

MP26 : Mesure de longueurs

Bibliographie :

- ☞ *Physique expérimentale-optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. [1]
- ☞ *Optique expérimentale*, Sextant [2]
- ☞ *Épaisseur lame microscope* [3]
- ☞ *Indice de la lame de verre (Crown)* [4]

Rapports de jury :

2017 : Des mesures de longueurs dans une large gamme sont appréciées et là encore les candidats ne doivent pas se contenter du réglet comme outil de mesure. L'utilisation de mesures utilisant des interférences optiques conduit à des mesures intéressantes dont on pourra discuter la précision par rapport à des mesures plus directes.

2014 : Ce montage n'est ni un montage de spectroscopie, ni un montage de focométrie ; en particulier, la mesure de longueurs d'ondes en tant que telle ne semble pas indiquée. On peut en revanche discuter des méthodes de mesure de longueurs adaptées à grande et à petite échelle. Rapelons que des objets micrométriques peuvent être mesurés avec un instrument optique adapté.

Table des matières

1	Mesure de grandes longueurs	2
1.1	Lunette de visée	2
2	Mesure de petites longueurs	2
2.1	Épaisseur d'une lamelle de microscope	2
2.2	Taille des lycopodes	2
2.3	Pas du graphite	3
3	Remarques et questions	3
4	Préparation pour les questions	3

Introduction

Etre capable de mesurer avec précision permet de mieux appréhender un phénomène et d'en comprendre plus fondamentalement les principes. Ainsi on a vu une évolution de la définition du mètre/seconde au cours de l'histoire.

Quand on pense naïvement aux mesures de longueur, on sort notre outil favori : le double décimètre. Cet outil s'avère ni précis ni pratique pour mesurer de très grandes ou de très petites distance. L'idée de ce montage est de présenter d'autres méthodes pour mesurer des longueurs dans ces domaines initialement inaccessibles.

Proposition de plan :

1 Mesure de grandes longueurs

1.1 Lunette de visée

✓ Manip : Lunette de visée

En préparation : On place les gonio et on les règle, on choisit un objet et on mesure la distance gonio et objet avec un télémètre laser. On mesure un des angles (sur un des gonio) en préparation.

En direct : On mesure les angles sur le deuxième gonio.

Exploitation : On retrouve la distance qui nous sépare de l'objet et on compare à la valeur du télémètre.

Transition : Le réglét est un moyen de mesurer des longueurs mais a ses limites pour la mesure de grandes longueurs, mais il a aussi ses limites pour les courtes longueurs. Comment mesurer les courtes longueurs ?

2 Mesure de petites longueurs

2.1 Épaisseur d'une lamelle de microscope

✓ Manip : Épaisseur d'une lame de microscope

En préparation : On règle le Michelson.

En direct : On place la lamelle de microscope (sans dérégler le Michelson), puis on acquiert le spectre sur le spectro et on fait la mesure.

Exploitation : On remonte à l'épaisseur de la lamelle de microscope. On peut essayer de comparer cela à une mesure au pied à coulisse (mais pas sur qu'il soit capable de mesurer une si petite taille).

Attention, il se peut que sur le vernier on lise une demi différence de marche. Si on doit déplacer le vernier de 80um, on mesure donc une lame de 160um.

Transition : Il n'est parfois même pas possible d'isoler une unité pour en mesurer la taille. C'est le cas des lycopodes, donc comment mesurer leur taille ?

2.2 Taille des lycopodes

✓ Manip : Taille des lycopodes

En préparation : On construit le système optique.

En direct : On fait une mesure unique. On pense à expliquer les principes des interférences.

Exploitation : On remonte à la taille des lycopodes

2.3 Pas du graphite

On peut faire cette manip en plus si on veut absolument faire une droite, ou si les lycopodes sont un peu moches.

✓ Manip : Diffraction des électrons

En préparation : On fait une droite avec les différentes tensions d'alimentation.

En direct : On fait un point en direct.

Exploitation : On remonte à la taille du réseau du graphite.

Conclusion :

On a donc été capable de mesurer des longueurs sur des gammes importantes, avec des techniques différentes.

Les techniques que l'on a utilisées sont utiles en pratique : par exemple la méthode de la parallaxe est utile pour mesurer des distances astronomiques, le Michelson est utile pour l'étude des ondes gravitationnelles, diffraction (?)

3 Remarques et questions

Remarques :

Pour ajouter absolument une droite ou un étalonnage : On pourrait par exemple faire un étalonnage avec différents trous en préparation, avec un ajustement à l'appui et aussi une droite et venir placer à la main le dernier point sur la droite.

Questions :

4 Préparation pour les questions

:



Tableau de l'année



FIGURE 1 – *Tableau de Tom*