

# MATHEMATIQUES

## EXERCICE 1 Fonctions numériques

(CAP : 11 pts ; BEP : 22 pts)

### 1<sup>ère</sup> partie BEP + CAP

Le plan est rapporté au repère orthonormal (**Figure 1, annexe 1**). Le point O est l'origine du repère, (x'x) l'axe des abscisses et (y'y) l'axe des ordonnées.

1- La courbe ( $\mathcal{C}$ ) est la représentation graphique d'une fonction de la variable x, sur l'intervalle [-4 ; 4].

Tout point de ( $\mathcal{C}$ ) a pour coordonnées (x ; f(x)). **Compléter**, à l'aide de la courbe ( $\mathcal{C}$ ), le tableau de valeurs (**tableau 1, annexe 1**)

2- Soit la fonction g de la variable x, définie par  $g(x) = 0,4x$ .

Parmi les deux propositions suivantes, **choisir** et **recopier** celle qui est exacte.

- « La fonction g est une fonction linéaire »
- « La fonction g n'est pas une fonction linéaire »

**Justifier** le choix fait.

3- **Recopier** et **compléter** le tableau de valeurs ci-dessous :

x	-5	0	5
g(x)			

4- **Tracer** la représentation graphique (D) de la fonction g, sur l'intervalle [-5 ; 5], dans le plan rapporté au repère de la **figure 1** de l'**annexe 1**.

5- **Déterminer** graphiquement les coordonnées des points d'intersection de (D) et de ( $\mathcal{C}$ ).

### 2<sup>ème</sup> partie BEP uniquement

6- En utilisant la courbe ( $\mathcal{C}$ ), **déterminer** quelle semble être la parité de la fonction f. **Justifier** la réponse.

7- La fonction f est périodique. **Repérer** sur la figure 1 (**annexe 1**), deux points dont la différence des abscisses est égale à une période T. **Noter** ces points A et B. **Ecrire** la valeur de cette période.

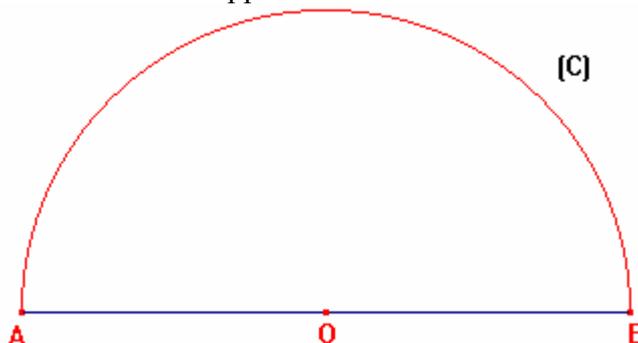
8- En utilisant la périodicité de la fonction f, **compléter** avec soin sa représentation graphique sur l'intervalle [-6 ; 6]. **Effectuer** ce travail sur la figure 1 de l'**annexe 1**.

9- **Observer** la courbe ( $\mathcal{C}$ ) puis **indiquer** si la fonction f est croissante ou si la fonction f est décroissante sur chacun des intervalles [-3 ; -1,5], [-1,5 ; 1,5], [1,5 ; 3].

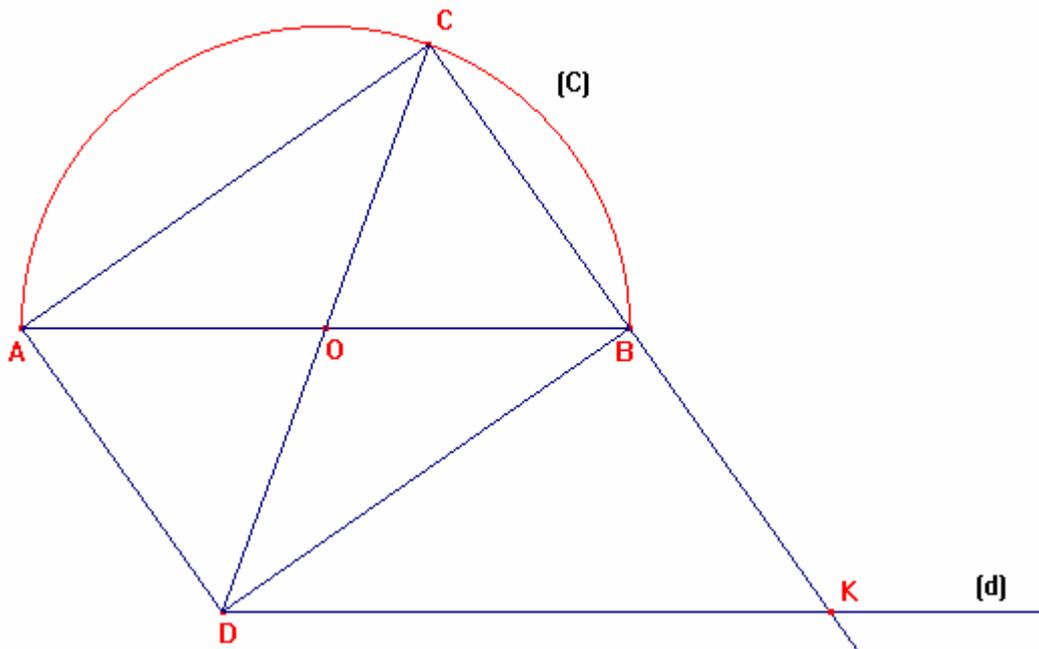
## EXERCICE 2 Géométrie

(CAP : 9 pts ; BEP : 18 pts)

On considère la figure ci-dessous, dans laquelle (C) est le demi-cercle de centre O et de rayon 40 mm. A et B sont deux points de (C) diamétralement opposés.



Un programme de construction permet d'obtenir la figure ci-dessous :



Le programme comporte 6 instructions données dans le désordre :

- ① Tracer le triangle ABC.
- ② Placer le point C sur le demi-cercle (C) tel que  $\widehat{BAC} = 35^\circ$ .
- ③ Placer K point d'intersection de (CB) avec (d).
- ④ Tracer la parallèle (d) à (AB) passant par D.
- ⑤ Tracer le quadrilatère ACBD.
- ⑥ Placer le point D symétrique du point C par rapport à O.

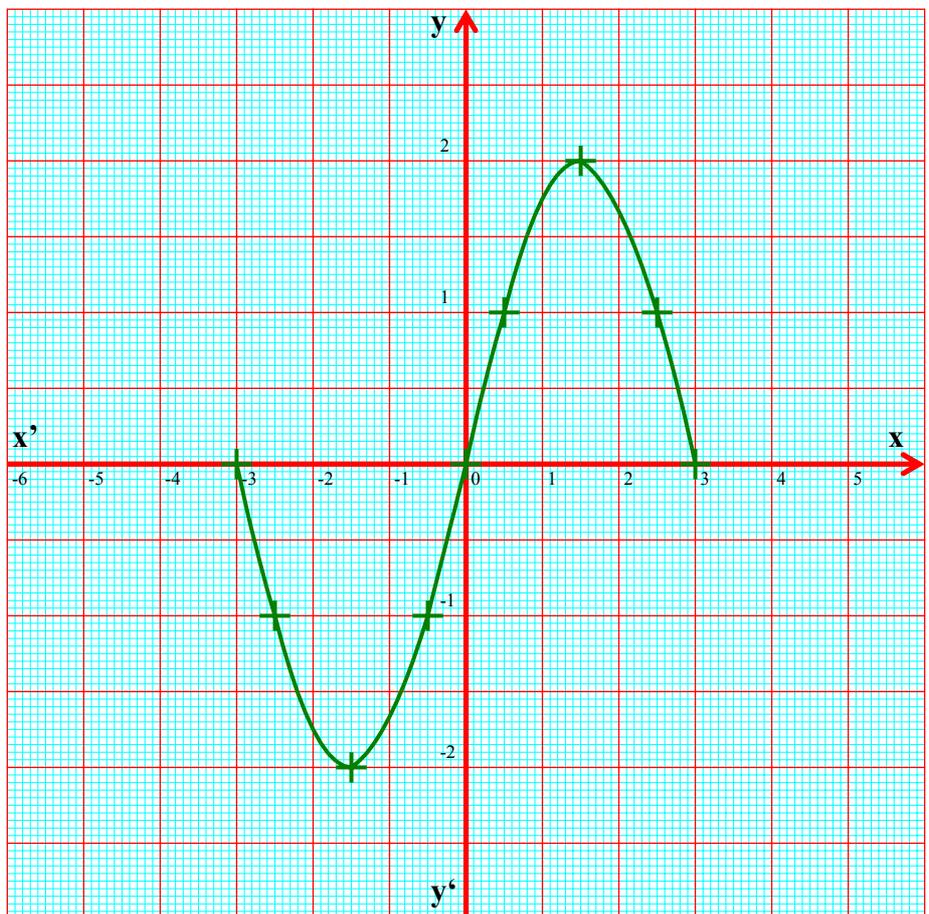
- 1) **Compléter** le tableau 2 de l'annexe 1, afin de **reconstituer** le programme de construction dans l'ordre.
- 2) **Déterminer** la nature du triangle ABC. **Justifier** la réponse.
- 3) **Calculer** la longueur AC du segment [AC] en utilisant une des relations trigonométriques du formulaire. **Arrondir** le résultat au dixième de millimètre.
- 4) **Déterminer** la nature du quadrilatère ACBD. **Justifier** la réponse.
- 5) **Déterminer** la nature du quadrilatère ADKB. **Justifier** la réponse.
- 6) **En déduire** la longueur du segment [DK].

# ANNEXE 1

## EXERCICE 1 Fonctions numériques

(CAP : 11 pts ; BEP : 22 pts)

**Figure 1**



**Tableau 1**

x	-3	-2,5	.....	-0,5	0	0,5	.....	2,5	3
y	.....	-1	-2	.....	0	.....	2	.....	0

## EXERCICE 2 Géométrie

(CAP : 9 pts ; BEP : 18 pts)

**Tableau 2**

Etape	1	2	3	4	5	6
Numéro de l'instruction	②	.....	.....	.....	.....	⑥

# SCIENCES PHYSIQUES

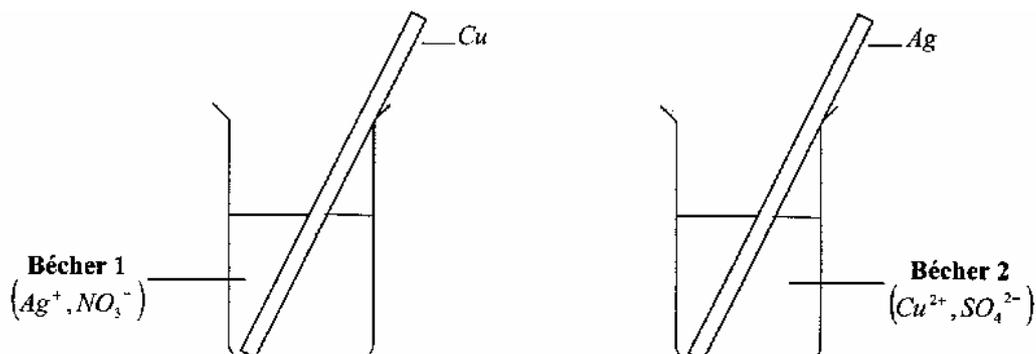
## EXERCICE 3 Chimie

(CAP : 8 pts ; BEP : 16 pts)

### 1<sup>ère</sup> partie BEP + CAP

Dans le bécher n°1, on plonge une lame de cuivre dans une solution de nitrate d'argent de formule brute  $\text{AgNO}_3$ .

Dans le bécher n°2, on place une lame d'argent dans une solution de sulfate de cuivre de formule brute  $\text{CuSO}_4$ .



Dans le **bécher n°1**, au bout d'un temps suffisamment long, un dépôt noir puis argenté apparaît sur la lame de cuivre. On prélève un peu de la solution du bécher n°1. On y ajoute quelques gouttes d'hydroxyde de sodium de formule brute  $\text{NaOH}$  : un précipité bleu apparaît.

Dans le **bécher n°2**, on observe aucun changement.

#### A – Dans le bécher n°1

- 1) **Ecrire** le nom de l'élément apparu sur la lame.
- 2) **Déterminer** l'ion mis en évidence par l'hydroxyde de sodium ajouté à la solution contenue dans le bécher N°1. On pourra utiliser le tableau ci-dessous qui indique les résultats des tests de précipitation de certains ions présents en solution aqueuse.

<b>Couleurs des précipités</b>	Blanc	Bleu	Vert	Blanc
<b>Formules brutes des solutions test</b>	$\text{AgNO}_3$	$\text{NaOH}$	$\text{NaOH}$	$\text{NaOH}$
<b>Ions mis en évidence</b>	Chlorure $\text{Cl}^-$	Cuivre $\text{Cu}^{2+}$	Fer $\text{Fe}^{2+}$	Zinc $\text{Zn}^{2+}$

- 3) **Choisir** et **recopier** parmi les équations suivantes, l'équation bilan de l'oxydo-réduction qui a eu lieu dans le bécher n°1 :



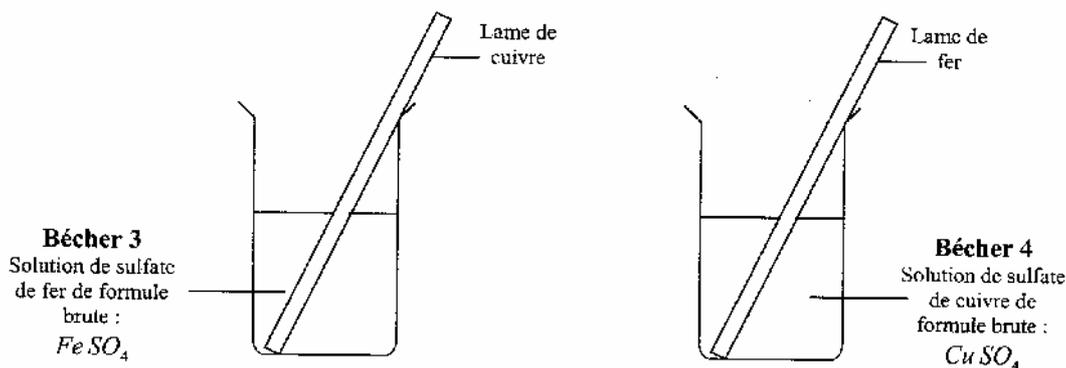
- 4) **Préciser**, du cuivre ou de l'argent, l'élément qui est le plus réducteur.

#### B – Dans le bécher n°2

- 5) A l'aide de la réponse précédente, justifier le fait qu'aucun changement n'est observé dans le bécher n°2.

**2<sup>ème</sup> partie** BEP uniquement

On réalise une nouvelle série de manipulations schématisées ci-dessous :



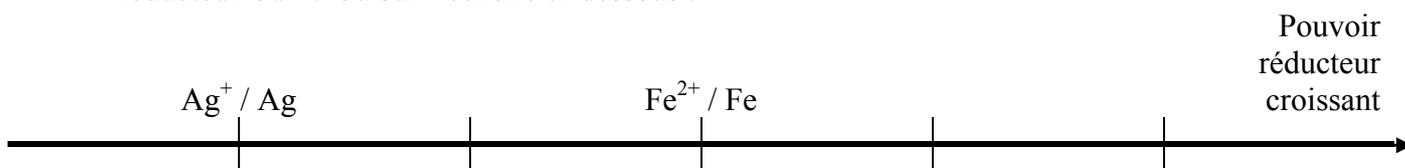
Dans le **bécher n°3**, après quelques heures, on constate qu'aucune réaction ne s'est produite.

Dans le **bécher n°4**, un dépôt rougeâtre est apparu sur la lame de fer. On prélève un peu de solution du bécher n°4. On y ajoute quelques gouttes d'hydroxyde de sodium NaOH : un précipité vert apparaît.

- 6) **Recopier** et **compléter** l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction se produisant dans le bécher n°4 :



- 7) En utilisant les résultats des expériences des parties 1 et 2, **recopier** et **placer** le couple oxydant réducteur  $Cu^{2+} / Cu$  sur l'échelle ci-dessous :

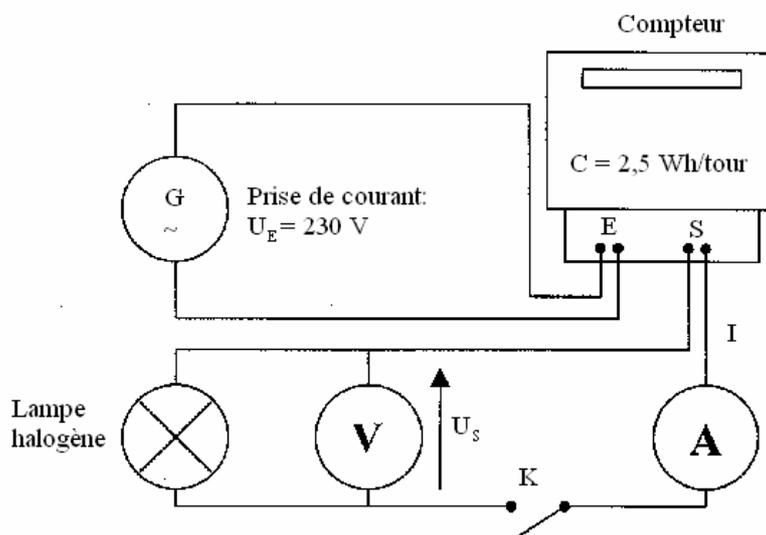


- 8) Le couple oxydant réducteur  $Zn^{2+} / Zn$  est plus réducteur que le couple  $Fe^{2+} / Fe$ .
- Placer** le couple oxydant réducteur  $Zn^{2+} / Zn$  sur l'échelle précédente.
  - Prévoir s'il se produit une réaction d'oxydo-réduction lorsqu'on place une lame de zinc dans une solution de sulfate de fer de formule brute  $FeSO_4$ . Justifier la réponse.

**EXERCICE 4** *Electricité* (CAP : 6 pts ; BEP : 12 pts)

**1<sup>ère</sup> partie** BEP + CAP

La mesure de l'énergie électrique absorbée par une lampe halogène munie d'un variateur de puissance est obtenue à l'aide d'un compteur d'énergie électrique. Le montage suivant est réalisé.



L'éclairage de la lampe est réglé à son maximum. Le disque effectue 12 tours en 216 secondes. Le voltmètre indique 230 V et l'ampèremètre 2,15 ampères.

- 1- **Indiquer** la grandeur physique mesurée à l'aide du compteur.
- 2- **Proposer** une signification de « 2,5 Wh/tour ».
- 3- **Compléter** le **tableau 1**, *annexe 2*.
- 4- **Calculer** la puissance P de la lampe. **Arrondir** à l'unité.

**2<sup>ème</sup> partie** BEP uniquement

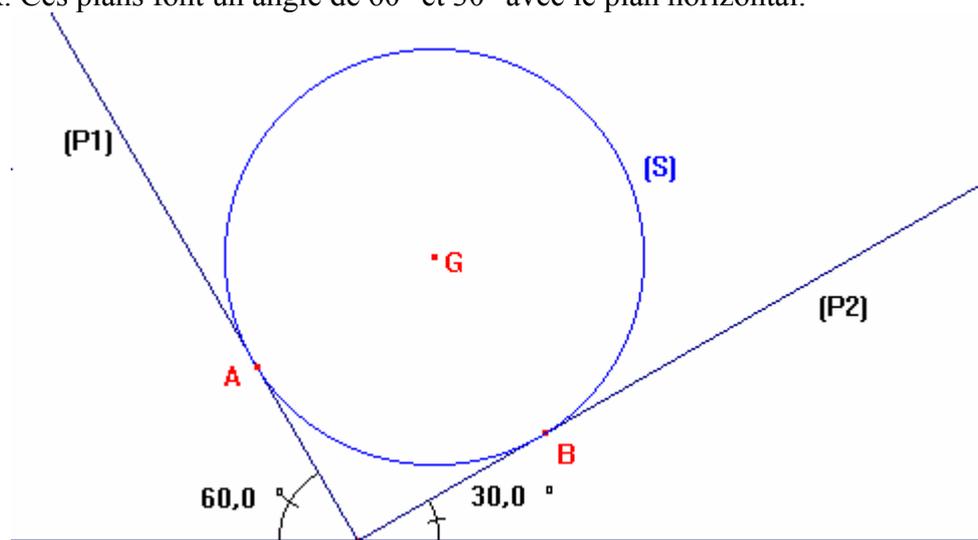
- 5- **Calculer** de deux façons différentes, l'énergie électrique absorbée par cette lampe, en supposant que la puissance de la lampe est 500 W. exprimer le résultat en Wh.
- 6- On branche 4 autres lampes en dérivation sur celle-ci. Toutes les lampes sont identiques et ont comme puissance 500 Watts.
  - a. **Calculer** la puissance électrique totale P absorbée par ces 5 lampes.
  - b. **Calculer** l'intensité I mesurée par l'ampèremètre.
  - c. Parmi les fusibles de calibres suivants : **5A**      **10A**      **15A**      **30A**

**Indiquer** celui qu'il faut choisir pour protéger cette installation, sachant que l'intensité maximale que peut supporter cette installation est 20 ampères. **Justifier** votre réponse.

**EXERCICE 5** *Statique*

(CAP : 6 pts ; BEP : 12 pts)

Une sphère (S) de masse m au repose sans frottement sur deux plans inclinés (P<sub>1</sub>) et (P<sub>2</sub>), faisant un angle droit entre eux. Ces plans font un angle de 60° et 30° avec le plan horizontal.



- 1- **Calculer** la masse m en kg de la sphère (S), sachant que son  $\vec{P}$  a pour valeur 6N. (Prendre  $g = 10 \text{ N/kg}$ )
- 2- Soit  $\vec{F}_A$  la force exercée par le plan (P<sub>1</sub>) sur la sphère (S) ; Soit  $\vec{F}_B$  la force exercée par le plan (P<sub>2</sub>) sur la sphère (S). **Reporter** les caractéristiques connues des forces qui s'exercent sur la sphère (S) dans le tableau 2 de l'annexe 2.
- 3- La sphère (S) est en équilibre. *Que peut-on déduire quant à la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur la sphère ?*
- 4- En prenant pour échelle 1 cm pour 1 N, **construire** à partir du point O, **figure 1**, *annexe 2*, le dynamique des forces exercées sur (S).
- 5- **Déterminer** graphiquement l'intensité de chacune des forces autre que le poids.

**EXERCICE 6** *Optique*

(BEP : 24 pts)

**BEP OPTICIEN DE PRECISION UNIQUEMENT**

I- On considère le système optique centré formé de 2 lentilles minces  $L_1$  et  $L_2$  baignant dans l'air.

- $L_1$  est convergente de distance focale 70 mm.
- $L_2$  est divergente de distance focale 90 mm.
- $\overline{L_1 L_2} = + 230$  (mm)

1- **Construire** l'image du faisceau lumineux issu de B à travers le système (*annexe 3*).  
**Placer** les images  $A_0 B_0$  et  $A' B'$  telles que :

$$AB \xrightarrow{(L_1)} A_0 B_0 \xrightarrow{(L_2)} A' B'$$

2-

- a. **Réduire** graphiquement le système  $(L_1 L_2)$  à ses plans principaux et focaux (*annexe 4*).
- b. **Calculer** la vergence et les distances focales du système réduit.
- c. **Calculer**  $\overline{L_1 H}$ ,  $\overline{L_2 H'}$  et  $\overline{HH'}$

II- Une lentille mince de distance focale inconnue donne le point  $A'$  image du point A tels que :

$$\overline{LA} = - 150 \text{ (mm)} ; \quad \overline{LA'} = - 50 \text{ (mm)}$$

- 1- **Déterminer** graphiquement les plans focaux et foyers de la lentille (*annexe 5*).
- 2- **Calculer** la vergence et les distances focales de (L).

**ANNEXE 2**

**EXERCICE 4** *Electricité*

(CAP : 6 pts ; BEP : 12 pts)

**Tableau 1**

	Valeur indiquée par le voltmètre	Valeur indiquée par l'ampèremètre	Vitesse de rotation du disque au millième de tour par seconde.
<p><b>L'interrupteur K est fermé. L'éclairement de la lampe est réglé à son maximum.</b></p>			

**EXERCICE 5** *Statique*

(CAP : 6 pts ; BEP : 12 pts)

**Tableau 2**

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
$\vec{P}$	G		↓	6 N

**Figure 1**

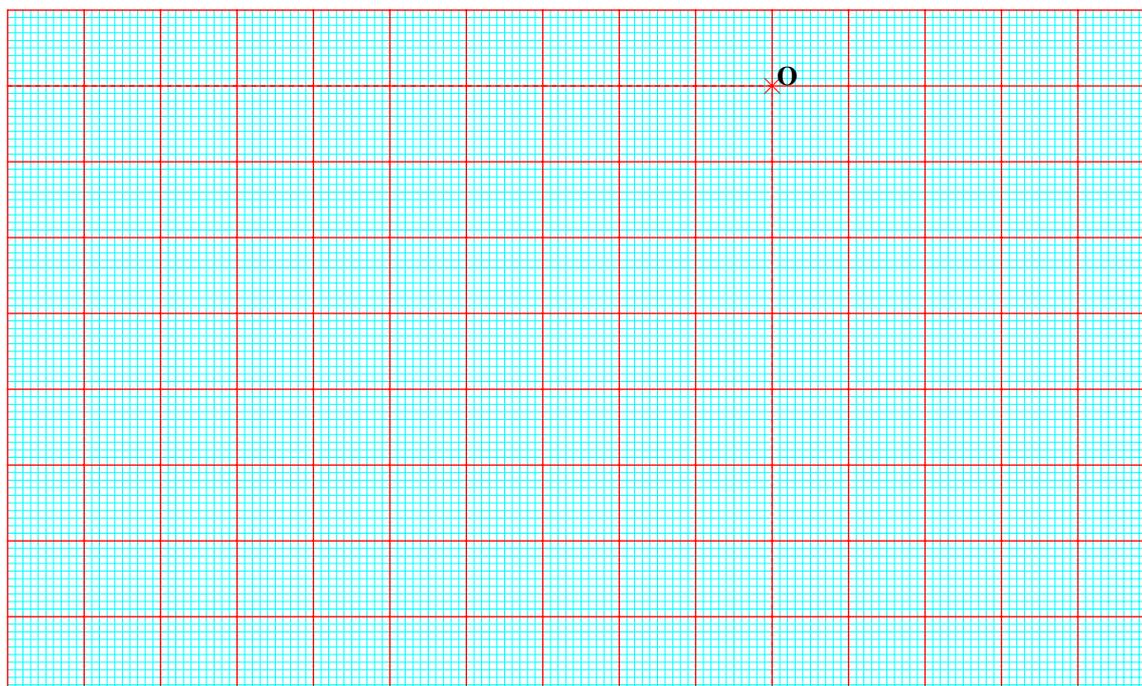
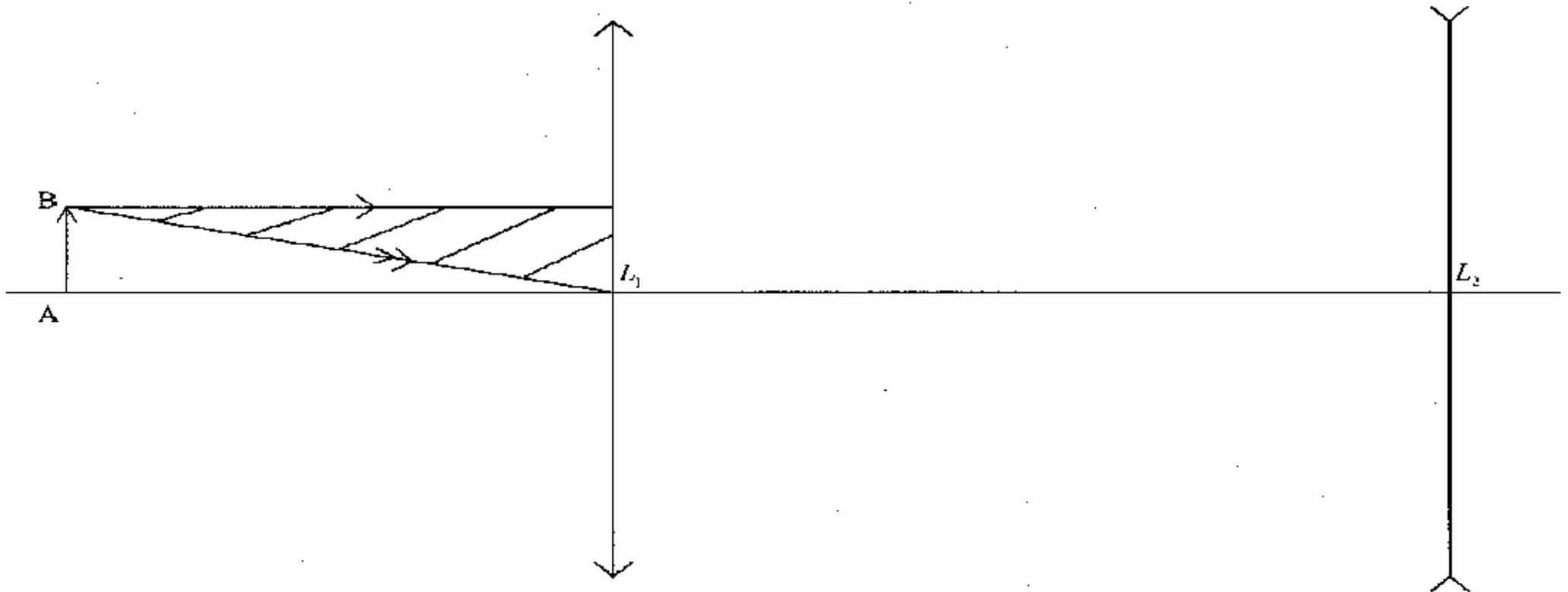


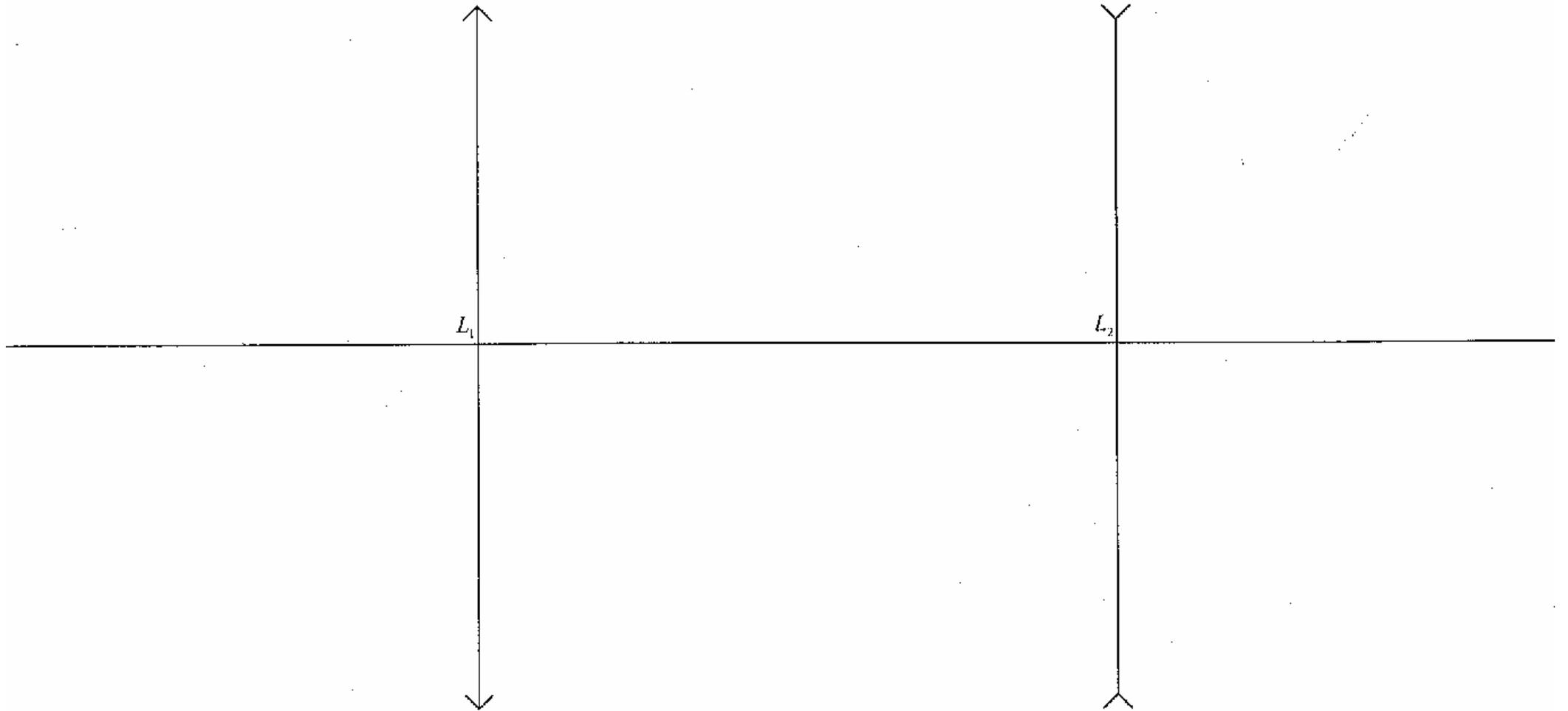
Schéma échelle  $\frac{1}{2}$



ANNEXE 4

**EXERCICE 6** *Optique*

Schéma échelle  $\frac{1}{2}$



**EXERCICE 6** *Optique*

Schéma échelle 1.

