

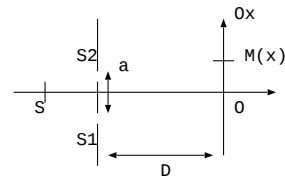
## Semaine 5

## Questions de cours de thermodynamique de sup:

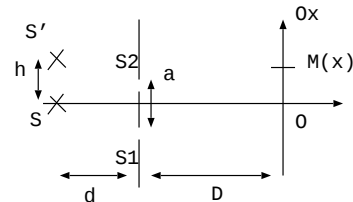
1. Faire le schéma fonctionnel d'un moteur avec le système fluide, les sources de chaleur et de travail et les sens des échanges énergétiques entre eux, donner l'expression du rendement d'un moteur et démontrer le théorème de Carnot associé.
2. Faire le schéma fonctionnel d'une PAC avec le système fluide, les sources de chaleur et de travail et les sens des échanges énergétiques entre eux, donner l'expression de l'efficacité d'une PAC et démontrer le théorème de Carnot associé.
3. Faire le schéma fonctionnel d'une machine frigorifique avec le système fluide, les sources de chaleur et de travail et les sens des échanges énergétiques entre eux, donner l'expression de l'efficacité d'une machine frigorifique et démontrer le théorème de Carnot associé.
4. Ecrire les premier et second principe de la thermodynamique pour une transformation finie pour un système fermé.
5. Ecrire les hypothèses d'application et les trois lois de Laplace.
6. Décrire la détente de Joule Thomson (dispositif et hypothèses) et montrer qu'elle est isenthalpique.

## Questions de cours d'optique ondulatoire:

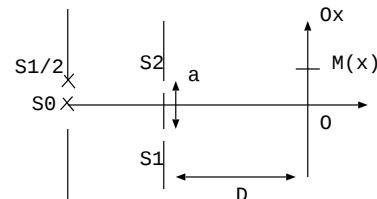
7. Dans l'expérience des trous d'Young, la source est composée de deux longueurs d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ . Exprimer les valeurs de  $x$  à l'écran pour lesquelles le contraste est nul.



8. Dans l'expérience des trous d'Young, le système est éclairé par deux sources  $S$  et  $S'$  de même longueur d'onde. Sur deux schémas différents, montrer à quoi correspondent les différences de marche  $\delta_S(M) = (SS_2M) - (SS_1M)$  et  $\delta_{S'}(M) = (S'S_2M) - (S'S_1M)$  et donner sans calcul leurs expressions. Exprimer les valeurs de  $h = SS'$  pour lesquelles le contraste est nul.



9. Dans l'expérience des trous d'Young, le système est éclairé par une fente source monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . On donne le critère de brouillage en  $M$  à l'écran  $|p_{S_{1/2}}(M) - p_{S_0}(M)| > \frac{1}{2}$ . Expliquer l'intérêt et l'inconvénient de prendre une fente source assez large. Expliquer et appliquer le critère de brouillage pour trouver la largeur maximale  $b_l$  de la fente pour que l'on voit des franges à l'écran.



10. Dans l'expérience des trous d'Young, le système est éclairé par une source de lumière blanche. Qu'observe-t-on au point  $O$  de l'écran sur l'axe de symétrie? On se place en un point  $M$  d'abscisse  $x$  sur l'écran pour lequel la différence de marche  $\delta(M)$  est donnée. On observe dans le spectre de la lumière en ce point  $M$  des cannelures. Préciser à quoi correspondent les cannelures et calculer le nombre de cannelures et les longueurs d'onde correspondantes. Données:  $\lambda_b = 400 \text{ nm}$ ,  $\lambda_r = 800 \text{ nm}$ ,  $\delta(M) = 8 \mu\text{m}$ .

11. Représenter le schéma équivalent du Michelson réglé en lame d'air et construire les rayons lumineux qui arrivent sous une incidence  $i$  en utilisant les sources secondaires. En déduire la différence de marche.

12. Le Michelson est réglé en lame d'air: qu'est-ce que cela signifie? Donner sans démonstration l'expression de l'ordre d'interférences et en déduire la forme des franges? Où sont localisées les franges? Comment éclaire-t-on le Michelson et comment observe-t-on les franges? Que voit-on à l'écran lorsque l'on augmente l'épaisseur de la lame d'air? lorsqu'on diminue l'épaisseur de la lame d'air?

13. Le Michelson est réglé en coin d'air: qu'est-ce que cela signifie? Donner la forme des franges et l'expression de l'interfrange? Où sont localisées les franges? Comment éclaire-t-on le Michelson et comment

observe-t-on les franges? Donner l'expression de l'interfrange.

**Exercices :**

Tout exercice d'optique ondulatoire: dispositifs types trous d'Young, réseaux en transmission, interféromètre de Michelson, cohérence spatiale et temporelle.