

TP : Formule de conjugaison

Problème :

On cherche à établir la relation entre la position de l'objet \overline{OA} et la position de l'image de cet objet $\overline{OA'}$ donnée par une lentille mince de vergence C . Cette relation est appelée formule de conjugaison.

Remarque : la notation \overline{OA} fait référence à une distance algébrique : il s'agit d'une distance orientée

- si on va de O à A dans le sens de l'orientation de l'axe optique, alors $\overline{OA} > 0$
- si on va de O à A dans le sens opposé de celui de l'axe optique, alors $\overline{OA} < 0$

Manipulation et mesures :

Matériel :

- Banc d'optique muni d'un objet lumineux "F" et d'un écran
- 1 lentille de vergence $C = + 5 \delta$
- Le fichier "conjugaison" téléchargeable sur le site et à compléter

On relève dans le tableau EXCEL préparé différentes valeurs du couple $(\overline{OA} ; \overline{OA'})$ en utilisant le protocole donné ci-dessous :

- Placer l'objet lumineux (F) et l'écran à une distance de 180 cm l'un de l'autre
- Déplacer progressivement la lentille pour obtenir une image nette. Il peut exister deux abscisses x_0 possible de la lentille pour obtenir une image nette sur l'écran
- Relever les deux distances algébriques \overline{OA} et les deux distances algébriques $\overline{OA'}$ correspondantes dans le tableur (fichier « Conjugaison » préparé à télécharger sur le site)
- Rapprocher l'écran à l'abscisse suivante (voir tableau)
- Rechercher la nouvelle position de la lentille pour obtenir une image nette
- Recommencer l'opération pour toutes les distances objet - lentille mentionnées dans le tableau.

Exploitation des mesures :

On utilise une méthode graphique pour déterminer la relation entre \overline{OA} et $\overline{OA'}$.

- Le graphique qui apparaît dans le fichier fait apparaître la représentation graphique de y en fonction de x.

A vous de déterminer comment la grandeur x s'exprime en fonction de OA et comment la grandeur y s'exprime en fonction de OA' pour obtenir une droite sur le graphe.

Exemple : dans les colonnes faire calculer $x = OA$ et $y = OA'$

si on n'obtient pas une droite, essayer $x = (OA)^2$ et $y = (OA')^2$

etc... jusqu'à ce qu'on obtienne une droite.

- Lorsqu'une droite est obtenue, il s'agit de la modéliser, c'est-à-dire trouver son équation. Pour cela :

- Double cliquer sur la zone de graphique
- Faire un clic droit sur un des points (ils s'affichent en vert)
- Dans le menu qui s'affiche, choisir « Insérer une courbe de tendance »
- Une fenêtre s'ouvre ; dans l'onglet « type » choisir « linéaire », demander d'extrapoler en avant de 2 unités et cocher l'option « afficher l'équation sur le graphique »
Cliquer sur OK
- Quelle valeur reconnaît-on pour b ?

Conclusion :

Etablir la formule de conjugaison en remplaçant x, y et b par les expressions dépendant de \overline{OA} , $\overline{OA'}$ et f' .