

6 Loi des lentilles Un autre système de conventions pour les signes algébriques

La loi des lentilles figurant dans les pages précédentes propose l'utilisation de signes algébriques conventionnels basés sur la nature réelle ou virtuelle des objets et des images.

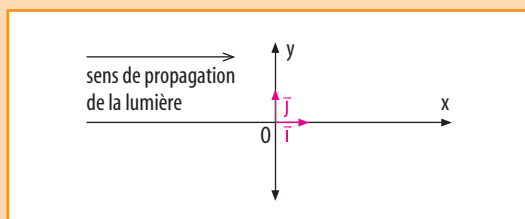
Même si les lois physiques sont invariables et indépendantes de notre manière de les étudier, il reste possible de les décrire de différentes manières. A condition qu'elles soient cohérentes, elles donnent les mêmes résultats.

Voici une autre manière d'exprimer la loi des lentilles et les grandeurs mesurables qui y sont rattachées. On y distingue notamment des distances focales de signes algébriques différents de part et d'autre de la lentille.

Système alternatif de conventions pour la loi des lentilles

Pour la taille des objets et des images, les grandeurs sont mesurées depuis l'axe optique. Les mesures vers le haut sont positives et celles vers le bas sont négatives.

On mesure les distances p , p' , f et f' depuis le centre optique de la lentille (comme des vecteurs orientés); on leur attribue le signe «+» si leur sens est le même que celui de la propagation de la lumière et le signe «-» si leur sens est opposé à celui de la propagation de la lumière.



Les foyers objet (F) et image (F') sont placés de la manière suivante:

- **Lentille convergente:** F du côté d'où vient la lumière et F' de l'autre côté.

Dans ce cas, f a une valeur négative et f' une valeur positive.

- **Lentille divergente:** F' du côté d'où vient la lumière et F de l'autre côté.

Dans ce cas, f' a une valeur négative et f une valeur positive.

La loi des lentilles s'exprime ainsi:

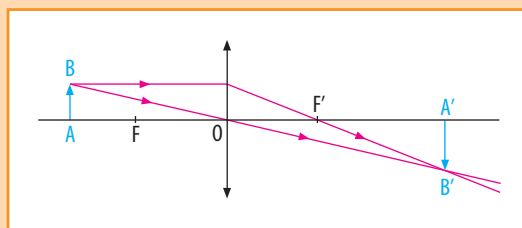
$$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'}$$

Le grandissement Γ (gamma majuscule) s'exprime ainsi:

$$\Gamma = p' / p$$

Exemples

Image réelle formée par une lentille convergente:



F est le « foyer objet »;

la distance focale f ($= OF$) est négative.

$$f < 0$$

F' est le « foyer image »;

la distance focale f' ($= OF'$) est positive.

$$f' > 0$$

OA est la « distance objet »;

$p = OA$ est négatif.

$$p < 0$$

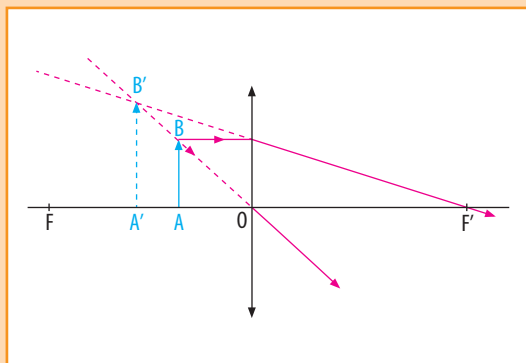
OA' est la « distance image »;

$p' = OA'$ est positif.

$$p' > 0$$

Le grandissement (p' / p) est négatif, ce qui indique que l'image est inversée par rapport à l'objet.

Image virtuelle formée par une lentille convergente (loupe):



F est le « foyer objet »;
la distance focale $f (= OF)$ est négative.

$$f < 0$$

F' est le « foyer image »;
la distance focale $f' (= OF')$ est positive.

$$f' > 0$$

OA est la « distance objet »;
 $p = OA$ est négatif.

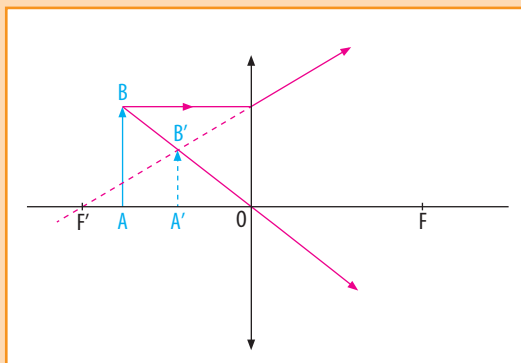
$$p < 0$$

OA' est la « distance image »;
 $p' = OA'$ est négatif.

$$p' < 0$$

Le grandissement (p' / p) est positif, ce qui indique que l'image est droite par rapport à l'objet.

Image virtuelle formée par une lentille divergente:



F est le « foyer objet »;
la distance focale $f (= OF)$ est positive.

$$f > 0$$

F' est le « foyer image »;
la distance focale $f' (= OF')$ est négative.

$$f' < 0$$

OA est la « distance objet »;
 $p = OA$ est négatif.

$$p < 0$$

OA' est la « distance image »;
 $p' = OA'$ est négatif.

$$p' < 0$$

Le grandissement (p' / p) est positif, ce qui indique que l'image est droite par rapport à l'objet.

Cet ensemble de conventions est cohérent. Son utilisation donne les mêmes résultats que celui, mieux connu et plus souvent utilisé, qui est présenté dans les pages précédentes de ce livre.