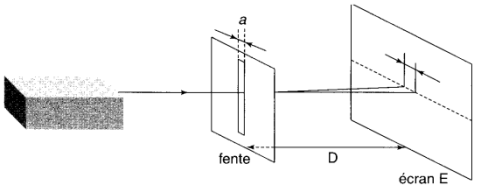
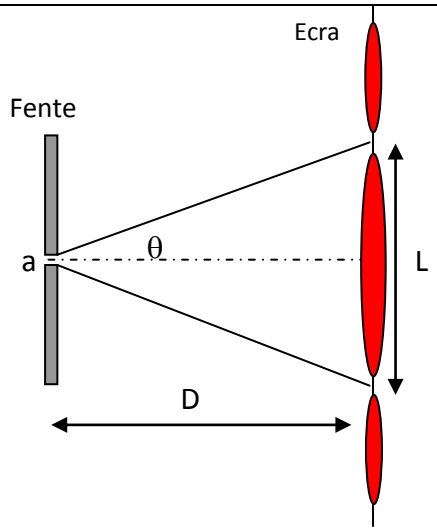
Nom du fichier	12 Diffraction ondes lumineuses
Titre de l'exercice	**Détermination expérimentale de la longueur d'onde d'un laser**
Partie du programme	**OBSERVER - Ondes et matière - Caractéristiques et propriétés des ondes**
Notions et contenus	**Propriétés des ondes** Diffraction. Influence relative de la taille de l'ouverture ou de l'obstacle et de la longueur d'onde sur le phénomène de diffraction.
Calculatrice	autorisée

Questions posées	**Réponses possibles**
1. Indiquer quelle est la propriété des ondes mise en évidence ici.	Diffraction **APP = 1pt**
2. Faire un schéma bien légendé de la situation étudiée en faisant apparaitre les grandeurs a, D , L et θ.  *Schéma extrait du sujet de Bac, France, septembre 2001*	 **ANA = 2 pts**
3. Expliquer la démarche suivie pour déterminer la longueur d'onde de ce laser.	Exprimer θ en fonction de L et D, puis on déduit l'expression de λ en fonction des différents paramètres. λ=La/2D **ANA = 2 pts**
4. Déterminer la valeur de la longueur d'onde de ce laser et comparer à la valeur donnée par le constructeur **λ=** 540 nm à 2% prés.	On mesure la largeur L (2,00 cm) de la tache centrale puis on calcule λ attention aux unités soit λ=533 nm 2% soit 529 $<\lambda_{constructeur}<$ 551 nm en accord avec le constructeur écart relatif 1,3 % **VAL = 3pts**
5. Comment modifier le dispositif expérimental pour améliorer la précision de la mesure ?	Soit prendre une fente de largeur a plus faible ainsi L sera plus grand ; ou /et augmenter la distance D. **ANA = 1 pts**

Compétences disciplinaires exigibles
Savoir que l'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle. Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$.
Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.
Compétences transversales
Rechercher, extraire et organiser l'information utile *Mobiliser ses connaissances* Communiquer (à écrit et à l'oral avec le vocabulaire adapté, schématisation))
Effectuer un calcul simple en respectant les unités et le nombre de chiffres significatifs

Evaluation :

1. **S'APPROPRIER :** mobiliser ses connaissances : phénomène de diffraction

2. ANALYSER.

- Extraire les informations utiles
- Schématiser la situation et légender
- Expliquer la démarche
- Proposer des améliorations de la démarche

3. VALIDER :

- Mesurer L et calculer λ en respectant les unités et chiffres significatifs
- Utiliser les symboles et unités adéquats
- Vérifier la pertinence du résultat trouvé

Attribution de la note (sur 10 points) :

Compétences	APP	ANA	VAL
Questions	1	2-3-5	4
Barème	**/ 1**	**/ 5**	**/ 3**
Note attribuée			

Détermination expérimentale de la longueur d'onde d'un laser

Documents proposés :

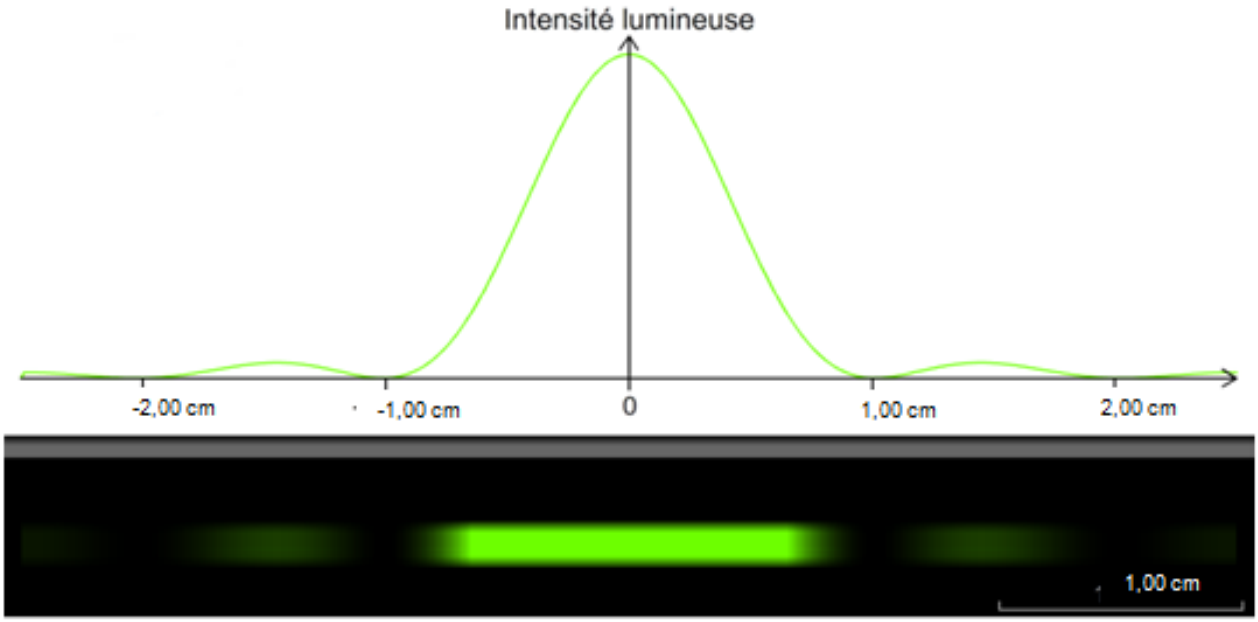
Un technicien de laboratoire cherche à déterminer la longueur d'onde λ d'émission d'un laser produisant une lumière verte.

Le LASER est placé devant une fente de largeur *a*. Cette fente se situe à une distance D d'un écran.

Il choisit une fente de largeur **a= 160 ± 2 µm** et fixe la distance fente-écran à **D= 3,00 ± 0,01 m**.

Après une recherche sur le net, il trouve que l'écart angulaire **θ** (entre le centre de la tache lumineuse centrale et le centre de la première extinction) est donné par l'expression suivante : $\theta = \frac{\lambda}{a}$ et qu'il caractérise le phénomène observé. Il est précisé que les angles sont petits, ainsi on assimile tanθ à θ.

Dans un souci de précision, il remplace l'écran par une barrette CCD constituée de photodiodes toujours placé à la même distance D de la fente. Cette barrette est reliée à un logiciel de traitement du signal, on obtient l'enregistrement ci dessous.



Source ostralo.net

Questions posées :

1. Indiquer quelle est la propriété des ondes mise en évidence ici.
2. Faire un schéma bien légendé de la situation étudiée en faisant apparaitre les grandeurs a, D, L et θ.
3. Expliquer la démarche suivie pour déterminer la longueur d'onde de ce laser.
4. Déterminer la valeur de la longueur d'onde de ce laser et comparer à la valeur donnée par le constructeur λ = 540 nm à 2% prés.
5. Comment modifier le dispositif expérimental pour améliorer la précision de la mesure ?