

LYCEE BILINGUE DE FOMBAP		
CLASSE: P <sup>ère</sup> C		SESSION: FEVRIER 2020
EVALUATION N <sup>o</sup> 4		COEF: 4
EPREUVE: PHYSIQUE		DUREE: 3 H

L'épreuve comporte deux parties que l'élève traitera dans l'ordre de son choix

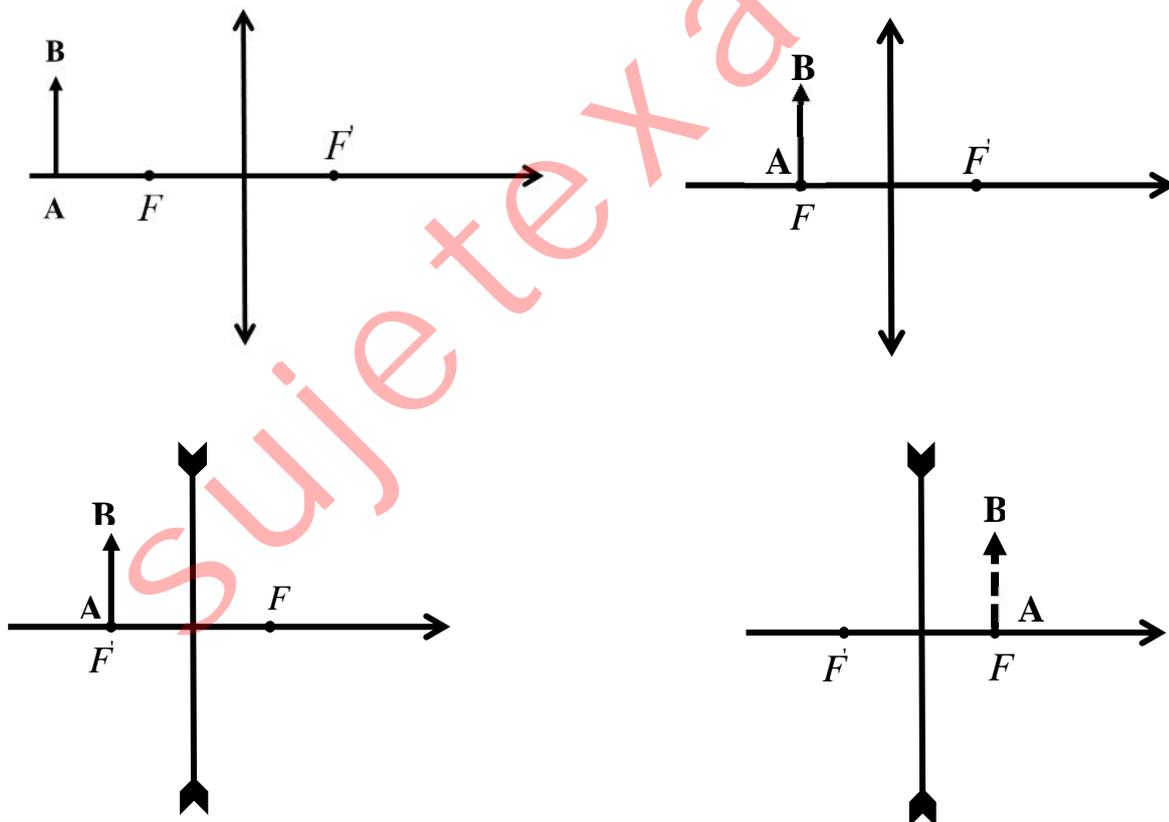
-Partie I : Evaluation des ressources en deux exercices (Savoirs et savoirs faire)

-Partie II : Evaluation des compétences (Mobilisation des ressources)

**PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES (10 POINTS)**

**EXERCICE I:** Evaluation des savoirs (Connaissances spécifiques aux sciences physiques) 4pts

- 1/ Définir : Energie mécanique ; Incertitude élargie ; Vergence ; Lentille mince. (1pt)
- 2/ Enoncé le théorème des vergences. (1pt)
- 3/ Enoncé le théorème de l'énergie cinétique. (0,5pt)
- 4/ Construire l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$ . (1pt)



- 5/ Faire le schéma de l'œil réduit. (0,5pt)

**EXERCICE II : Evaluation des savoirs faire (théoriques, expérimentales et pratiques) 6pts**

**A/ Variation de l'énergie potentielle.**

**(2pts)**

Un fil de torsion ( $f$ ) de constante de torsion  $C=0,20\text{Nm rad}^{-1}$  est fixé au centre de gravité  $G$  d'une tige homogène en fer de masse  $12\text{kg}$  et de largeur  $10^{-2}\text{m}$ . On tourne la tige et on maintient le fil tordu d'un angle  $\theta=45^\circ$ . A un instant  $t_1$  on la lâche sans vitesse initiale et elle se met en mouvement de rotation dans le plan horizontal.

**A.1-** Calculer le moment d'inertie de la tige par rapport à son axe de rotation ( $\Delta$ ). **(0,5pt)**

**A.2-** Calculer l'énergie potentielle du système fil-tige-terre à l'instant  $t_1$ . **(0,5pt)**

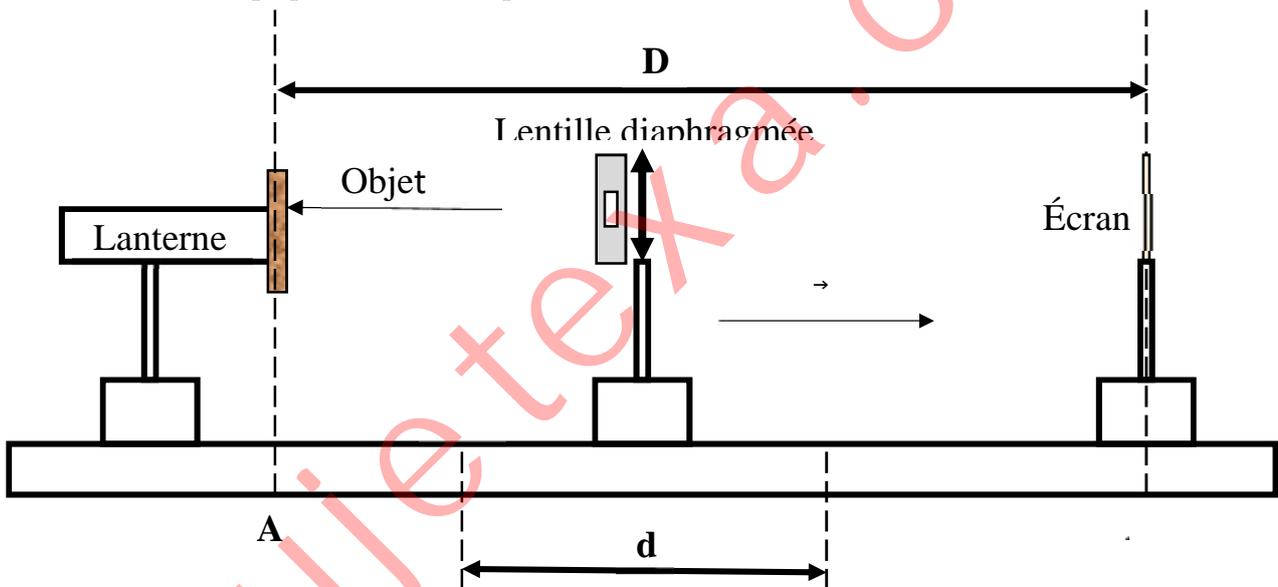
**A.3-** En appliquant à la tige le théorème de l'énergie cinétique, calculer le travail du couple de torsion du fil entre les instants  $t_1$  et  $t_2$  où l'angle de rotation du fil passe de  $45^\circ$  à  $0^\circ$ . **(0,5pt)**

**A.4-** Montrer que la variation de l'énergie potentielle du système tige-fil-terre est égale à l'opposé du travail des forces intérieures à ce système. **(0,5pt)**

**B/ Etude théorique de la méthode de Bessel.**

**(2pts)**

Sur un banc d'optique, on réalise l'expérience suivante :



On fixe un objet  $AB$  et un écran distants de  $D$ .

Entre l'objet et l'écran, on déplace une lentille convergente de distance focale  $f$ .

Si  $D > 4f$ , on observe sur l'écran une image nette  $A'B'$  pour deux positions distinctes  $O_1$  et  $O_2$  de la lentille distantes de  $d$ .

1/ Montré que la distance focale  $f$  de la lentille est donnée par :  $f = \frac{D^2 - d^2}{4}$  **(1pt)**

2/ La méthode de Silbermann est un cas limite de celle de Bessel. Elle correspond au cas où les deux positions  $O_1$  et  $O_2$  de la lentille qui donnent sur l'écran une image nette de l'objet  $AB$  sont confondues. Que devient la distance focale  $f$  ? **(1pt)**

**3/ L'œil réduit.**

**(2pts)**

Un homme dont la vision est normale de 25 cm à l'infini porte par fantaisie des verres à lentilles de vergence  $C = -2$  dioptries.

- 3.1- Où se trouve l'image à travers ces verres d'un objet situé à l'infini ? (1pt)  
3.2- Pour quelle position de l'objet a-t-on une image située au PP ? (0,5pt)  
3.3- Cette homme voit-il toujours distinctement avec ces lunettes ? (0,5pt)

## PARTIE II: EVALUATION DES COMPETENCES (9 POINTS)

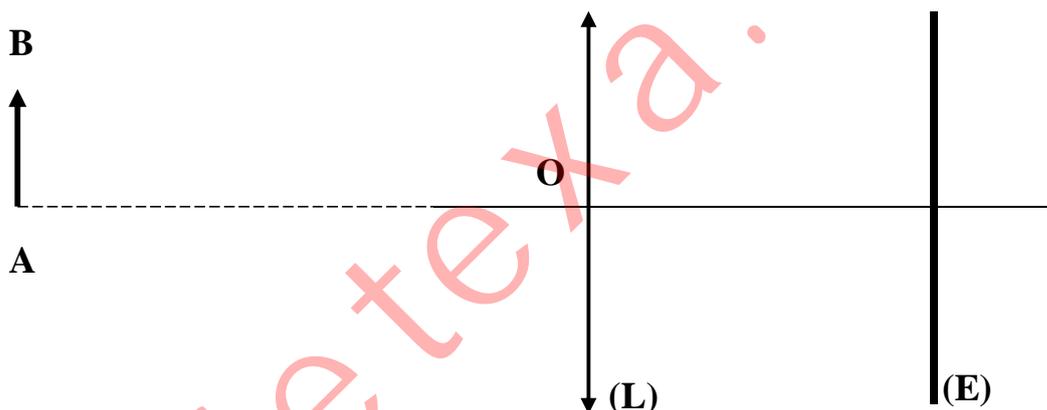
### Situation problème 1 : Systèmes optiques et images

5pts

Lors de la célébration du mariage de votre oncle, il vous confie un appareil photographique comportant deux éléments essentiels : l'objectif et la pellicule.

On modélise :

- l'objectif par une lentille mince convergente (L) de centre optique O ; on appelle F et F' les foyers principaux, respectivement objet et image de cette lentille dont la distance focale est  $f' = 50$  mm.
- la pellicule par un écran (E) où se forme l'image réelle de l'objet photographié (Voir schéma ci-dessous).



1/ Votre oncle vous confie la tâche suivante : A quelle distance  $OA'$  de l'écran (E) se trouve la lentille (L) pour avoir une image nette? (2,5pts)

**Consigne :** On suppose que l'objet AB est situé à l'infini.

2/ Pour obtenir des images, sur l'écran (E), d'objets plus rapprochés de (L), il est nécessaire d'effectuer une mise au point, c'est-à-dire de faire varier la distance lentille-écran.

Si l'objet AB à photographier se rapproche de (L), la distance entre la lentille et l'écran doit-elle augmenter ou diminuer ? Justifier la réponse. (2,5pts)

### Situation problème 2 : Exercice à caractère expérimental.

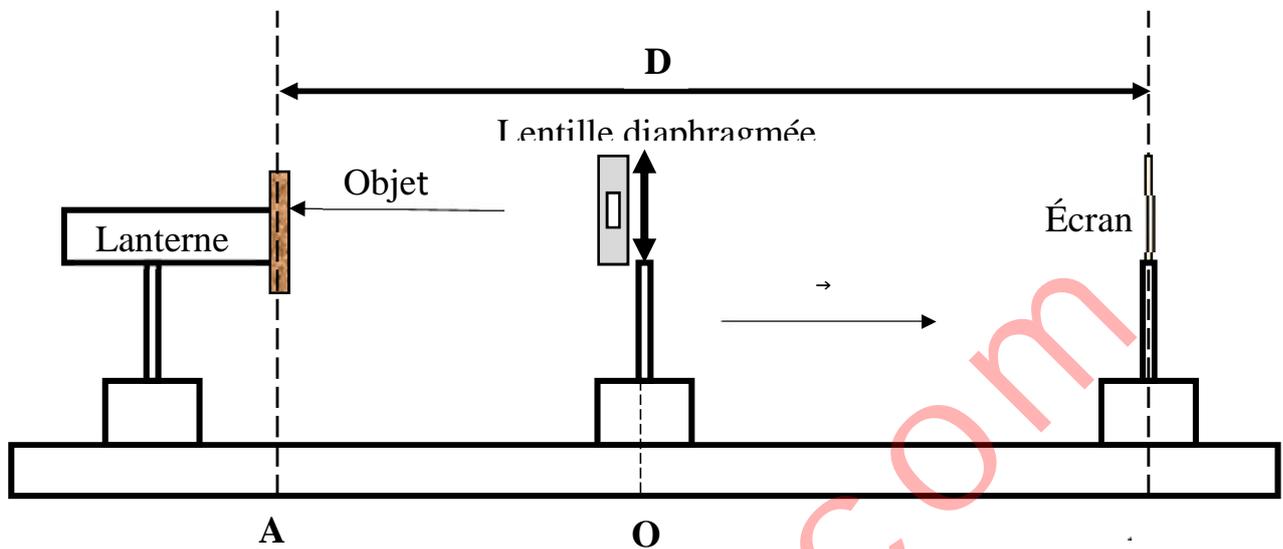
3pts

**BUT :** Vérifier la relation de conjugaison et déterminer la vergence de la lentille.

**MATÉRIEL**

- Un banc d'optique
- Une lentille convergente de distance focale  $f$  connue

- Un diaphragme
- Un écran
- Un objet en forme de L, éclairé par une lanterne



1/ Un laborantin maladroit a oublié la vergence d'une lentille. Vous disposez du matériel ci-dessus dans un laboratoire et le proviseur du lycée fait appel à vous et vous confie la tâche suivante : Retrouve la vergence de cette lentille en présentant rigoureusement un protocole expérimental. (3pts)

**Présentation : (1pt)**