

Chapitre 3

Couleurs et arts

<u>Thème du programme</u> : Représentation visuelle	
Distinguer synthèses soustractive et additive.	
Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.	
Exploiter un cercle chromatique.	
Mettre en évidence l'influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.	
Déterminer la présence de différents colorants dans un mélange.	

Il existe deux types de matières colorées : les colorants et les pigments.

Un colorant est une substance colorée soluble dans le milieu qu'elle colore.

Les colorants sont utilisés comme base colorante des teintures (teindre consiste à imprégner, par immersion le plus souvent, un support d'une substance colorée).

Un pigment est une substance colorée insoluble dans le milieu qu'elle colore.

C'est une poudre en suspension ou dispersée dans un liquide appelé liant (huile, eau additionnée de résine acrylique, eau gommée...). Les pigments sont utilisés comme base colorante des peintures (peindre consiste à déposer sur un support une couche de peinture qui après séchage forme une couche colorée et adhérente).

I. La couleur des objets

1. Rappel : la lumière blanche

À l'aide d'un prisme on peut décomposer la lumière blanche : on obtient un spectre continu allant du violet (400 nm) au rouge (800 nm).

La lumière blanche est constituée d'une infinité de couleurs ou radiations. C'est une lumière polychromatique.

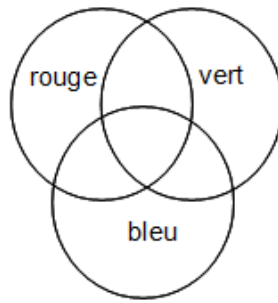
Remarque : le fonctionnement de l'œil par ses cônes sensibles au bleu ou vert ou rouge permet de considérer que la lumière blanche n'est constituée que de trois couleurs.

2. Synthèse additive

Pour les besoins d'un spectacle, vous allez devenir éclairagiste et technicien en effets spéciaux.

Vous disposez de trois spots « Ibiza light » rouge, vert et bleu. Un autre stagiaire déclare qu'il est possible d'obtenir 7 couleurs en utilisant ces spots et un écran blanc. La notice des spots est en chinois.

1. Vous devez remettre au directeur technique une notice simple intitulée « Comment obtenir 7 couleurs avec 3 spots IBIZA ? ». Compléter ensuite le schéma fourni.



2. Après lecture de votre fiche, l'éclairagiste vous indique qu'en réalité on peut obtenir 16,7 millions de couleurs. Comment procède-t-il ?

La des trois lumières colorées Rouge, Vert et Bleu permet d'obtenir : c'est la synthèse additive des couleurs.

Remarque : les trois couleurs rouge, vert et bleu sont appelées couleurs primaires de la vision.

En synthèse additive, on appelle couleurs complémentaires deux couleurs dont la superposition donne du

Remarques :

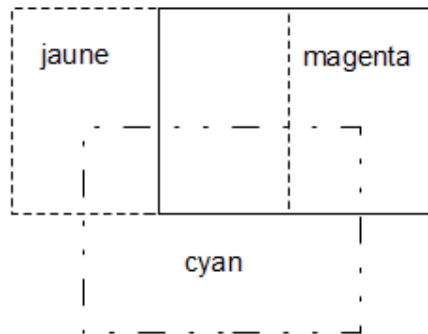
La couleur complémentaire du rouge est, celle du vert est et celle du bleu est

L'écran de télévision par exemple est une application de la synthèse additive.

3. Synthèse soustractive

Le spectacle commence dans une heure, en vous prenant les pieds dans les fils vous avez causé un court-circuit qui vient de griller tous les spots « Ibiza ». Il ne reste plus qu'un spot blanc, et des feuilles de plastique magenta, cyan et jaune.

3. Expliquez clairement comment obtenir les mêmes couleurs que précédemment avec ce matériel de fortune ? Compléter ensuite le schéma fourni.



La superposition des trois couleurs Cyan, Magenta et Jaune permet d'obtenir : c'est la synthèse soustractive des couleurs.

Remarques :

Les trois couleurs cyan, magenta et jaune sont appelées couleurs primaires de la synthèse soustractive.

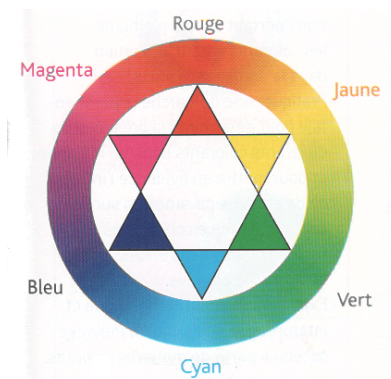
En synthèse soustractive, on appelle couleurs complémentaires deux couleurs dont la superposition donne du

Chaque filtre soustrait une couleur. L'impression couleur et la peinture (mélange des couleurs sur la palette) sont des applications de la synthèse soustractive.

4. Applications

Le cercle chromatique est une représentation conventionnelle circulaire des couleurs. Dans le cercle chromatique deux couleurs diamétralement opposées sont complémentaires.

Remarque : Le cercle chromatique permet donc de prévoir le résultat d'une synthèse additive ou soustractive. Sur le cercle chromatique, une couleur est obtenue par les deux couleurs qui l'entourent.



Exemples d'utilisation du cercle chromatique :

- En synthèse additive du bleu et du rouge donne du, couleur qui sur le cercle se trouve entre le bleu et le rouge.
- La synthèse additive du bleu et du jaune, 2 couleurs complémentaires face à face sur le cercle, donne du
- La synthèse soustractive des 2 couleurs complémentaires magenta et vert donne du noir.

Dans plusieurs scènes du film un verre de sirop de menthe est utilisé (allez savoir pourquoi!), mais les lumières changent. Le sirop de menthe est-il toujours vert ?

Éclairé en	lumière blanche	lumière verte	lumière rouge	lumière bleue
Le verre est				

II. La couleur de la matière

1. Paramètres ayant une influence sur la couleur

a) Premier paramètre

Le jus de chou rouge est un indicateur coloré.

Préparation de la solution de jus de chou rouge.

► Hacher un morceau de chou rouge, l'introduire dans un bécher de 250 mL et verser dessus de l'eau bouillante (en remplissant avec précaution tout le bécher).

► Laisser infuser 5 min en remuant de temps en temps (pendant ce temps, lire la suite). Ajouter 1mL d'acide. Filtrer. Le filtrat obtenu est le jus de chou rouge en milieu acide.

Préparation de l'échelle de teinte.

► Verser progressivement une solution d'hydroxyde de sodium (ou soude) NaOH dans le jus de chou rouge. ATTENTION : verser goutte par goutte, agiter et observer la solution avant de continuer. **Repérer les moments ou la solution change de couleur.** Lors des changements de couleurs, faire un petit prélèvement de 2 mL et les placer dans un tube à essai.

1. Sur quel paramètre joue-t-on en ajoutant de l'hydroxyde de sodium ?
2. Comment le quantifier ?

3. Remplir le tableau suivant :

Teinte de la solution					
.....					

Application

4. Comment utiliser le jus de chou rouge pour estimer de certaines solutions de la vie courante ?
Proposer un protocole et le mettre en place.

Solutions	Vinaigre	Coca	Eau de javel	Savon
Teinte de la solution				
.....				

b) Deuxième paramètre

Donnée : le diiode est une molécule peu soluble dans l'eau où sa couleur est jaune/marron. Il est très soluble dans le white spirit.

► Dans un tube à essai, introduire quelques mL d'eau iodée. Ajouter ensuite quelques mL de white spirit dans le même tube. Schématiser, observer.

► Boucher et agiter le tube. Schématiser, observer.

5. Où est allé le diiode ?

6. Quel facteur influence ici la couleur ?

c) Troisième paramètre

La couleur d'une espèce peut être modifiée par le milieu dans lequel elle se trouve.

Les ocres sont des pigments utilisés depuis longtemps dans les peintures (fresques des grottes). Il s'agit d'oxydes de fer, naturellement jaunes dans leur forme hydratée, mais qui peuvent devenir rouges lorsqu'on les déshydrate par chauffage.

Certains sels métalliques ont également cette propriété. Par exemple le sulfate de cuivre anhydre est blanc alors qu'il est bleu lorsqu'il est hydraté. Ou encore le chlorure de cobalt utilisé dans les objets souvenirs censés changer de couleur en fonction du temps : bleu (anhydre) temps sec, rose (hydraté) temps humide.

L'hydratation peut faire varier la couleur d'une espèce chimique.

2. Mise en évidence de pigments ou colorants

Une couleur peut être due à la présence d'un seul ou de plusieurs pigments ou colorants.

La chromatographie sur couche mince (CCM) permet de séparer et d'identifier les espèces chimiques contenues dans un mélange.

L'extraction par solvant peut permettre également de séparer les constituants d'un mélange.

Ces techniques de séparation reposent sur les différences d'affinités entre les espèces chimiques et les différents solvants ou solides.

Application : Chromatographie des colorants dans le sirop de menthe.

Matériel : Eau salée, cuve à chromatographie et son couvercle, cure dents, papier filtre, sirop de menthe, colorants alimentaires.

À l'aide du matériel disponible, réaliser une chromatographie du sirop de menthe. Pouvez vous identifier 1 ou plusieurs colorants présents dans le sirop ?

Le compte rendu devra comporter des schémas, des observations et une conclusion sur le code alimentaire des colorants identifiés.