

## Commentaires - DS n°7bis : Optique et oxydoréduction

Moyenne : 12

Notes extrémales : 7 à 16

Les problèmes étaient assez typiques des sujets Centrale-Mines, avec peu de questions "données", mais beaucoup de questions proches du cours, dans lesquelles il faut juste transposer à une situation concrète et légèrement différente. Il faut donc un peu de recul par rapport au cours pour traiter cela vite et bien.

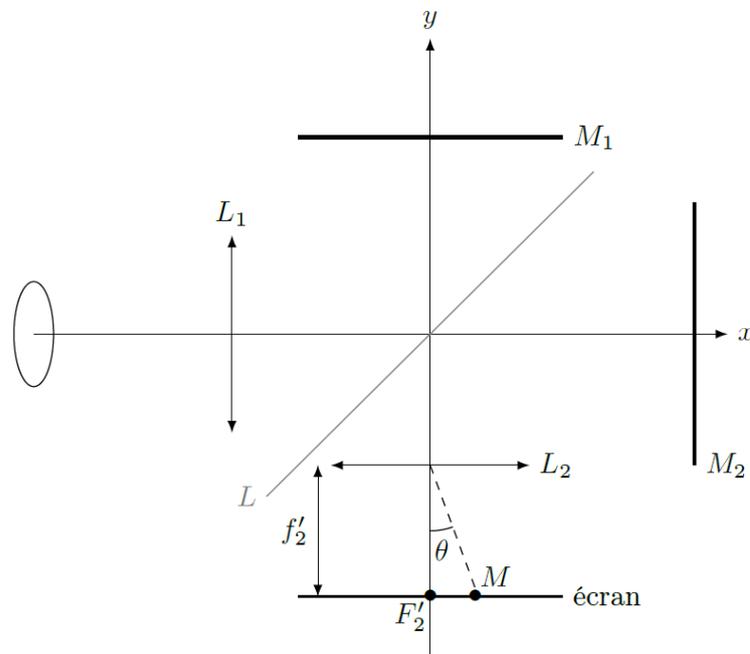
Les problèmes étaient longs, et beaucoup ont perdu du temps en faisant trop de schémas (c'est le comble!) : un seul beau schéma complété en annexe permettait de traiter plusieurs questions sans avoir besoin de faire un nouveau dessin. Il suffit de mettre "cf annexe"... Le fait que vous ayez des schémas en annexe permet de les avoir à côté de vous en permanence sans avoir à tourner des pages. Vous pouvez donc les compléter au fur et à mesure.

### 1 Interféromètre de Michelson et épaisseur d'une lame de savon (d'après CCS-PC-2021)

Problème moins réussi que ce que j'espérais : le cours était probablement encore trop frais et pas encore assez bien assimilé, et vous avez perdu beaucoup trop de points sur les questions Q.1 à Q.7 qui étaient du cours (ce n'étaient pas pour autant des questions "données", comme en témoigne vos notes sur ce début de problème par rapport au maximum attendu).

Principal conseil : revoyez tous le **tableau récapitulatif de la fin du cours sur le Michelson!**

**Q.1 à Q.7** A savoir faire parfaitement. Je reviens juste sur Q.3 et l'intérêt/l'influence des lentilles :



- la lentille  $\mathcal{L}_1$  ( $f' \simeq 20 \text{ cm}$ ) avant l'interféromètre :
  - ▷ en lame d'air : on veut faire converger les rayons dans l'interféromètre pour perdre le moins de lumière possible, et ainsi obtenir beaucoup d'angles d'incidence différents et observer potentiellement de nombreux anneaux. Dans ce cas, la lentille  $\mathcal{L}_1$  est appelée **condenseur**. Pour maximiser l'intensité, on conjugue en général la source avec les miroirs.
  - En revanche, si on met la source  $S$  dans le plan focal objet de  $\mathcal{L}_1$ , les rayons arrivent dans

l'interféromètre avec une seule incidence qui est l'incidence nulle ( $i = 0$ ), donc  $\delta = 2e$  et il n'y a pas d'anneaux : l'éclairement est toujours uniforme sur l'écran (lumineux si  $\delta = k\lambda$  seulement).

- ▷ en coin d'air : on veut toujours faire converger les rayons dans l'interféromètre, mais cette fois on ne peut conjuguer la source et les miroirs, car sinon quand on fait l'image des franges du coin d'air, comme on conjugue l'écran avec les miroirs, on se retrouve avec l'image de la source (ampoule) superposée aux franges.

Par conséquent, on met en général la source  $S$  au foyer de la lentille  $\mathcal{L}_1$ . Ceci permet d'avoir un faisceau de rayons parallèles qui viennent éclairer les miroirs sous incidence normale (ce qui est la condition de validité du calcul de  $\delta = 2\alpha X_{\text{miroir}}$ ).

• **la lentille  $\mathcal{L}_2$  après l'interféromètre :**

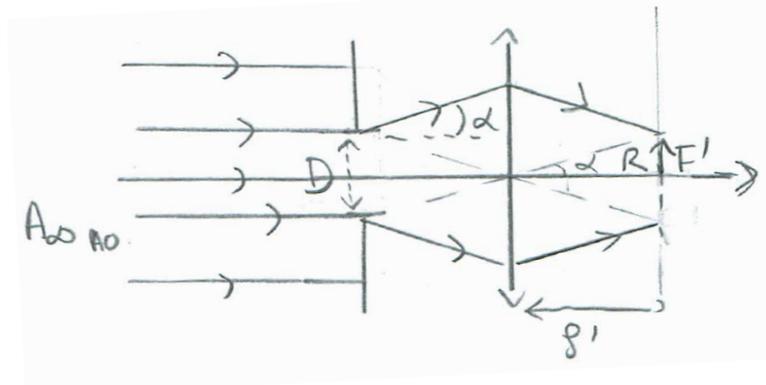
- ▷ en lame d'air : avec une source étendue, les anneaux sont localisés à l' $\infty$ , donc on place l'écran dans le plan focal image de  $\mathcal{L}_2$ . On utilise une grande focale ( $f' \simeq 1 \text{ m}$ ), car nous avons montré dans le cours que le rayon des anneaux était proportionnel à  $f'$ .
- ▷ en coin d'air : avec une source étendue, les franges sont localisées au voisinage des miroirs, donc on conjugue les miroirs et l'écran à l'aide d'une lentille de focale de l'ordre de  $f' = 20 \text{ cm}$  adaptée pour la projection. Attention, l'écran n'est pas dans le plan focal image de cette lentille !

**Q.8 à 11** Questions intéressantes, en général très mal traitées. A reprendre avec le corrigé pour ceux qui s'y sont essayé, pour voir ce qui était attendu.

## 2 Les téléphones portables (d'après CCS - MPI - 2023)

"Beau" sujet, assez complet sur l'optique, avec un peu de chimie très classique. Les questions les plus proches du cours étaient plutôt vers la fin, et il était ici judicieux de sauter la partie "lentille boule" dans un premier temps pour être sûrs de traiter les questions "plus simples".

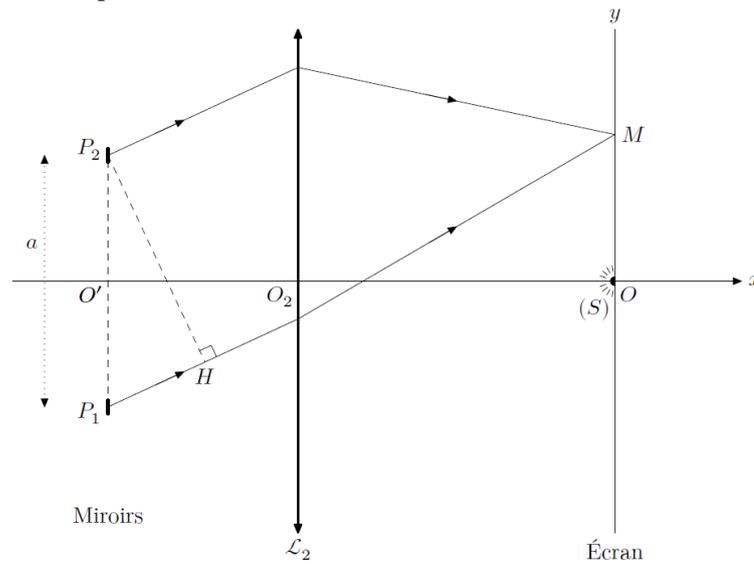
**Q.2** Question sur la diffraction à reprendre pour tout le monde. Le schéma était systématiquement faux et vous n'avez pu aller au bout de cette question classique. Voici le schéma attendu :



**Q.4 à Q.10** Questions sur la "lentille boule", plus spécifiques et plus calculatoires. Seul le schéma de l'annexe était attendu ici. Ceux qui s'y sont essayés on perdu du temps dans l'ensemble. Ne pas reprendre ces questions et identifier vos erreurs uniquement.

**Q.11 et Q.12** Questions "faciles" à ne pas manquer, car il n'y en a pas tant que ça !

**Q.13 à Q.18** "Questions de cours" sur lesquelles il faut avoir le maximum. Un seul vrai "piège" à signaler : les très petits miroirs se comportaient ici comme des sources secondaires à cause de la diffraction !



**Q.18 et Q.19** Questions "python" faciles, généralement très bien traitées. A ne pas sauter au concours, car probablement "rentables" !

**Q.21** Question intéressante à reprendre. Beaucoup de choses à mentionner sur les graphiques fournis.

**Q.22 à Q.26** Pas inintéressantes, mais à ne pas reprendre si vous ne les avez pas traitées.

**Q.27 à Q.32** Questions de chimie "faciles", qu'il fallait essayer de traiter dans les 4h. Beaucoup l'ont fait avec succès. A reprendre si vous ne les avez pas abordées.