

Exercice 3 : Mesure de la longueur d'onde d'un laser (5) 10 mn

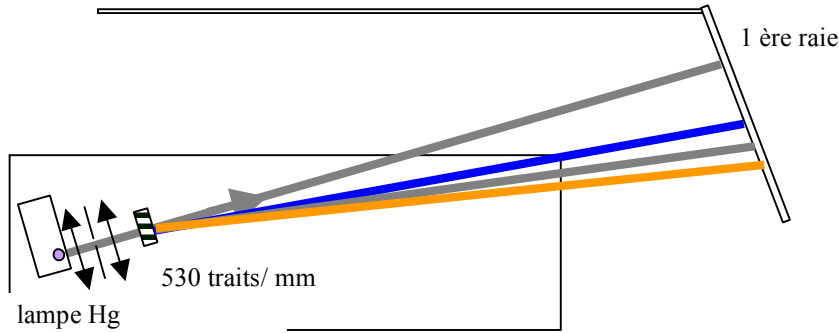


fig 1 : montage

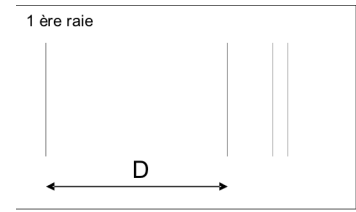


fig 2 : raies visualisées sur le tableau

On place sur la paillasse du professeur une source lumineuse au mercure (de symbole Hg).
 On concentre la lumière émise (par l'intermédiaire de lentilles) sur un réseau de 530 traits/mm (voir figure 1).
 On obtient sur le tableau des raies colorées. La première raie située (à gauche) est de couleur bleu tirant légèrement sur le vert. On mesure la distance D qui sépare cette raie des suivantes situées à droite (voir figure 2).
 Après mesure des différentes distances D, après avoir trouvées les valeurs de longueurs d'ondes correspondantes dans un livre, on est capable de réaliser le tableau suivant :

Couleur de la raie apparaissant à la distance	2 ème raie : violet	3 ème raie :	4 ème raie : jaune - orange	Laser de couleur
D (cm)	48	60	64	
Longueur d'onde λ (nm)	432	540	576	

- 1) Dans quel état physique est le mercure dans l'ampoule ? Que peut on de plus affirmer ? (1)
- 2) Quelle est la couleur de la raie de longueur d'onde $\lambda = 540$ nm ? Colorier les différentes raies (0,5)
- 3) Pourquoi dans le cas de la lampe au mercure la couleur émise est elle de couleur bleu vert ? (1)
- 4) Tracer la courbe d'étalonnage à partir des données du tableau. On représentera :
 en abscisse la distance D (valeurs affichées de 40 cm à 80cm).
 en ordonnée la longueur d'onde λ (valeurs affichées dans les limites du spectre visible) (1,5)
- 5) On remplace la lampe à vapeur de mercure par une source laser. On obtient 2 raies de la même couleur : une à la place de la 1^{ère} et une raie qui apparaît à une distance D = 70 cm. Compléter la dernière colonne du tableau, c'est-à-dire déterminer en utilisant la courbe d'étalonnage, la longueur d'onde et la couleur du laser utilisé. (1)

gaz chaud puisqu'il émet de la lumière, à faible pression puisqu'on observe un spectre de raies. (1)

2) Couleur de la raie de longueur d'onde $\lambda = 540 \text{ nm}$: **vert car elle correspond à la gamme de longueur d'onde $500 < \lambda \text{ (nm)} < 550$** , couleur des différentes raies (1,5)

3) La lampe au mercure **émet une couleur bleu vert car cette couleur correspond à la couleur complémentaire de la seule couleur non émise : le rouge. (1)**

4) Courbe d'étalonnage à partir des données du tableau. On représente : en abscisse la distance D (valeurs affichées de 40cm à 80cm), en ordonnée la longueur d'onde λ (valeurs affichées dans les limites du spectre visible) (1,5)

5) Compléter la dernière colonne du tableau. (1)

Couleur de la raie apparaissant à la distance	Laser de couleur
D (cm)	70
Longueur d'onde λ (nm)	630 rouge

On remarque que la distance par rapport à la 1^{ère} raie ou raie centrale est proportionnelle à la longueur d'onde de la raie s'y trouvant

