

Fiche activité n°1

LA SYNTHÈSE ADDITIVE DE A... à Z Lumière blanche et Lumières complémentaires

THEME du programme : **OBSERVER** | Sous-thème : **Couleur, vision et image**

Type d'activité :

- Activité expérimentale
- Possibilité d'évaluation formative

Conditions matérielles :

- Sources de lumière : Le professeur pourra utiliser au choix :
 - ou* 3 spots de couleurs rouge, verte et bleue, associés à 3 interrupteurs.
 - ou* 3 DEL haute luminosité : chaque DEL est montée en série avec un interrupteur et une résistance de protection (470 Ω pour une tension d'alimentation de 12 V).
 - ou* une source de lumière équipée de miroirs latéraux avec 3 filtres rouge, vert et bleu.
- Un écran blanc.
- Un objet opaque (bâton de colle par exemple).

Description de l'activité n°1

Première étape : Phase de découverte

Durée indicative : 30 minutes.

Notions à introduire : Trichromie
Lumières complémentaires

Déroulement :

1. Bien faire remarquer aux élèves que ce ne sont pas les sources que l'on observe, mais l'écran.
2. Allumer séparément chaque spot et orienter le faisceau lumineux pour éclairer le centre de l'écran.
3. Allumer simultanément les 3 spots et observer que la lumière diffusée par l'écran paraît blanche.
4. Éteindre 1 spot et décrire la lumière observée.
Procéder de la même façon avec les autres spots.

Interprétation attendue :

- Trois lumières colorées, choisies convenablement et appelées lumières primaires, suffisent pour obtenir de la lumière blanche : c'est la trichromie.
- Chaque point de l'écran diffusant les trois lumières, celles-ci s'additionnent : il est important de comprendre ici que c'est le cerveau qui réalise cette "addition", appelée synthèse additive.
- La synthèse additive de deux lumières seulement, donne une nouvelle lumière colorée appelée lumière complémentaire de la lumière manquante : les lumières complémentaires sont ici définies comme les lumières obtenues lorsqu'on enlève une lumière primaire à la lumière blanche :
 - Lumière blanche - Lumière bleue = Lumière jaune*
 - Lumière blanche - Lumière verte = Lumière magenta*
 - Lumière blanche - Lumière rouge = Lumière cyan*

Remarques pour le professeur :

- À propos de l'expression « 3 lumières choisies convenablement » : le choix des trois lumières primaires résulte des sensibilités des trois types de pigments présents sur les cônes de la rétine.
- Les élèves peuvent proposer de choisir 3 autres lumières colorées : on montrera alors que le choix des trois lumières complémentaires (jaune, cyan, magenta) permet effectivement d'obtenir aussi de la lumière blanche (équivalent à 2 rouge + 2 vert + 2 bleu) **mais** que toute autre combinaison donne une lumière colorée, et non de la lumière blanche.

Deuxième étape : Réinvestissement ou évaluation formative (au choix du professeur) :
Les ombres colorées.

Durée indicative : 45 minutes.

Objectifs :

Au choix

- Réinvestissement : approfondir les notions vues dans la première étape.
- Évaluation formative : vérifier que les élèves ont correctement assimilé les notions de la première étape.

Déroulement :

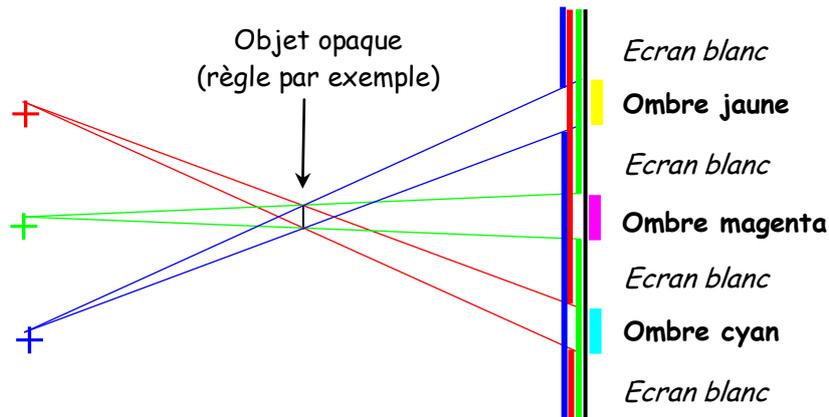
1. Allumer les 3 spots, puis interposer un objet opaque entre les spots et l'écran.
2. Observer la couleur des trois ombres et interpréter cette couleur.
3. Éteindre un spot, puis interpréter les nouvelles couleurs des deux ombres et de l'écran.
Procéder de la même façon avec les autres spots.

Interprétation attendue :

- L'objet opaque empêche certaines lumières d'arriver sur l'écran : la couleur de l'ombre correspond alors à la lumière complémentaire de la lumière manquante.
- Observation avec deux spots seulement : tout l'écran prend la couleur complémentaire correspondant au spot éteint, sauf les deux ombres qui prennent les couleurs primaires des deux spots utilisés.

Schémas d'appui du raisonnement :

- Trois spots allumés



- Deux spots allumés : l'écran devient magenta couleur complémentaire du vert (spot éteint).

