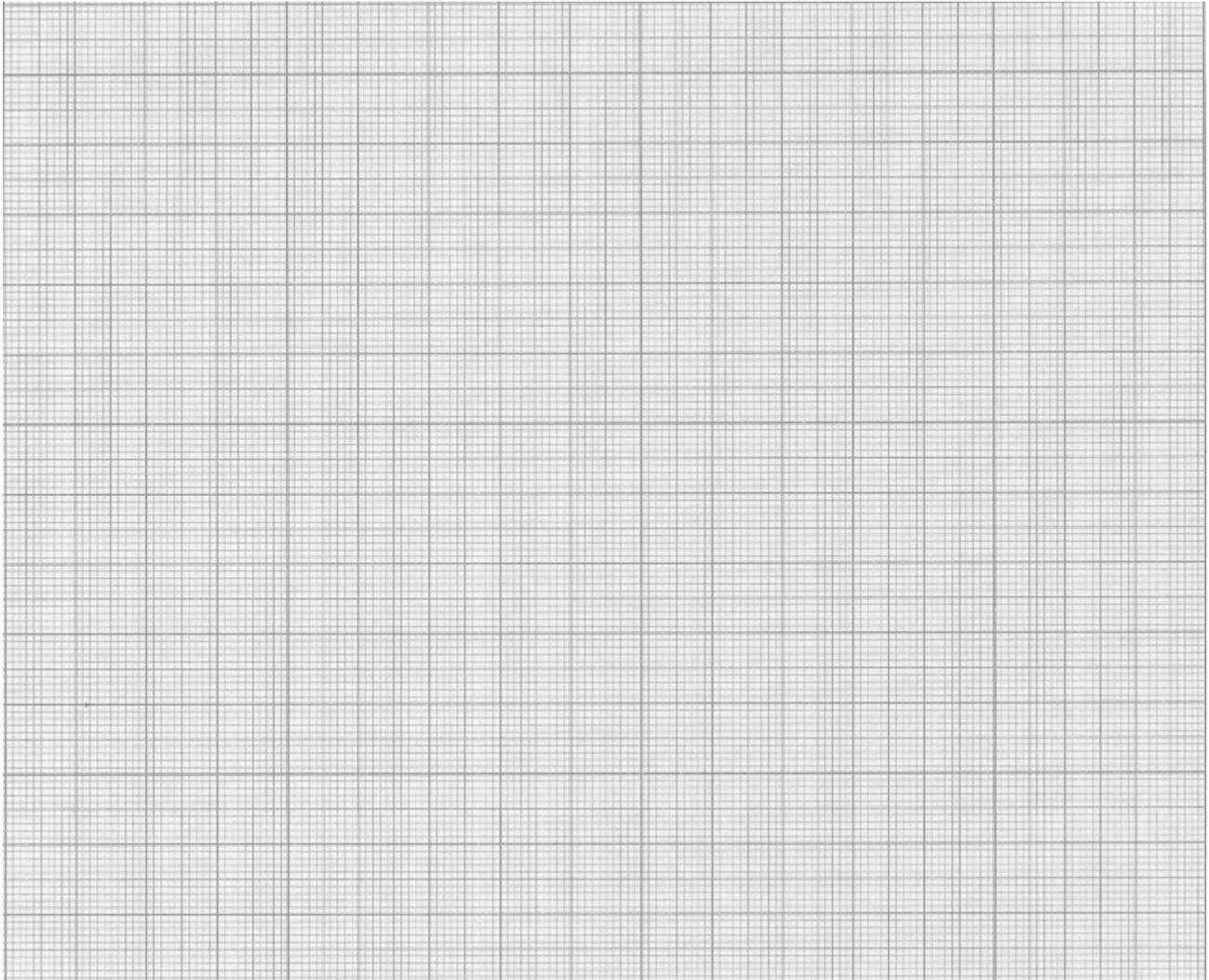


**DS N°3**

Consignes pour le contrôle:

- Lire les questions en entier avant d'y répondre.
- Laissez de la place si vous ne savez pas répondre et continuez le contrôle, vous y reviendrez un peu plus tard.
- Le barème est donné à titre indicatif.
- **Durée : 1H**

**Exercice n°1 : Détermination de l'épaisseur d'un cheveu :** 3.5pts



Pour mesurer l'épaisseur d'un cheveu on peut utiliser le phénomène de diffraction de la lumière. Lorsque l'on envoie un faisceau laser sur un fil, on obtient une figure de diffraction sur un écran situé à une distance très grande. La figure observée possède une tache centrale plus grande que les autres, sa longueur est L. A l'aide de fils métalliques dont on connaît l'épaisseur, on réalise différentes mesures dans les mêmes conditions.

<b>Diamètre D du fil (mm)</b>	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
<b>Longueur L de la tache centrale (mm)</b>	36	16	9	5	4

- 1) Représentez graphiquement sur le papier millimétré ci-dessus la variation de L en fonction de D. (vous n'oubliez pas d'indiquer sur votre graphique les informations essentielles : Noms des axes, unités des axes, échelles utilisées, titre du graphique, tracé de la courbe). 2.5pts

NOM :

- 2) Avec le même dispositif, la longueur de la tache centrale donnée par un cheveu est de 25 mm. Déterminer, en justifiant, le diamètre du cheveu. 1pt

### **Exercice n°2 : Mesure de la hauteur d'un arbre :** 4pts

On désire mesurer la hauteur d'un sapin. Pour cela on mesure l'ombre d'une personne de 1,70 m sur le sol horizontale et celle de l'arbre. On trouve respectivement, 1,10 m et 10,5 m.

- 1) Faites un schéma de la situation en représentant l'homme et l'arbre par deux segments. 1pt
- 2) Représentez les rayons du soleil qui délimitent les ombres. Justifier la façon dont vous tracez ces rayons. 1pt
- 3) Trouvez la hauteur de l'arbre (aidez-vous de votre dessin pour trouver la relation à utiliser : vous avez deux possibilités) et donnez le résultat avec le bon nombres de chiffres significatifs. 2pts

### **Exercice n°3 :Longueur astronomique :** 4pts

Bételgeuse ( $\alpha$  Orionis) est l'étoile la plus brillante de la constellation Orion. Elle est située à  $2.54 \cdot 10^7$  U.A de la terre.

- 1) Convertissez en année-lumière la distance de la terre à Bételgeuse. 1pt
- 2) Sirius ( $\alpha$  Canis Maioris) est une étoile bleutée, située dans la constellation du grand chien à 8.61 a.l de la terre. A l'œil nu, c'est l'étoile la plus brillante du ciel d'Août dans l'hémisphère nord.
  - a. A quelle date précise (jour et année) la lumière, arrivée sur terre le 1<sup>er</sup> janvier 2000, a-t-elle été émise par Sirius ? 2pts
  - b. Calculer en U.A la distance Sirius-Terre. 1pt

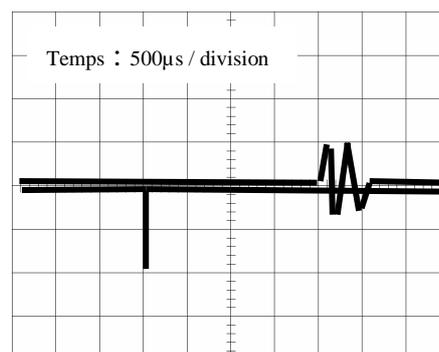
Données : 1 U.A =  $149 \cdot 10^6$  Km ; 1 a.l =  $9.46 \cdot 10^{15}$  m

### **Exercice n°4 : Technique du sonar :** 6.5pts

- 1) Quelle est la **nature du signal** utilisé par un **sonar** ? 0.5pt
- 2) **Quels matériels** le professeur de physique doit-il utiliser pour effectuer en classe une expérience modélisant un sonar. (5 éléments) 2pts
- 3) **Donner la formule** qui permet de calculer une vitesse à partir d'une distance et d'un temps. 1pt
- 4) On effectue l'expérience du sonar, on cherche la **distance d qui sépare la source de l'objet en sachant que le signal fait un aller retour entre la source et l'objet.**

On obtient l'oscillogramme ci-contre.

- a Légendez l'oscillogramme en indiquant quel est le signal émis et quel est celui qui est reçu. 0.5pt
- b Sur l'oscillogramme, **repérer le temps t (par une double flèche)** qu'a mis le signal pour faire l'aller retour entre la source et l'objet. 0.5pt
- c **Calculer ce temps t** à l'aide de l'échelle donnée. 1pt
- d Sachant que la vitesse de propagation du son dans l'air est de 340 m/s ; calculer la distance d. 1pt



### **Exercice n°5 : Conversions :** 2pts

Convertir :

- |  |                  |
|--|------------------|
| a. 2400 g en Kg  | e. 7.54 Km en mm |
| b. $4.6 \cdot 10^3$ µm en m                                      | f. 20 cL en L    |
| c. 20 cm <sup>2</sup> en m <sup>2</sup>                          | g. 9.603 Kg en g |
| d. 2 L en cm <sup>3</sup> (on sait que 1 L = 1 dm <sup>3</sup> ) | h. 0.816 Km en m |