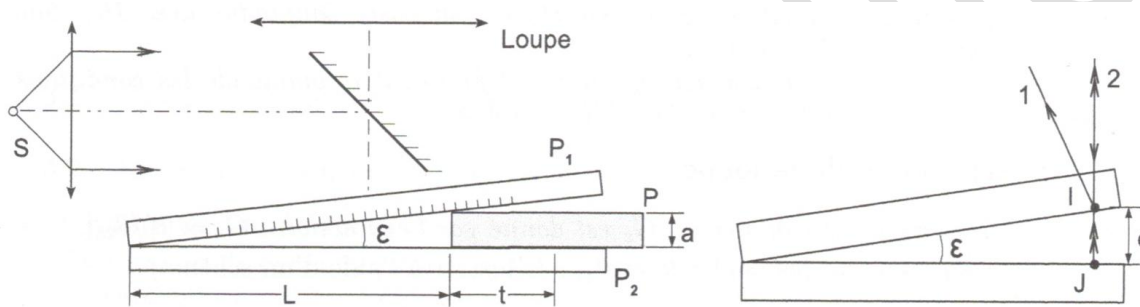


# BTS BLANC

## Optique Physique

Durée: 1h

Pour mesurer l'épaisseur d'une feuille d'aluminium, on réalise le montage suivant : Une feuille d'aluminium d'épaisseur  $a$  est placée entre deux lames  $P_1$  et  $P_2$ , créant ainsi un coin d'air d'angle  $\epsilon$ . Le dispositif est éclairé par une source à vapeur de mercure, considérée monochromatique ( $\lambda = 546 \text{ nm}$ ). Une lame séparatrice réfléchit la lumière issue de la source vers le coin d'air et transmet vers la loupe les rayons dédoublés par réflexion sur le coin d'air.



### Première partie : Interfrange associé à un coin d'air

1. Préciser la surface sur la quelle les interférences sont localisées. Décrire la forme des franges d'interférences.
2. Donner l'expression de la différence de marche  $\delta$  entre les deux rayons réfléchis (1) et (2) en un point  $I$  où l'épaisseur du coin d'air est  $e$ .
3. Entre deux franges successives de même nature, préciser quelle est la variation de  $\delta$ , en déduire la variation correspondante  $\Delta e$  du coin d'air.
4. Sur un interfrange  $i$ , on considère que la variation d'épaisseur du coin d'air a pour expression  $\Delta e = i \epsilon$ .  
Montrer que l'expression de l'interfrange  $i$  est donnée par :  $i = \frac{\lambda}{2\epsilon}$ .

### Deuxième partie : Mesure de l'épaisseur de la feuille d'aluminium

1. Exprimer l'angle  $\epsilon$  en fonction de  $a$  et  $L$  (rappel :  $\tan \epsilon \approx \epsilon$ ). En déduire l'expression de l'interfrange  $i$  en fonction de  $\lambda$ ,  $a$  et  $L$ .
2. On déplace la feuille d'aluminium d'une distance  $t$  vers la droite.  
L'interfrange augment-t-il ou diminue-t-il ? (Justifier). Exprimer la nouvelle valeur  $i'$  de cet interfrange en fonction de  $\lambda$ ,  $a$ ,  $L$  et  $t$ .
3. Montrer à partir des résultats précédents que  $a = \frac{\lambda t}{2(i' - i)}$ .



ISO

De la passion naît l'excellence

Classe : TS2

Date : Décembre 2020

4. Pour chacune des positions de la feuille, on mesure à l'aide d'une règle graduée placée en  $P_1$ , la distance  $d$  séparant 50 interfranges. Lorsque la feuille est dans sa position d'origine,  $d = 13,6 \text{ mm}$  est après son déplacement de  $t = 10 \text{ mm}$ , on mesure  $d' = 20,5 \text{ mm}$ .

Calculer les valeurs de  $i$  et  $i'$  (donner les valeurs à  $10^{-3}$  près en  $\text{mm}$ ). En déduire l'épaisseur  $a$  de la feuille (donner la valeur en  $\mu\text{m}$ ).

ISO Marseille