**TRAVAIL EXPÉRIMENTAL**

# SPORES DE LYCOPODE

## Déterminer leur diamètre par diffraction

Prof-TC
Physique-Chimie

### Principe

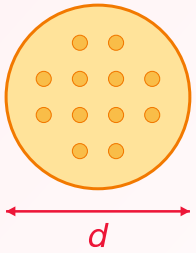
Un laser éclaire une fine couche de spores. La taille de leur figure de diffraction permet de déterminer un diamètre moyen, sans observer directement chaque spore.

## 1. Les spores de lycopode

Le lycopode est une plante vasculaire sans fleurs. Ses spores sont des cellules microscopiques intervenant dans son cycle de reproduction.
La poudre de lycopode est constituée de spores sèches, jaunes, de tailles assez voisines : leur diamètre est de quelques dizaines de µm.

**Utiliser une lame préparée par l'enseignant.**

Ne pas disperser la poudre dans l'air ; éloigner toute flamme.




Schéma, non à l'échelle

Modèle simplifié : une spore est assimilée à un disque opaque de diamètre d.

**Objectif : estimer le diamètre moyen des spores.**

## 2. Principe de la mesure

Par le principe de Babinet, un disque opaque et une ouverture circulaire de même diamètre ont le même profil de diffraction, hors de la direction du faisceau direct. Pour de petits angles :

$$\theta_1 \simeq \frac{1{,}22\lambda}{d} \qquad \theta_1 \simeq \frac{r_1}{D}$$

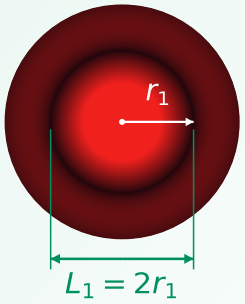


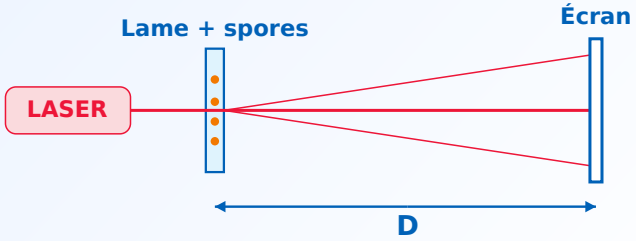

Figure schématique, contraste renforcé.

$r_1$ : rayon du premier anneau sombre.
$L_1$ : diamètre de cet anneau (tache centrale).
D : distance lame-écran.
λ : longueur d'onde.

## 3. Matériel et montage

Laser de longueur d'onde connue, lame préparée avec une fine couche de spores dispersées, porte-lame, écran blanc, règle et mètre ruban.

**λ = ..... nm  Δλ = ..... nm**




Fixer la lame perpendiculairement au faisceau. Assombrir la salle ; utiliser un écran assez grand. Si les anneaux sont brouillés, déplacer légèrement la lame pour éclairer une zone sans amas.

**Laser : ne jamais regarder le faisceau direct ou réfléchi.**

## 4. Protocole et mesures

1. Pour D = 1,50 ; 2,00 ; 2,50 puis 3,00 m environ, mesurer la distance réelle entre lame et écran.
2. Repérer le premier anneau sombre. Mesurer son diamètre horizontal $L_h$ puis vertical $L_v$, en passant par le centre. Refaire les lectures pour vérifier.

$$L_1 = \frac{L_h + L_v}{2}$$

| D (m) | $L_h$ (mm) | $L_v$ (mm) | $L_1$ (mm) | d (µm) |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## 5. Exploitation des résultats

1. Convertir λ, D et $L_1$ en mètres. Déduire d pour chaque mesure, puis convertir en µm.

$$d \simeq \frac{2{,}44\lambda D}{L_1}$$

2. Dans LatisPro, tracer $L_1$ (m) en fonction de D (m). Commenter l'allure du graphe.
3. Ajuster par $L_1 = kD$. Noter k et son unité. Retrouver d à partir de k et de λ.
4. Comparer les valeurs obtenues. Comment évolue la figure quand D augmente ? Comment évoluerait-elle avec des spores de diamètre plus petit ?

## 6. Incertitude et conclusion

Pour une mesure, avec des incertitudes indépendantes :

$$\Delta d = d\sqrt{\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2 + \left(\frac{\Delta L_1}{L_1}\right)^2}$$

1. Choisir une mesure. Estimer ΔD et $\Delta L_1$ à partir des lectures et de leur répétabilité. Utiliser Δλ fournie, puis calculer Δd.
2. Présenter d ± Δd, en µm, avec un arrondi adapté. Comparer, si possible, à une mesure au microscope muni d'une échelle étalonnée.
3. Conclure : cette méthode fournit un diamètre moyen équivalent. Discuter les limites : forme des spores, dispersion des tailles, agglomérats.