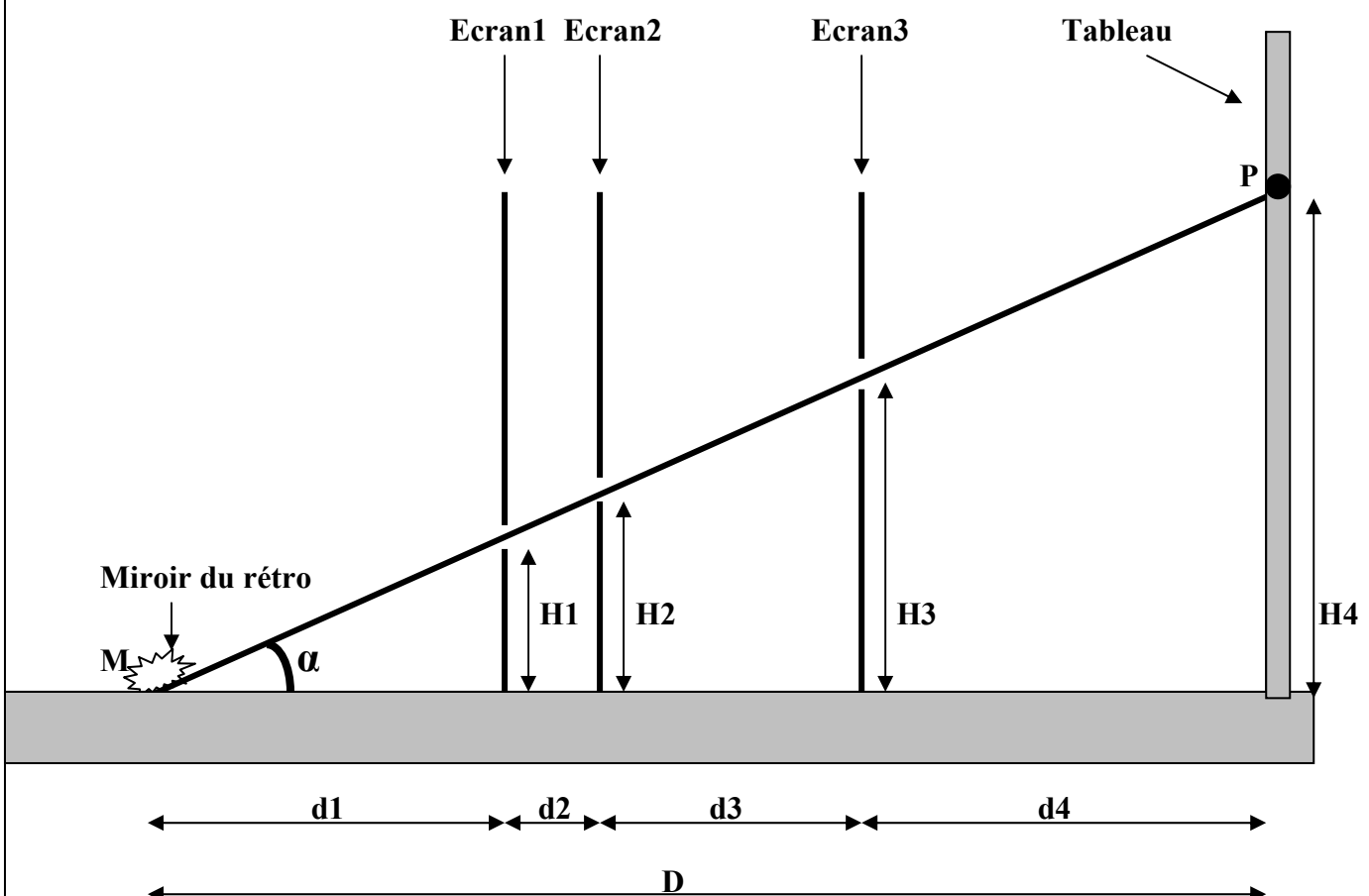


**Utilisation du théorème de Thalès en mathématiques pour faire l'expérience permettant d'illustrer la propagation rectiligne de la lumière en sciences physique et chimie fondamentales et appliquées.**

La présentation est faite parallèlement en mathématiques et sciences physiques.  
La première activité est faite en mathématiques:

Feuille élève :

## LES MATHÉMATIQUES POUR RÉALISER UNE EXPÉRIENCE EN PHYSIQUE



On veut vérifier que la lumière se propage en ligne droite.

La lumière est projetée sur le tableau en un point P qui se trouve à une hauteur  $H_4$ . Également le rayon lumineux doit passer au travers de trois écrans, placés perpendiculairement au plan de la paille, percés d'un trou se trouvant pour chacun d'eux à une hauteur de  $H_1$ ,  $H_2$  et  $H_3$ .

$H_1 = 7,5\text{cm}$  ;  $H_2 = 16,5\text{cm}$  ;  $H_3 = 21\text{cm}$  ;  $H_4 = 48\text{cm}$  et  $D = 175,5\text{cm}$

On cherche donc à déterminer comment disposer les trois écrans afin de pouvoir réaliser l'expérience.

## Les impressions du professeur de mathématiques après la séance :

quelques mots sur la séance de jeudi

- La prochaine fois je prévois 2 heures car sur le même exercice présenté comme un exercice de math "pur" 20 à 25 minutes rédaction comprise auraient suffi.

L'organisation de la classe et des groupes a pris un temps non négligeable. Ils ont mis entre 5 à 10 minutes pour réussir à se représenter l'expérience et le sens de la question.

Ensuite ils ont hésité entre Pythagore et Thalès et Pythagore a eu assez longtemps une forte cote. Ce point m'a surpris car en temps normal Thalès se serait imposé beaucoup plus vite. Cette hésitation a duré 15 à 20 minutes

La mise en forme de Thalès a été longue également (environ 15 minutes) car les élèves devaient penser au théorème : deux droites perpendiculaires à une même troisième sont parallèles entre elles. La difficulté provenait du fait que l'exercice employait des termes inhabituels en math comme "écran perpendiculaire à la paillasse" au lieu de droites perpendiculaires.

Certains groupes ont eu le temps de commencer en partie la rédaction. Si j'avais eu plus de temps j'aurais davantage laissé les élèves avancer seuls; pour certains groupe, il fallait être un peu directif par moment. Je le faisais à contre cœur.

- Les élèves se sont intéressés au problème immédiatement. Ils paraissent motivés et satisfaits de travailler de cette manière. Il n'y a eu aucun problème de discipline dans les groupes, chaque élève semblait être actif pour la résolution de ce problème. C'était pour moi très agréable de constater le sérieux qu'ils mettaient dans ce travail.

Conclusion: cette expérience pourrait être poursuivie.  
Eric Isnard

**Remarque : je t'ai mis le compte-rendu des groupes (il en manque un) dans ton casier.**

### Les poursuites du professeur de sciences physiques:

J'ai distribué les comptes-rendus de mathématiques aux élèves,  
J'ai demandé les distances qu'ils avaient calculé. Nous avons discuté des valeurs approchées utiles en sciences physiques car nous mesurons avec un mètre et donc la notion d'incertitudes de mesures est abordée concrètement.

#### La manipulation du professeur:

Puis j'ai replacé le rétroprojecteur au même endroit ( je l'avais collé à la paillasse professeur pour être sûr de retrouver la même distance D.

Sur le rétroprojecteur, j'ai replacé le diaphragme ( le trou doit être assez gros (0.5 cm de diamètre)). Pour le remettre au même endroit et éviter les lumières parasites du rétroprojecteur, j'avais scotché des feuilles de papier et indiqué les limites de la plaque du rétro dessus.

Reste à retrouver le même angle : J'avais collé un point de repère sur le bord du tableau représentant le point P.

Les trois écrans troués étaient des diaphragmes sur support lentilles avec hauteur réglable.

#### La manipulation des élèves:

Les élèves ont placé les diaphragmes à la distance calculée et les résultats correspondaient aux valeurs approchées avec les erreurs possibles que l'on aient préalablement défini.

**La conclusion de la séance :**

Sur le cours de sciences, on a marqué, voir exercice de mathématiques et on a conclu par la propagation rectiligne de la lumière.

Sur la feuille de mathématiques, on a placé un prolongement possible en indiquant la valeur de la célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ . Sachant que les puissances de 10 seront abordées dans le chapitre suivant. Les élèves ont commencé à se questionner sur l'écriture : « ah! Oui! on a vu en primaire : Il y a huit zéros mais le puissance  $-1$  je ne sais pas. »

« Quel temps a mis la lumière entre le rétroprojecteur et le tableau ? »

La séance en sciences physiques a duré 20 min

Très attentif à la vérification de leurs calculs, car généralement, pour les élèves, le fait que la lumière se propage en ligne droite est admis auparavant, ils ont suivi avec attention la manipulation.

La conclusion finale est laissée à quelques élèves :

« Mais finalement, madame, les maths ça sert en sciences physiques ».

**Impressions avec d'autres classes :**

J'ai fait la même activité avec deux autres professeurs de mathématiques du collège en 4°.

Ils sont unanimes : les élèves sont plus motivés.

La seule classe de 4° n'ayant pas fait l'exercice de mathématiques a réagi aussi : pourquoi pas nous ??

**Mes remarques personnelles sont :**

Ils retiennent mieux cette propriété. Ils ont demandé d'autres activités comme celle là.

Pour la résolution d'un exercice de ce type, je ne m'étais pas rendu compte de la difficulté, si je l'avais donné moi-même, j'aurais laissé peut-être 10 min de réflexion et pas plus.

Je crois que nous, physicien, les prenons un peu de haut pour les calculs.

Nous pensons tous reconduire ce travail et même le généraliser en alignant nos progressions pour l'année scolaire prochaine.