

## **Travaux pratiques en classe de seconde :** *une méthode optique simple pour vérifier la relation* *$F = kI$ à l'aide d'un haut-parleur*

par Marcel MANCINI  
Lycée I. Dauphin - 84300 Cavaillon

---

Diverses méthodes ont déjà été proposées en vue de cette étude : mécaniques avec stylet amplificateur ou balance, optiques nécessitant toutes une source lumineuse, un laser, voire une diode laser.

Ce qui suit propose une technique simple, basée sur la visée à l'œil nu de trois points alignés, et n'apportant qu'un très modeste environnement au nécessaire montage électrique alimentant le haut-parleur. Plus besoin d'aucune source lumineuse, inutile d'enlever la membrane du haut-parleur. Un petit miroir carré (3 cm × 3 cm ; 1,5 mm d'épaisseur) ou circulaire (diamètre 2 à 3 cm), une épingle à tête ou une aiguille ainsi qu'un écran sont suffisants pour mener à bien la manipulation.

### **1. PRINCIPE DE LA MÉTHODE**

A environ deux centimètres du bord du saladier, on fixe le petit miroir plan à l'aide de mastic qui demeure souple lors du séchage (Mastic Universel ISOCAB par exemple) en déposant quelques millimètres cube de ce dernier sur la membrane. L'autre partie du miroir appuie sur le bord du saladier.

En un point du miroir, au centre par exemple, on marque au stylo-feutre une petite tâche T.

On dispose d'un repère R constitué par la tête d'une épingle à tête (la plus petite possible). Cette épingle pourra être partiellement enfoncée dans une tige en bois, le tout fixé sur n'importe quel support.

Sur l'écran, on marque en un point E une petite tâche.

A vide, on règle l'ensemble de telle sorte que E soit dans le champ du miroir et que les points R, T ainsi que l'image E' de E soient alignés.

On dispose ensuite d'une masse sur le cache poussière du haut-parleur. Les points R, T et E' ne sont plus alors alignés. Ajuster l'intensité du courant alimentant le haut-parleur pour trouver à nouveau, par visée, l'alignement de ces trois points ; la droite R T E' étant invariable dans l'espace. La méthode utilisée est donc ici encore une méthode de zéro.

## 2. CROQUIS DU MONTAGE

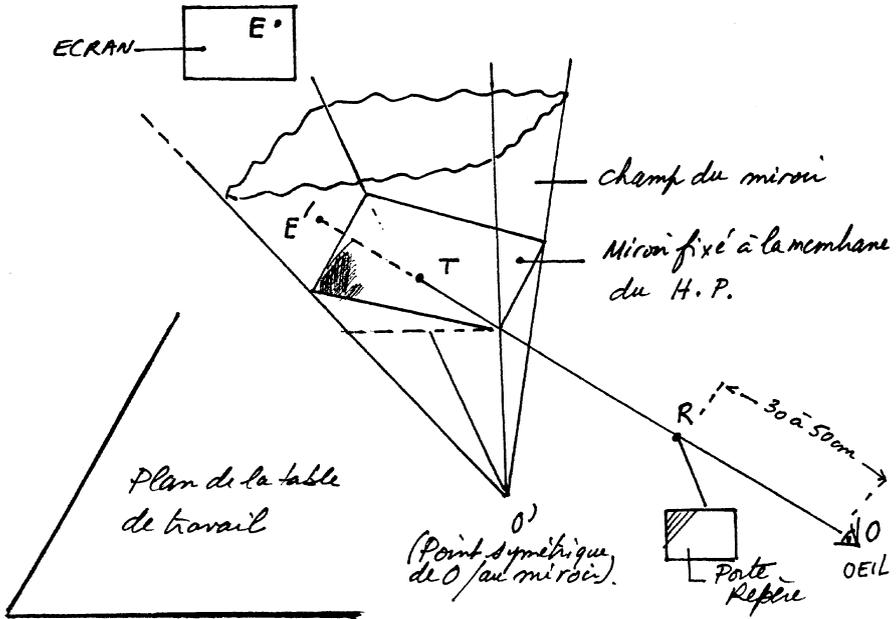


Figure 1

Il faut compter deux à trois minutes pour effectuer les positionnements du repère, du haut-parleur portant le miroir et de l'écran sur lequel figure la tâche E.

A titre indicatif, et compte-tenu des dimensions d'une table de T.P., j'ai pris une trentaine de centimètres pour la distance (RT) et entre cinquante et soixante-dix centimètres pour la distance (TE).

A ces distances, avec le haut-parleur utilisé (ordinaire EAS - 9 P59SN 8 Ω JAPAN), la sensibilité du montage est de l'ordre de trois grammes.

### 3. RÉSULTATS DES MESURES

Les masses déposées sur le cache poussière du haut-parleur sont en plomb et de valeurs inégales pour éviter que les élèves ne se «forcent» à trouver, dès les deux premières mesures la relation de proportionnalité entre F et I.

(Masses de 20 g ; 24 g ; 28 g ; 33 g ; 40 g).

I (mA)	0	110	340	425	600	720
m (g)	0	24	57	77	105	125

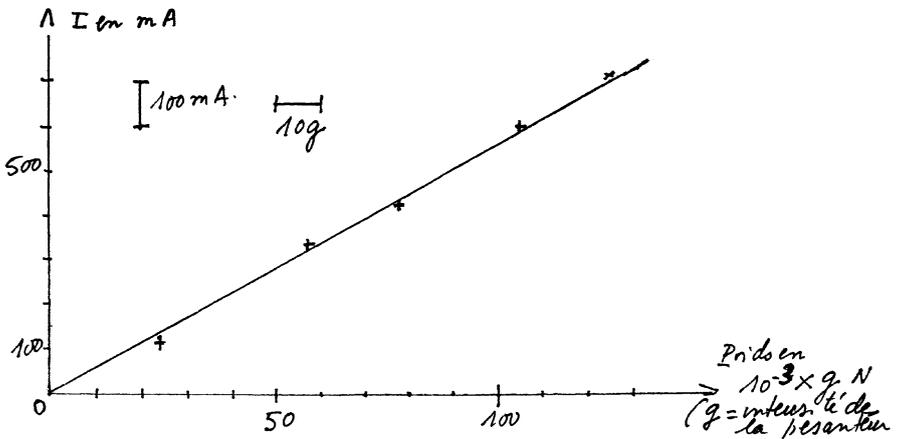


Figure 2

#### 4. UNE VARIANTE AVEC LASER (ou diode laser)

Si l'établissement dispose d'un nombre suffisant de ces sources, on peut opérer de la façon suivante.

Poser un texte cylindrique léger (type ASPIRINE UPSA) sur le cache poussière du H.P. Ménager à la base de ce tube une fenêtre de  $2 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$  pour laisser passer le rayon.

Repérer la trace du rayon réfléchi sur un écran disposé entre 0,6 et 0,8 m du miroir. Le courant passant, poser les masses à la partie supérieure du tube, ce qui ne gêne en rien le montage optique.

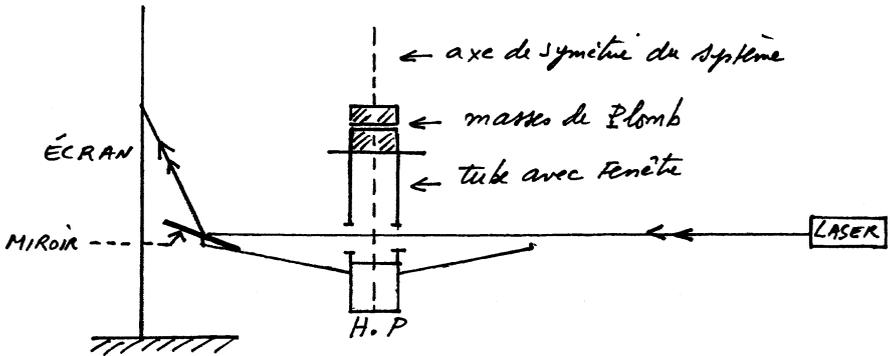


Figure 3