

THEME :

P.IV.2

Photographie

par André DELMOTTE,
Expérimentateur,
Lycée J.-Mousseron, Denain.

Ce thème a été étudié avec une classe de 1 A₂ de 27 élèves.

L'emploi du temps était le suivant : 1 heure de cours et 2 heures de T.P. par quinzaine. La progression du cours a été la suivante :

Cours

Propagation rectiligne de la lumière. Chambre noire. Observation du phénomène de diffraction.

.P.

- * Manipulation du matériel couramment utilisé en optique (miroir, dioptré, lentille, banc d'optique,...).
- * Synthèse à la fin du T.P. des phénomènes observés.

.P.

- * Etude expérimentale de la réflexion et de la réfraction.
→ **Evaluation de la capacité B₁ pour certains élèves.**

Cours

- * Lentilles convergentes et divergentes.
- * Caractéristiques d'une lentille mince convergente.
→ Contrôle : **Evaluation des capacités A et C₁**
(cf. Annexe 1).

.D.

- * Observation de l'image d'un objet lumineux.
- * Construction géométrique de l'image d'un objet lumineux.
- * Formule de position ; exercices d'application.

.P.

- * Vérification de la formule de disposition
- * Etude de la formule de grandissement
→ **Evaluation des capacités B_{1,2} C_{1,2} D_{1,3}** (cf. Annexe 2).

Objectifs

Connaître différents phénomènes optiques.

Savoir manipuler le matériel.

T.P.

- * Etude de la profondeur de champ à l'aide du banc d'optique.
→ **Evaluation des capacités B, C, D** (cf. Annexe 3).
- * Observation de photographies présentant des profondeurs de champ différentes.

Cours

- * A partir { de l'observation d'un appareil,
de la publicité recueillie par les élèves,
inventaire des caractéristiques générales d'un appareil photo.
- * Réglages.

Exposé d'élève

De la chambre noire aux appareils modernes, **évaluation des capacités A_3 , C_1 et B_1** (car l'élève savait parfaitement démonter les appareils qu'elle présentait pour les comparer).

Cours

- * Le film : constitution, sensibilité, format ; compléments sur les réglages.
- * Photographies réalisées par les élèves (les conditions de prises de vue étant notées).

T.P. - Cours

- * Action de la lumière sur une émulsion photographique.
- * Rôle du révélateur et du fixateur en T.P. avec **évaluation de la capacité B_1** .
- * Développement du film pris durant le cours précédent.

T.P.

Tirage de photographies.

Après avoir reçu des explications sur la marche à suivre, chaque élève tire une photographie.

→ **Evaluation de la capacité B_1** .

Cours

Comparaison de photographies.

→ **Evaluation des capacités A_1 et D_1** (cf. Annexe 4).

Connaître l'appareil photographique ses parties essentielles, son réglage, son utilisation.

Connaître le développement et le tirage d'une photographie. Savoir réaliser un tirage.

ANNEXE 1

Capacités testées	
A ₁	I. Qu'appelle-t-on réflexion, réfraction, diffraction ?
A ₁	II. Donner trois façons de différencier une lentille convergente d'une lentille divergente (sans mesure).
A ₁	III. Indiquer, sur un schéma, les caractéristiques principales d'une lentille mince convergente et tracer la marche de 2 rayons lumineux particuliers.
C	

ANNEXE 2

T.P. Vérification de la formule de position des lentilles minces convergentes. Le matériel étant présenté, les élèves ont à répondre aux questions suivantes :

Capacités testées									
C ₂	I. Faire un schéma du dispositif expérimental.								
B ₁ et B ₂	II. Mesures. <ol style="list-style-type: none"> Avec la lentille + 3 δ et pour différentes valeurs de p (0,45 m ; 0,60 m ; 0,80 m ; 1 m), mesurer p' et A'B'. Rassembler les différentes mesures dans les 2 tableaux suivants : 								
	I								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">p</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">$\frac{1}{p}$</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">p'</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">$\frac{1}{p'} + \frac{1}{p}$</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> </tr> </table>	p	$\frac{1}{p}$	p'	$\frac{1}{p'} + \frac{1}{p}$				
p	$\frac{1}{p}$	p'	$\frac{1}{p'} + \frac{1}{p}$						
	II								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">p</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">p'</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">$\frac{p'}{p}$</td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">$\frac{A'B'}{AB}$</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> <td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;"> </td> </tr> </table>	p	p'	$\frac{p'}{p}$	$\frac{A'B'}{AB}$				
p	p'	$\frac{p'}{p}$	$\frac{A'B'}{AB}$						

D ₁	III. Conclusions. a) Que permet de vérifier le premier tableau ? b) Que montre le deuxième tableau ?
C ₂	IV. Utilisation des résultats. a) Pour $p = 0,9$ m, calculer A'B' et p'. b) Vérifier, par une mesure, ces résultats.
D ₃	

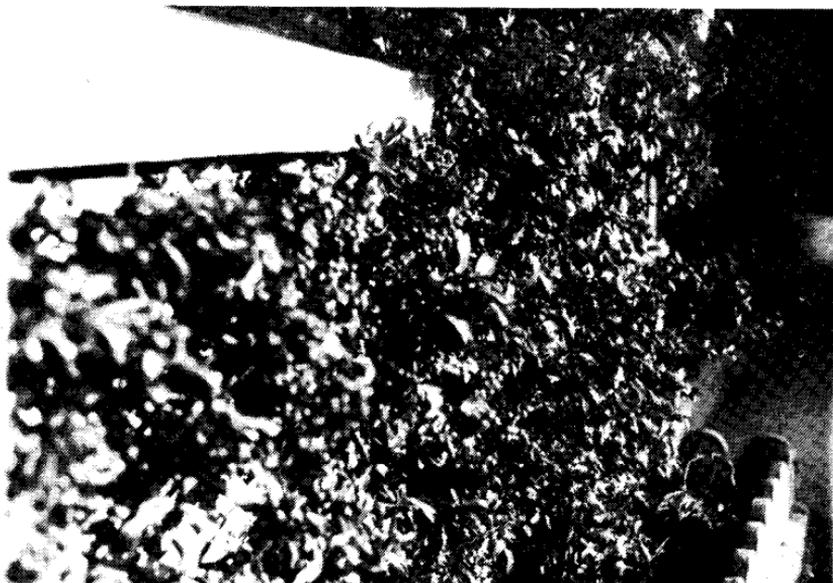
ANNEXE 3

Capacités testées	Après définition de la profondeur de champ (Δp) et description du mode opératoire, chaque élève :
B ₁ et B ₂	— réalise 3 séries de mesures montrant l'influence de la distance objet lentille, de la distance focale, de l'ouverture du diaphragme ;
C ₁	— consigne les résultats dans 3 tableaux de mesures ;
D ₂	— donne une conclusion en précisant : * les paramètres dont dépend Δp , * comment varie Δp en fonction de ces paramètres.

ANNEXE 4

Cette évaluation était basée sur la comparaison de photographies ou de négatifs. Les élèves avaient connaissance des nombres d'ouverture et des temps de pose possibles de l'appareil utilisé.

Commentaire sur les photos proposées	Capacités testées	Questions posées
I. 2 photographies du même objet, prises à la même distance, avec la même focale mais avec des nombres d'ouverture différents.	A D	Ces 2 photographies ont été prises à la même distance, avec la même focale mais avec des nombres d'ouverture (N) et des temps de pose (t) différents. Pour l'une : $N_1 = 16$ $t_1 = \frac{1}{30}$ s, Pour l'autre : $N_2 = 4$ $t_2 = ?$ a) Que vaut t_2 ? b) Pour quelle photo avait-on $N_2 = 4$? (justifier votre réponse).



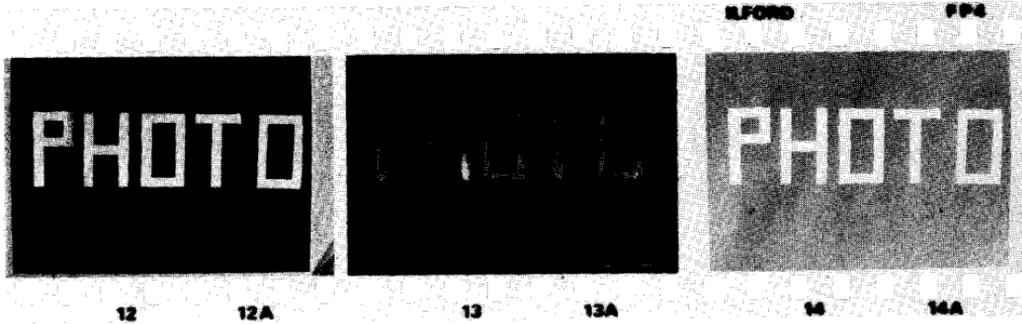
II. Négatifs sur un même film,
un bien exposé,
un surexposé,
un sous-exposé.

A

a) Deux de ces négatifs ne sont pas réussis. Lesquels ?
Quel défaut présente chacun d'eux ?

D

b) Quel (s) paramètre (s) aurait-il fallu modifier pour les réussir ?
(Répondre de façon qualitative).



III. 2 photographies du même objet prises à la même distance, avec la même ouverture (et même temps de pose) mais la focale de l'objectif varie.

D

Ces 2 photographies ont été prises à la même distance, avec le même temps de pose.

- a) Quel est le paramètre qui change entre ces 2 prises de vues ?
b) Quel détail confirme cette hypothèse ?