

## Correction du TP

## I S'approprier

## I/B Théorème des vergences

- ① Soit un objet AB conjugué à son image  $A_2B_2$  par le doublet de lentilles. Par ailleurs, on introduit  $\overline{A_1B_1}$  l'image intermédiaire. Nous pouvons alors écrire la relation de conjugaison de Descartes pour chacune des lentilles :

$$\frac{1}{\overline{OA_1}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'_1} \quad \text{et} \quad \frac{1}{\overline{OA_2}} - \frac{1}{\overline{OA_1}} = \frac{1}{f'_2}$$

Sommons terme à terme ces deux relations. Il vient alors :

$$\frac{1}{\overline{OA_2}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$

Si bien que tout se passe comme si le système optique était équivalent à une unique lentille mince de distance focale image  $f'_{\text{eq}}$  tel que :

$$\frac{1}{f'_{\text{eq}}} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{f'_2}$$

Soit encore, en terme de vergences :

$$V_{\text{eq}} = V_1 + V_2$$

## II Réaliser et valider

## II/A) 2 Mesure de la distance focale

- ① On peut alors estimer la distance focale  $f'$  de la lentille en mesurant grâce au réglet fixé sur le banc optique la distance entre l'objet et la lentille. Voir le résultat sur Capytale : <https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/f727-7421730>.
- ② Si vous constatez un désaccord trop grand entre la valeur prévue et la valeur obtenue, essayez de trouver la cause de l'erreur systématique qui est créée par le montage. Ce montage est moins précis que celui vu au TP précédent pour déterminer la distance focale d'une lentille, mais il est également bien plus rapide !

## II/B Vérification du théorème des vergences

## II/B) 1 Montage

- ③ Voir sur Capytale.

TABLEAU TP3.1 – Relevés de distances focales

| Numéro | $f_{\text{theo}}(\text{cm})$ | $x_v(\text{cm})$ | $x_R(\text{cm})$  | $f_{\text{exp}}(\text{cm})$ | $E_N$ |
|--------|------------------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|-------|
| 0      | 20                           | $63,50 \pm 0,17$ | $82,40 \pm 0,17$  | $18,90 \pm 0,24$            | 4,5   |
| 1      | 33,33                        | $64,00 \pm 0,17$ | $97,00 \pm 0,17$  | $33,00 \pm 0,24$            | 1,4   |
| 2      | 50                           | $64,00 \pm 0,17$ | $113,50 \pm 0,17$ | $49,50 \pm 0,24$            | 2,0   |
| 3      | 12,5                         | $64,00 \pm 0,17$ | $76,50 \pm 0,17$  | $12,50 \pm 0,25$            | 0     |
| 4      | 10                           | $64,00 \pm 0,17$ | $74,20 \pm 0,17$  | $10,30 \pm 0,24$            | 1,2   |

## II/B) 2 Validation du théorème des vergences

- ④ Voir Capytale. Les valeurs sont compatibles dans presque tous les cas.

**TABLEAU TP3.2** – Relevés de vergences

| Numéro | $V_1(\delta)$ | $V_2(\delta)$ | $V_{\text{tot, theo}}(\delta)$ | $x_v(\text{cm})$  | $x_R(\text{cm})$  | $f'_{\text{tot, exp}}(\text{cm})$ | $V_{\text{tot, exp}}(\delta)$ | $E_N$ |
|--------|---------------|---------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------|
| 0      | 8             | 2             | 10                             | $106,10 \pm 0,29$ | $115,30 \pm 0,29$ | $9,20 \pm 0,40$                   | $10,87 \pm 0,48$              | 1,8   |
| 1      | 8             | −3            | 5                              | $106,10 \pm 0,29$ | $124,20 \pm 0,29$ | $18,10 \pm 0,40$                  | $5,52 \pm 0,12$               | 4,2   |
| 2      | 8             | 3             | 11                             | $106,10 \pm 0,29$ | $114,40 \pm 0,29$ | $8,30 \pm 0,40$                   | $12,05 \pm 0,59$              | 1,8   |
| 3      | 8             | −2            | 6                              | $106,10 \pm 0,29$ | $121,70 \pm 0,29$ | $15,60 \pm 0,40$                  | $6,41 \pm 0,17$               | 2,5   |

② On a  $V_1$  constante, donc on trace

$$y = ax + b$$

$\swarrow$        $\swarrow$   $\searrow$   $\searrow$   
 $V_{\text{eq}}$     1     $V_2$      $V_1$

5 En cours...

6 En cours...

7 Voir en ligne.