Coffret Mini-Studio 00595

NOTICE

Scannez
et découvrez !

Pour scanner, téléchargez l'app Unitag gratuite sur unitag.io/app

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

1 - Introduction

Ce dispositif est composé de trois spots indépendants que l'on peut orienter horizontalement. Chaque spot produit une lumière blanche, de haute luminosité ; ce qui permet de faire certaines expériences en lumière ambiante. **Aussi, on veillera à ne pas regarder directement les sources lumineuses.**

Selon l'expérience, on peut alimenter un, deux ou trois spots. Chaque spot est muni d'un support de filtre (primaire ou secondaire).

Selon les accessoires que l'on utilise (voir ci-après), on peut réaliser toutes les expériences de collège et lycée qui portent sur : la synthèse additive des couleurs - la synthèse soustractive des couleurs - la notion de couleur d'un objet selon la couleur de la source primaire - la notion de couleur d'un objet selon la couleur de la source secondaire - la notion d'ombre propre, d'ombre portée et de pénombre - la notion d'ombres multiples - la notion d'ombres colorées - la dispersion de la lumière blanche par un prisme.

2 - Contenu de l'emballage

- Une mallette contenant les différents accessoires listés ci-après
- Une notice

La mallette comprend les éléments suivants :

(1) : Grand diaphragme (trou Ø 60 mm)
(2) : Écran blanc
(3) : Balles bleue, blanche ou rouge
(4) : Support (x3) (écran, diaphragme, pied, porte-filtres)
(5) : Pied porte-objet (balle)
(6) : Mosaïque de couleurs
(7) : Petit diaphragme (trou Ø 3 mm)
(8) : Porte-filtres
(9) : Filtre couleur secondaire (x3)
(10) : Filtre couleur primaire (x3)
(11) : Alimentation 220 V / 5 V du boîtier
(12) : Pied pour banc (x2)
(13) : Boîtier de connexion des sources
(14) : Banc pour cavaliers
(15) : Cavaliers pour sources (x3)
(16) : Source lumineuse-porte filtre (x3)

Montage

- ❑ Placer chaque pied *(12)* à une extrémité du banc *(14)*.
- ❑ Placer les trois cavaliers *(15)* sur le banc *(14)* de façon à ce qu'ils soient bien répartis.
- ❑ Insérer en butée le pied de chaque source *(16)* dans l'orifice central des cavaliers *(15)* prévu à cet effet.
- ❑ Connecter le cordon de l'alimentation de chaque source à une borne du boîtier de connexion *(13)*, chaque interrupteur étant en position arrêt (**0 : OFF**).
- ❑ Connecter l'alimentation *(11)* d'une part au boîtier de connexion des sources *(13)* et d'autre part au secteur.

Le mini-studio est maintenant prêt à l'emploi. Il suffit de basculer les interrupteurs en position Marche (**I : ON**) pour pouvoir utiliser les sources à volonté.

Utilisation

1- Diverses possibilités offertes par le mini-studio

Le mini-studio permet de réaliser un ensemble complet de nombreuses expériences qui concernent :

- la synthèse additive des couleurs ;
- la synthèse soustractive des couleurs ;
- la couleur d'un objet selon la couleur de la source primaire ;
- la couleur d'un objet selon la couleur de la source secondaire ;
- des ombres en lumière blanche : ombre propre, ombre portée, pénombre ;
- des ombres multiples ;
- des ombres colorées ;
- la dispersion de la lumière blanche par un prisme ;

à l'aide des accessoires fournis (balles blanche, bleue et rouge sur support, mosaïque de couleurs, diaphragmes, écran), et d'autres non fournis (écrans diffusants colorés, prisme, fente, lentille).

Remarque : Par la suite, les noms utilisés pour désigner les couleurs des objets ou des filtres sont ceux communément employés, sous-entendu en lumière blanche.

1.1. La synthèse additive des couleurs

On réalise la synthèse additive des couleurs en utilisant :

- le mini-studio : deux ou trois sources
- deux ou trois filtres de couleurs primaires et/ou secondaires *(9 et 10)*
- l'écran *(2)*
- le grand diaphragme *(1)*.

1.2. La synthèse soustractive des couleurs

On réalise la synthèse soustractive des couleurs en utilisant :

- le mini-studio : une source
- deux ou trois filtres de couleurs primaires et/ou secondaires *(9 et 10)*
- l'écran *(2)*
- le porte-filtres *(8)* et un support *(4)*.

1.3. La couleur d'un objet selon la couleur de la source primaire

On observe la couleur d'un objet dans ces conditions en utilisant :

- le mini-studio : une source
- un filtre de couleur primaire ou secondaire *(9 et 10)*
- une bille *(3)* (blanche ou rouge ou bleue)
- le pied porte-objet *(5)* fixé dans un support *(4)*
- l'écran *(2)*
- la mosaïque de couleurs *(6)* fixée sur l'écran *(2)*.

1.4. La couleur d'un objet selon la couleur de la source secondaire

On observe la couleur d'un objet dans ces conditions en utilisant des accessoires complémentaires* :

- le mini-studio : une source qui sert de source primaire
- la maquette Diffusion de la lumière et couleur d'un objet* (ref. 00740.10)

1.5. Les ombres propre et portée, la pénombre

On réalise ces ombres en utilisant :

- le mini-studio : une source (lumière blanche)
- la bille blanche *(3)* sur le pied porte-objet *(5)* fixé au support *(4)*
- le petit diaphragme *(7)*
- l'écran *(2)*.

1.6. Les ombres multiples

On réalise ces ombres multiples en utilisant :

- le mini-studio : deux ou trois sources (lumière blanche)
- la bille blanche sur le pied porte-objet *(3 + 5 + 4)*
- l'écran *(2)*.

1.7. Les ombres colorées

On réalise des ombres colorées en utilisant :

- le mini-studio : deux sources (ou trois sources)
- deux filtres (ou trois filtres) primaires *(10)*
- la bille blanche sur le pied porte-objet *(3 + 5 + 4)*
- l'écran *(2)*.

1.8. La dispersion de la lumière blanche par un prisme

On réalise la dispersion de la lumière blanche par un prisme en utilisant des accessoires complémentaires* :

- le mini-studio : une source de lumière blanche
- un prisme sur un support*
- une fente*
- une lentille convergente* (par exemple : f = +100 mm)
- l'écran *(2)*.

1.9. Aide mémo

Couleurs primaires : **R** rouge, **V** vert, **B** bleu
Couleurs secondaires : **M** magenta, **C** cyan, **J** jaune.

Synthèse additive :

V + **R** = **J**	**V** + **B** = **C**	**R** + **B** = **M**	**R** + **V** + **B** = Blanc
M + **V** = Blanc	**C** + **R** = Blanc	**J** + **B** = Blanc	

Synthèse soustractive :

C – **M** = **B**	**C** – **J** = **V**	**M** – **J** = **R**	**M** – **C** – **J** = Noir
C – **R** = Noir	**M** – **V** = Noir	**J** – **B** = Noir	
R – **V** = Noir	**R** – **B** = Noir	**V** – **B** = Noir	

On retiendra que :

R absorbe le V et le B B absorbe le R et V V absorbe le R et B

J absorbe le B, laisse passer le R et le V

C absorbe le R, laisse passer le B et le V

M absorbe le V, laisse passer le R et le B

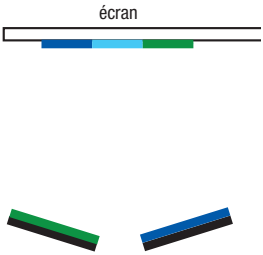
2- Expérimentation

2.1. La synthèse additive des couleurs

2.1.1. Synthèse additive de deux couleurs

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante. Plus la salle sera sombre, meilleur sera le contraste.

Démarche immédiate (ex. : synthèse additive du vert et du bleu)



On utilise deux sources du mini-studio munies respectivement du filtre vert et du filtre bleu.
L'écran est placé sur son pied, à environ 50 cm des deux sources, dans l'axe médian des deux sources.
On oriente chacune d'elles de façon à ce que les taches lumineuses colorées se chevauchent sur l'écran : une rotation des sources de quelques degrés (5°) suffit.
Pour effectuer cette opération, on peut procéder ainsi :

- allumer une source (interrupteur en position **ON**) ; l'orienter de façon à observer une tache colorée au centre de l'écran ; puis l'éteindre (interrupteur en position **OFF**).
- faire de même avec l'autre source.
- allumer enfin les deux sources ensemble et observer le résultat sur l'écran.

On aura donc vu successivement, sur l'écran, par exemple : une tache verte, une tache bleue, et enfin une tache cyan, addition des deux couleurs primaires précédentes.

Démarche approfondie

Il est intéressant de montrer simultanément les trois taches. Ce qui permet de mieux visualiser le phénomène : on voit ainsi les deux couleurs initiales et au centre la synthèse additive des deux couleurs.

Pour cela, il suffit de placer le grand diaphragme sur son pied, entre 30 cm et 35 cm des sources, dans l'axe médian. Les observations peuvent être alors doubles :

- sur l'écran, on observe alors deux cercles colorés : vert et bleu qui se chevauchent ; le croissant dû au chevauchement est cyan, addition du vert et du bleu.
- sur le grand diaphragme (une partie sert aussi d'écran), la partie éclairée permet de retrouver des zones bleue, cyan et verte.

Utiliser les interrupteurs pour montrer chaque couleur séparément, puis leur addition.

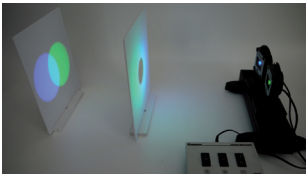
Extension

On procède de même en associant les autres filtres deux par deux.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

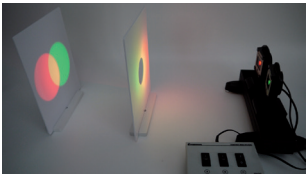
ADDITION	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Cyan	Magenta
Bleu	Magenta					
Rouge		Jaune				
Vert			Cyan			
Bleu				Blanc		
Rouge					Blanc	
Vert						Blanc

Illustrations



B + V = C

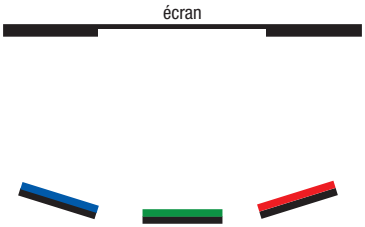
B + R = M



R + V = J

2.1.2. Synthèse additive de trois couleurs : rouge, vert, bleu

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante, d'autant plus qu'ici la synthèse donne une tache blanche.
Plus la salle sera sombre, meilleur sera le contraste.



Démarche immédiate

On utilise les trois sources du mini-studio munies respectivement du filtre rouge, du filtre vert et du filtre bleu.
L'écran est placé à environ 50 cm des trois sources, dans l'axe médian des trois sources.
On oriente chacune d'elles de façon à ce que les taches lumineuses colorées se chevauchent sur l'écran : une rotation des sources de quelques degrés (5°) suffit notamment pour les sources gauche et droite.
Pour effectuer cette opération, on peut procéder ainsi :

- allumer une source (interrupteur en position **ON**) ; l'orienter de façon à observer une tache colorée au centre de l'écran ; puis l'éteindre (interrupteur en position **OFF**).
- faire de même avec la deuxième source
- faire de même avec la troisième source
- allumer les trois sources ensemble et observer le résultat sur l'écran.

On aura donc vu successivement, sur l'écran, par exemple : une tache rouge, une tache verte, une tache bleue et enfin une tache blanche, addition des trois couleurs primaires.

Démarche approfondie

Il est intéressant de montrer simultanément les trois taches, découpées en fait en croissants de couleurs.
Pour cela, il suffit de placer le grand diaphragme à 36 cm des sources, dans l'axe médian.
Sur l'écran, on observe dans ce cas :

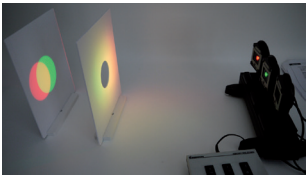
- un croissant central blanc ;
- trois cercles découpés en croissants : rouge, jaune, vert (petits quartiers en haut et en bas), cyan, bleu.

Remarque pratique :
En utilisant les interrupteurs, faire éclairer les sources en les associant deux par deux. Observer successivement sur l'écran la synthèse additive correspondant à deux couleurs primaires. Enfin, ajouter la dernière manquante pour retrouver la situation ci-dessus.
C'est ainsi un autre façon d'observer en une seule expérience la synthèse additive de deux couples de couleurs primaires, puis de trois couleurs.

Illustration

B + V = C

B + R = M



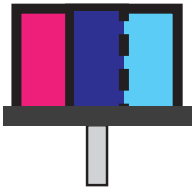
R + V = J

2.2. La synthèse soustractive des couleurs

2.2.1. Synthèse soustractive de deux couleurs

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante.

Par exemple : synthèse soustractive du cyan et du magenta



On utilise une seule source du mini-studio : lumière blanche.
On place les deux filtres cyan et magenta sur le porte-filtres *(8)* comme sur le schéma ci-contre : un filtre à l'avant, un à l'arrière, une partie se chevauche au centre. Puis, on met l'ensemble sur le pied porte-objet à 20 cm (par exemple) dans l'axe de la source. L'écran est placé à 40 cm de la source.

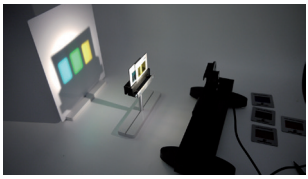
On observe alors sur l'écran trois taches rectangulaires : cyan, magenta, bleu au centre, résultat de la synthèse soustractive du cyan et du magenta.

Extension

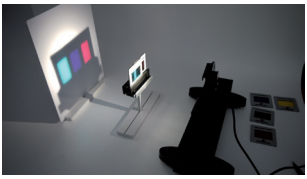
On procède de même avec l'association de deux autres filtres de couleurs, comme ci-dessous.

SOUSTRACT.	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Cyan	Magenta
Vert	Noir					
Bleu		Noir				
Rouge			Noir			
Magenta				Rouge		
Jaune					Vert	
Cyan						Bleu

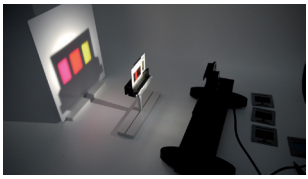
Illustration



C - J = V



C - M = B



M - J = R

2.2.2. Synthèse soustractive de trois couleurs : cyan, jaune et magenta

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante.

Expérience

On utilise une seule source du mini-studio : lumière blanche.
On procède comme précédemment *(§ 2.2.1)* en superposant les trois filtres secondaires, sur le porte-filtres *(8)*.
On observe alors sur l'écran une tache rectangulaire noire, résultat de la synthèse soustractive du cyan, du jaune et du magenta.

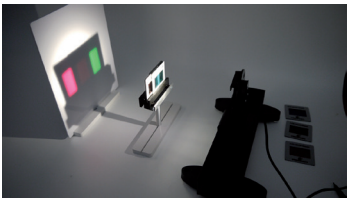


Illustration : M - C - J

Au centre, les trois filtres se superposent : on obtient le noir sur l'écran.
À gauche, seul le filtre Magenta est éclairé : on obtient le magenta sur l'écran.
À droite, les filtres Cyan et Jaune sont superposés : on obtient le vert sur l'écran.

2.3. La couleur d'un objet selon la couleur de la source primaire

Il est conseillé de travailler avec très peu de lumière ambiante, donc peu de lumière parasite, afin que la lumière perçue soit principalement celle diffusée par la bille ou par la mosaïque de couleurs. Autrement dit, l'obscurité est plutôt conseillée.

Premier exemple.

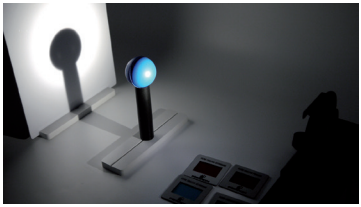
On utilise comme objet une balle bleue (ou blanche, ou rouge) que l'on éclaire en lumière colorée.
On utilise une seule source du mini-studio munie d'un filtre primaire (ou secondaire).
On place la balle bleue sur le pied du porte-objet à environ 25 cm dans l'axe de la source.
On peut ajouter l'écran à 40 cm de la source afin d'avoir le rappel de la couleur de la source, tout en restant dans la direction de l'observation : la face éclairée de la balle.
On procède de même avec les autres balles. A noter que ces balles « ordinaires » n'ont pas fait l'objet d'une fabrication particulière.
Autrement dit, il est important de distinguer la couleur perçue par l'œil : un « bleu » ou un « rouge », couleurs qui ne correspondent pas ici, dans l'absolu, au bleu primaire ou au rouge primaire.

On obtient les résultats ci-dessous où les indications de couleurs sont indicatives (pas physiques).

Source / Bille	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Cyan	Magenta
Blanche	Rouge	Verte	Bleue	Jaune	Cyan	Magenta
Bleue	Bleu sombre	Verte	Bleue	Verte	Bleue	Bleue
Rouge	Rouge	Marron sombre	Violet sombre	Rouge	Marron	Rouge

On constate à l'évidence que la couleur de l'objet dépend de la couleur de la source qui l'éclaire. Il est intéressant de faire des prévisions, d'observer les écarts et surtout d'interpréter la cause de ces écarts.

Illustration : balle bleue



en lumière blanche

en lumière verte

Second exemple

On utilise la mosaïque de couleurs (indicatives : rouge, vert, bleu, cyan, jaune, magenta).
On utilise une seule source du mini-studio munie d'un filtre primaire (ou secondaire).
On fixe la mosaïque de couleurs au centre de l'écran, à l'aide d'un adhésif.
On place le tout à 25 cm (par exemple) dans l'axe la source.

Dans le cas de couleurs rigoureusement primaires et secondaires (filtres et mosaïque), les résultats « absolus » sont les suivants :

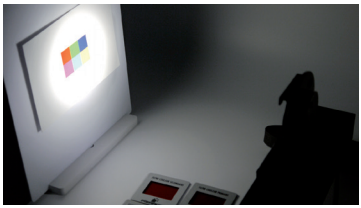
Source / ***Mosaïque***	Rouge	Vert	Bleu	Jaune	Cyan	Magenta
Rouge	Rouge	Noir	Noir	Rouge	Noir	Rouge
Vert	Noir	Vert	Noir	Vert	Vert	Noir
Bleu	Noir	Noir	Bleu	Noir	Bleu	Bleu
Magenta	Rouge	Noir	Bleu	Rouge	Bleu	Magenta
Cyan	Noir	Vert	Bleu	Vert	Cyan	Bleu
Jaune	Rouge	Vert	Noir	Jaune	Vert	Rouge

On constate à l'évidence que la couleur de l'objet dépend de la couleur de la source qui l'éclaire. Il est intéressant de faire des prévisions, d'observer les écarts et surtout d'interpréter la cause de ces écarts.

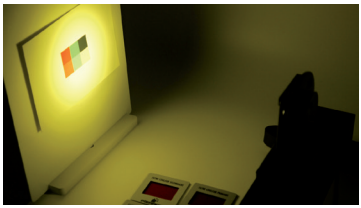
Remarque pratique

Compte tenu du caractère non « absolu » des couleurs des filtres et de la mosaïque de couleurs, on obtient expérimentalement des résultats qui se rapprochent le plus (par ordre « décroissant ») des prévisions en éclairant la mosaïque avec les sources: cyan, jaune, vert, rouge, magenta, bleu.

Illustration



Mosaïque en lumière blanche



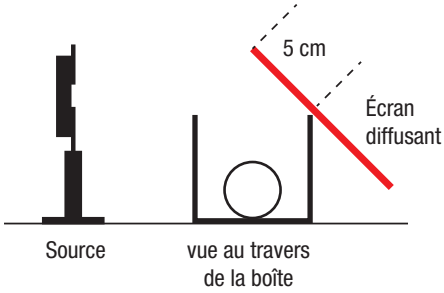
Mosaïque en lumière jaune

2.4. La couleur d'un objet selon la couleur de la source secondaire

Cette partie expérimentale nécessite des accessoires complémentaires, non présents dans la mallette, à savoir la maquette Diffusion de la lumière et couleur d'un objet (ref. 00740.10).

Il est conseillé de travailler avec très peu de lumière ambiante, donc peu de lumière parasite, afin que la lumière perçue soit principalement celle diffusée par la bille blanche.
Autrement dit, l'obscurité est plutôt conseillée.

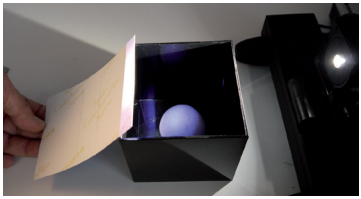
On utilise une seule source du mini-studio (lumière blanche).
On met la balle blanche centrée au fond de la boîte noire et centrée.
La boîte est placée à 10 cm environ de la source primaire.
Dans ces conditions, la bille apparaît très sombre, en l'absence de lumière parasite.



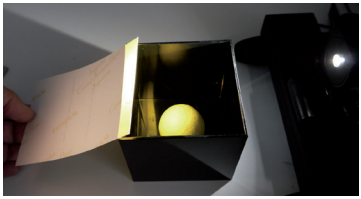
On place un écran coloré, en appui sur la boîte, incliné de façon à diffuser la lumière vers la bille. Il convient de choisir une bande d'écran convenable, bien orienté afin de percevoir nettement la couleur que prend alors la bille. Affiner les réglages afin d'obtenir un résultat évident (voir illustrations page suivante).

Avec les divers écrans, la perception de la couleur de la bille est la même que celle de l'écran diffusant qui joue le rôle d'une source lumineuse secondaire.

Illustration : balle blanche



Lumière blanche diffusée : par un écran bleu



Lumière blanche diffusée : par un écran jaune

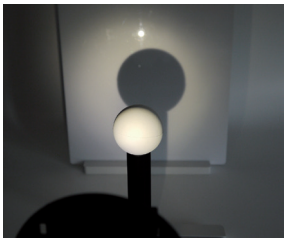
2.5. Les ombres propre et portée, la pénombre

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante. Plus la salle sera sombre, meilleur sera le contraste.

Expérience 1

Ombre et pénombre d'une balle blanche éclairée par une source primaire blanche, étendue.
On utilise une seule source (lumière blanche).
Par exemple, on place la balle blanche sur le pied porte-objet à 30 cm dans l'axe de la source et l'écran à environ 50 cm de la source.
On observe alors l'ombre propre sur la balle, l'ombre portée et la pénombre sur l'écran.

Expérience 2

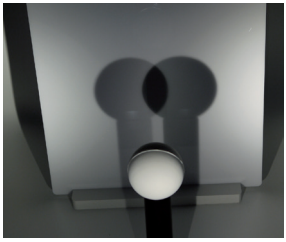


Ombre d'une balle blanche éclairée par une source primaire blanche.
On reprend l'**expérience 1** et on place le diaphragme circulaire (Ø 3 mm) devant la source considérée alors comme source ponctuelle vis à vis de la position de la balle.
On observe alors l'ombre propre sur la balle ; l'ombre portée sur l'écran apparaît plus nette : la pénombre a disparu.
En enlevant le diaphragme, on met alors à nouveau en évidence l'ombre portée et la pénombre sur l'écran.

2.6. Les ombres multiples

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante. Plus la salle sera sombre, meilleur sera le contraste.

Expérience



Ombre d'une balle blanche éclairée par plusieurs sources primaires, blanches, étendues.

On procède comme dans le cas précédent *(§ 2.5)* en utilisant deux (ou trois) sources, sans diaphragme, qui éclairent la balle blanche.

On place la balle blanche sur support à 30 cm de l'axe médian des sources et l'écran à 40 cm des sources.

On éclaire et oriente convenablement chacune des sources. Puis, on éclaire simultanément les deux sources (affiner au besoin les réglages).

On obtient alors deux (ou trois ombres) sur l'écran qui se chevauchent.

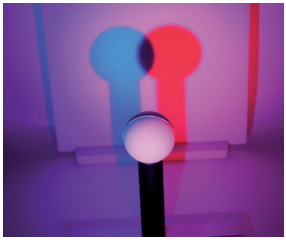
En éloignant l'écran, les ombres ne se chevauchent plus au delà de 50 cm (environ) de la source.

2.7. Les ombres colorées

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante. Plus la salle sera sombre, meilleur sera le contraste.

Expérience 1 : ombre colorée d'une balle blanche éclairée par deux sources primaires : une rouge, une bleue.

On utilise deux sources du mini-studio munies respectivement d'un filtre rouge et d'un filtre bleu.



On place la balle blanche sur support à environ 30 cm des sources.

On place l'écran à environ 50 cm de la source.

On éclaire et oriente convenablement chacune des sources. Puis, on éclaire simultanément les deux sources (affiner au besoin les réglages).

On observe sur l'écran une zone éclairée par l'addition des deux couleurs : magenta, et deux ombres colorées : une rouge et une bleue.

En rapprochant l'écran, les ombres se chevauchent. On observe en plus ici un croissant noir à l'intersection des deux ombres colorées.

Expérience 2 : ombre colorée d'une balle blanche éclairée par trois sources primaires : une rouge, une bleue, une verte

On utilise les trois sources du mini-studio munies respectivement d'un filtre rouge, d'un filtre bleu et d'un filtre vert.

On place la bille blanche sur support à environ 30 cm de la source.

On place l'écran à environ 50 cm de la source.

On éclaire et oriente convenablement chacune des sources. Puis, on éclaire simultanément les trois sources (affiner au besoin les réglages).

On observe sur l'écran trois ombres colorées par l'addition des couleurs deux à deux : une ombre magenta, une jaune et une cyan (en utilisant les filtres dans l'ordre : rouge, bleu, vert).

En rapprochant l'écran, les ombres se chevauchent. On observe en plus ici deux croissants colorés. Dans ce cas, à l'intersection du magenta et du jaune : croissant rouge ; à l'intersection du jaune et du cyan, un croissant vert.

2.8. La dispersion de la lumière blanche par un prisme

On réalise le spectre visible de la lumière blanche produite par une source du mini-studio. Pour cela, on utilise une fente, une lentille et un prisme, placés sur leur support (ensemble non fourni) et l'écran du mini-studio.

On peut opérer en lumière ambiante, à condition que la luminosité ne soit pas trop importante.

On utilise une seule source du mini-studio (lumière blanche) près de laquelle on place la fente source.

On éloigne l'écran de la fente. On place la lentille entre la fente source et l'écran de façon à obtenir une image nette de la fente sur l'écran. On interpose le prisme sur le trajet de la lumière. On modifie alors la position de l'écran, vers la base du prisme où se forme le spectre. On affine si nécessaire, le réglage de la lentille pour obtenir une image nette du spectre sur l'écran.

On observe sur l'écran le spectre visible de la lumière blanche, constitué d'une infinité de radiations monochromatiques allant du « rouge » au « violet ».

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - CELDA & ASCO sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

Notes

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr