

MP 26 – Mesure de longueurs

31 mai 2021

Clément Gidel & Pascal Wang

Niveau :

Commentaires du jury

Bibliographie

✦ *Le nom du livre, l'auteur*¹

→ Expliciter si besoin l'intérêt du livre dans la leçon et pour quelles parties il est utile.

Prérequis

➤ prérequis

Expériences

☞ Biréfringence du quartz

Table des matières

Plan

Même plan qu'Antoine Ollivier. On peut enlever la mesure grossière de Michelson et passer plus de temps sur le réglage fin avec les cannelures.

Conclusion

Ouverture :

Compléments/Questions

Passage : Antoine Olivier

Introduction. Mesure de longueur importante. Exemples de la vie de tous les jours.

I) Grandeurs macro. 1) Mesure parallaxiale au gonio. J'ai du mal à comprendre comment il mesure les angles mais l'idée de la manip est simple. La discussion des incertitudes est bonne. On trouve $h = 847 \pm 2\text{cm}$.

2) Télémétrie acoustique. On mesure directement la distance émetteur récepteur connaissant la célérité du son. Comme l'E et le R sont collés il y a une petite vibration qui se voit à l'oscillo. On envoie un single pulse. Il faut repérer le maximum du paquet d'onde.

II) Grandeurs macros. 1) Mesure de l'épaisseur d'un cheveu. On envoie direct le laser sur le cheveu. On mesure plusieurs franges pour une meilleure précision. On trouve des bons résultats. On trouve $a = 91 \pm 1\mu\text{m}$ avec une valeur attendue de 100 microns à 3 microns près.

2) Mesure grossière. Les interférences servent juste à repérer le début et la fin mais ne sert pas d'étalon (cf notice de TP) qui lui est soumis au vernier. On mesure $e = 14 \pm 2\mu\text{m}$.

3) On peut utiliser toute la puissance des interférences avec le blanc d'ordre supérieur et les cannelures. Le spectromètre utilisé est le Ocean Optics. Il faut placer le centre des franges au milieu de la lame. L'indice c'est ce qui limite la précision des mesures.

III) Mesure à l'échelle du picomètre. Les électrons forment des cercles car le graphite présente toutes les orientations en moyenne. Il faut pas oublier de représenter les distances entre plans car ce sont elles qu'on mesure précisément! La mesure du rayon des cercles se fait avec le pied à coulisse pour tenter de s'affranchir de la courbure du fond du canon à électron. On s'autorise à rajouter le point 0, qui correspond à prendre un modèle linéaire en fait. On trouve $d_1 = 118 \pm 4\text{pm}$ et $d_2 = 206 \pm 11\text{pm}$ sachant que théoriquement $d_1 = 123\text{pm}$ et $d_2 = 213\text{pm}$ donc on est plutôt pas mal vu la mesure un peu rudimentaire!

Questions

- Parfois on prend une des sources le soleil, pq? On veut L le plus grand pour minimiser l'incertitude. La difficulté est de mesurer les angles. Ça se fait aussi avec la rotation diurne, on utilise la position du soleil à 6h d'intervalle.
- Pour la télémétrie, limites? Il faut connaître la température car c varie. Il y a aussi le pb de où on prend la ref, il faut prendre le max du pulse en fait. Il faudrait a priori faire un étalonnage ou bien bouger E+R pour voir l'influence sur la forme du signal.
- Autre limitation? Limitation de distance, genre si on est en ondes plane ou sphérique (C'est une question de dilution géométrique en fait, l'incertitude explose et le signal disparaît dans le bruit), comment on corrige? Il faudrait guider l'onde ou utiliser une lentille acoustique (ballon gonflé avec gaz carbonique).
- Autre façon de procéder pour Michelson? On superpose un laser à la lumière blanche et on compte le nombre de franges qui se déplacent. Mais le pb c'est qu'on a environ 200 franges à compter et le laser ne doit pas traverser la lame.
- Il peut être bien de montrer le calcul d'incertitude si l'objectif de la manip c'est de montrer que la précision limite tout ça.
- Précision sur l'indice? 0.3% + dispersion non prise en compte.
- Attention, le pinceau de lumière devrait avoir un petit trou au milieu car les figures de diffraction sont identiques en dehors de la figure géométrique.

- Pourquoi on utilise une poudre? On augmente le densité de porteurs artificiellement. Apparemment la distance entre plans de graphène est trop grande pour être mesurée..
- RQ : la courbure est négligeable car on approxime la corde par l'arc étant dans les petits angles.
- On peut rajouter un peu d'environnement pour contextualiser l'apport de chaque manip.
- Les spectrometre ocean view sont plus qualitatif et plus precis!!
-