

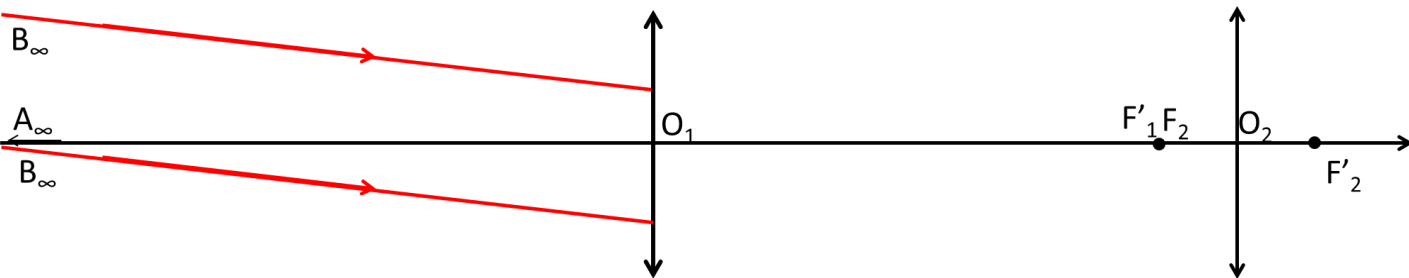
Contrôle 3: Sciences physiques .

Exercice 1:

On étudie une lunette astronomique commerciale. Les caractéristiques sont les suivantes:

- Diamètre de l'objectif 8,3 cm.
- Focale de l'objectif 62,5 cm.
- Focale de l'oculaire 2,1 cm.
- Lunette x 30.

1. On a schématisé ci-dessous une lunette astronomique afocale. La lunette est pointée vers un objet AB situé à l'infini. Compléter le schéma ci-dessous afin de montrer l'image finale A''B'' obtenue.



2. On appelle grossissement G de la lunette le rapport : $\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$

α_1 est l'angle sous lequel on observe l'image formée par l'instrument d'optique.

α_2 est l'angle sous lequel on observe l'objet à l'œil nu.

Établir l'expression de G en fonction de $O_1F'_1$ et $O_2F'_2$.

3. La lunette est dirigée vers un immeuble de 28 m de hauteur situé à 635 m de la lunette. Déterminer la hauteur de l'image intermédiaire A'B'.

4. Que signifie l'expression «lunette x 30» notée dans les caractéristiques techniques ?

Exercice 2:

On éclaire avec un laser - de longueur d'onde 640 nm – une fente verticale de largeur a, on place un écran perpendiculairement au faisceau lumineux à une distance de 2,000 m. On observe une figure de diffraction sur l'écran, cette figure est représentée ci-dessous en vraie grandeur.

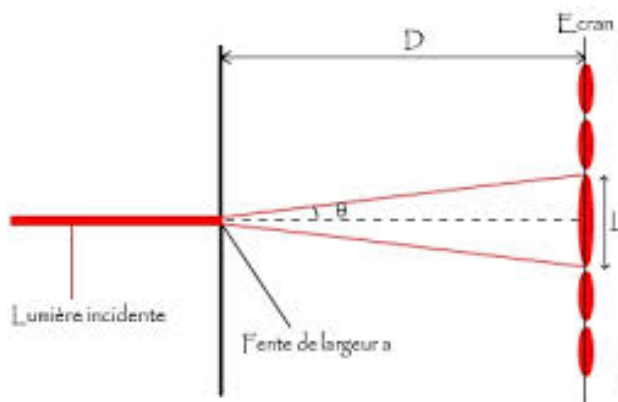


Schéma du dispositif (vue de dessus).

1.a. Etablir une relation entre la largeur L de la tache centrale de diffraction, la largeur a de la fente, la distance D et la longueur d'onde λ .

b. Déterminer la valeur de la largeur a de la fente.

2. On utilise le même dispositif mais on change de laser, sa longueur d'onde vaut 456 nm. Expliquer les différences entre les deux figures de diffraction observées.

3. On utilise toujours le même dispositif mais avec un laser différent, encore différent des deux précédents. On réalise une série de mesures où l'on mesure la largeur L de la tache centrale de diffraction en utilisant des fentes de largeur a variable.

On rassemble les mesures dans le tableau suivant :

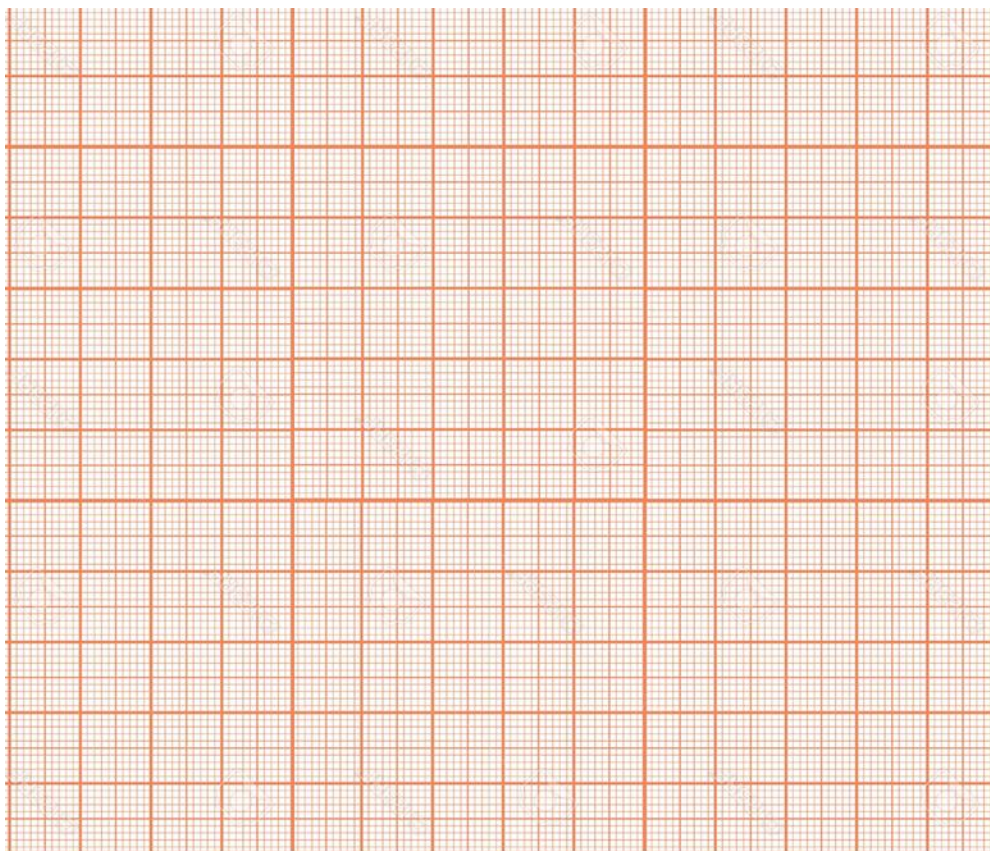
a (μm)	25,0	32,0	50,0	100	200
L (cm)	8,3	6,1	4,2	1,9	1,1

3.a. Représenter le graphe de la largeur des fentes a en fonction de 1/L (a en mètre et L en mètre) sur le papier millimétré ci-dessous.

3.b. Écrire l'expression théorique de la grandeur a en fonction de 1/L. Nommer le type de fonction correspondant à cette expression.

3.c. A partir du graphe, déterminer l'équation de la courbe tracée.

3.d. A partir de cette équation déterminer la longueur d'onde du laser utilisé.



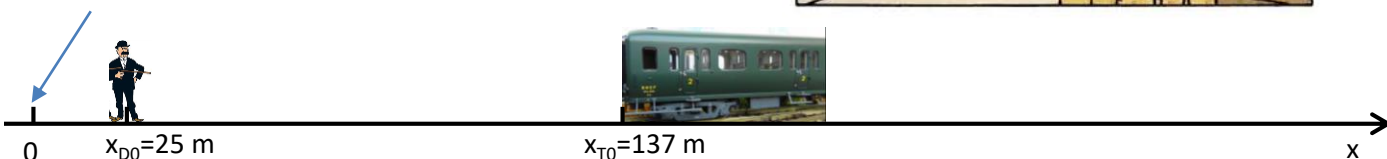
Exercice 3 :

On se pose la question suivante : Dupont va-t-il rattraper le train avant la fin du quai ?

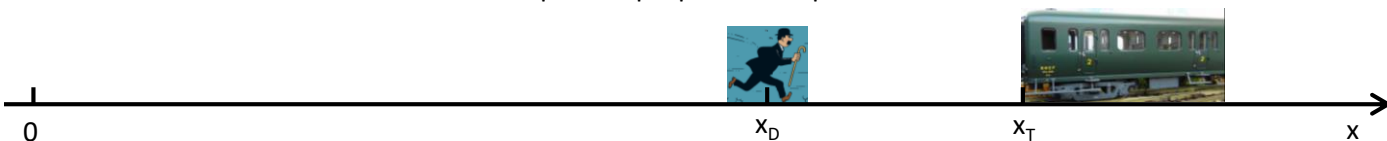


Schématisation de la situation à $t=0s$:

entrée de la gare



Schématisation de la situation à une date t quelconque pendant la poursuite :



Dupont initialement immobile se déplace avec une accélération dont la valeur vaut $0,20 \text{ m/s}^2$.

Le train initialement immobile se déplace avec une accélération dont la valeur vaut $0,15 \text{ m/s}^2$.

La fin du quai – terminée par une barrière – se trouve à 472 m de l'entrée de la gare.

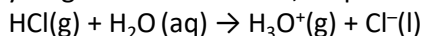
1. Représenter sans souci d'échelle les vecteurs vitesse et accélération pour Dupont sur le schéma ci-dessus. Justifier rapidement le tracé.
2. Établir les équations horaires $v_x(t)$ et $x(t)$ pour le mouvement de Dupont.
3. Établir les équations horaires $v_x(t)$ et $x(t)$ pour le mouvement du train.
4. Dupont rattrape-t-il le train ? Expliquer.

Exercice 4 :

1. Écrire les couples acide/base dans lesquels la molécule d'eau est présente. Justifier.
2. On dispose de l'acide HCO_3^- , on le fait réagir sur la base HPO_4^{2-} . Écrire l'équation-bilan de la réaction.
3. On fait réagir du butanamine sur de l'acide méthanoïque. Écrire l'équation-bilan de la réaction.
4. Donnée : $\gamma^{14}\text{N}$
 - a. Faire la représentation de Lewis de l'atome d'azote N et de l'ion N^+ .
 - b. Faire les représentation de Lewis des molécules suivantes : CH_3NH_2 et $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$.

Exercice 5 : Donnée : $V_m=24 \text{ L/mol}$

On fait réagir le gaz chlorure d'hydrogène HCl avec l'eau, l'équation-bilan de la réaction est :



On dispose d'un volume de 353 ml de gaz chlorure d'hydrogène, ce gaz se dissout entièrement dans l'eau utilisée (il réagit avec l'eau), on obtient une solution dont le volume est de 250 mL .

1. Dresser le tableau d'avancement.
2. Déterminer le pH à la fin de la réaction.