

# Les courbes en optique

☯ Correction du TP

26 septembre 2010

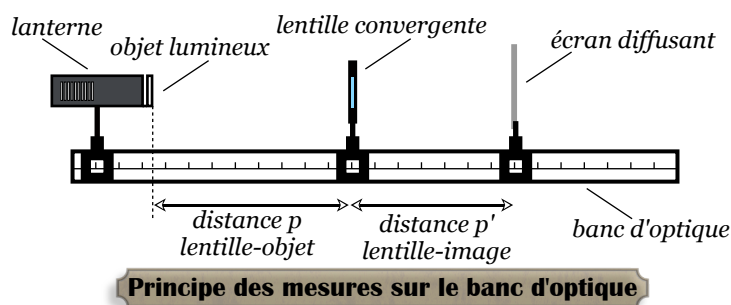


FIGURE 1 – Schéma de l'expérience

## Vérification de la relation de conjugaison de Descartes

Exemples de valeurs relevées pour une lentille convergente de distance focale  $f'$  de 0,10 m (vergence  $+10 \delta$ ).

$p$ (m)	-0,110	-0,125	-0,150	-0,175	-0,200	-0,225	-0,250	-0,275	-0,300	-0,400	-0,500	-0,750
$p'$ (m)	1,100	0,500	0,300	0,233	0,200	0,180	0,167	0,157	0,150	0,133	0,125	0,115
$1/p$ ( $m^{-1}$ )	-9,09	-8,00	-6,67	-5,7	-5,00	-4,44	-4,00	-3,64	-3,33	-2,50	-2,00	-1,33
$1/p'$ ( $m^{-1}$ )	0,91	2,00	3,33	4,29	5,00	5,56	5,99	6,37	6,67	7,52	8,00	8,70

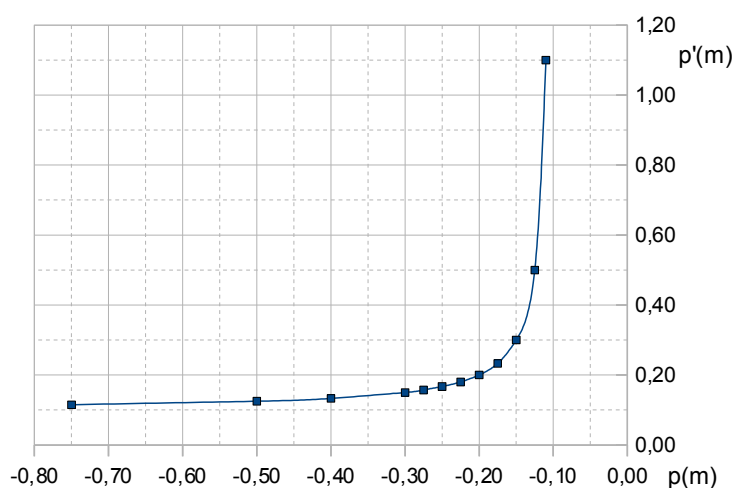


FIGURE 2 – Courbe  $p' = f(p)$

**rem** : cette courbe n'est pas une droite. Elle ne permet pas de trouver une loi, mais elle suggère de travailler avec les inverses des valeurs de  $p$  et de  $p'$ .

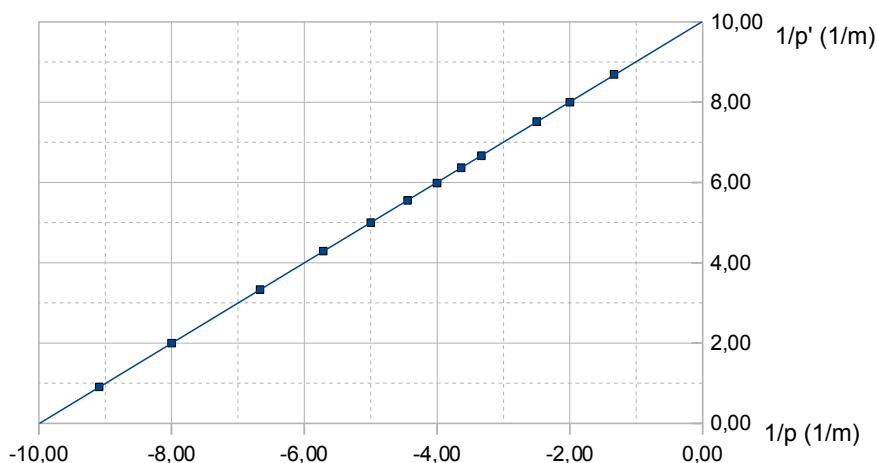


FIGURE 3 – Courbe  $1/p' = f(1/p)$

La courbe  $1/p'$  en fonction de  $1/p$  est une droite. L'équation de cette droite peut être obtenue par une courbe de tendance (régression linéaire) qui donne son équation et aussi sa qualité ( $R^2$  proche de 1).

**rem** : dans le cas d'un *graphique manuel*, il faut faire le calcul du coefficient directeur et mettre en évidence sur le graphe l'ordonnée à l'origine.

Dans le cas de la figure 3, nous obtenons une équation de la forme  $y = ax + b$  avec pour  $y : \frac{1}{p'}$ , pour  $x : \frac{1}{p}$ . Le coefficient directeur de la droite  $a$  est proche de 1 et l'ordonnée à l'origine  $b$  est proche de  $10 \text{ m}^{-1}$ .

Ce qui donne pour l'équation de la droite  $\frac{1}{p'} = \frac{1}{p} + 10$ .

Cette relation vérifie la relation de Descartes  $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$

avec  $10 \text{ m}^{-1}$  qui représente l'inverse de la distance focale  $f' = 0,10 \text{ m}$ .

**i Il existe une autre façon de représenter les différents résultats obtenus.**

Portons sur l'axe  $p$  la position de l'objet (ex :  $p = -0,20 \text{ m}$ ) et sur l'axe  $p'$  la position correspondante de son image (ex :  $p' = 0,20 \text{ m}$ ). Traçons la droite qui lie ces deux points ; elle passe par le point P de coordonnées  $\{-0,10 \text{ m} ; 0,10 \text{ m}\}$  celles-ci correspondent à la lentille ( $f$  et  $f'$ ).

Toutes les droites passent par le point P.

L'axe  $p < 0$  représente les positions d'un objet réel.

L'axe  $p' > 0$  représente les positions d'une image réelle.

Que se passe-t-il si  $p$  est supérieur à  $-0,10 \text{ m}$  ?

Comment décrire l'autre partie des axes ?

