

Thème : La représentation visuelle

Chap. 2:

Les paramètres physico-chimiques de la couleur

I- Pigments et colorants

3 origines différentes :

1. Utilisation de produits minéraux :

- Oxyde de fer = rouille (Terres ocre rouge = oxyde de fer non hydraté ou jaune = oxyde de fer hydraté)
- Craie (carbonates)
- Argiles rouges et jaune
- Poudre d'hématite (Égypte ancienne - C'est un minéral très courant, de couleur noire à gris argenté, brun à rouge, ou rouge)
- Minium (pigment rouge - tetroxyde de plomb très toxique utilisé aussi comme antirouille, fongicide et insecticide pour le bois)
- Lapis-lazuli (roche bleu)
- Sulfure d'arsenic (jaune-orange)...

2. Utilisation de produits organiques

- Pigments à base de carbone :
 - os calciné à la préhistoire = noir
 - indigo = extrait de l'arbre indigotier d'Inde par fermentation des feuilles
 - garance = issue d'une plante herbacée (*rubra tinctorum*) des régions chaudes et tempérées. Le colorant rouge vif issu de cette plante provient de la racine.

3. Utilisation de produits de synthèses:

- Mauvéines, jaune de chrome, vert de Véronèse, bleu cobalt etc...

Dans tous les cas, il s'agit de pigments

- Définition de pigment :

poudre colorée insoluble

Utilisation en suspension dans un liant (ex : huile)

≠

- Définition de colorant :

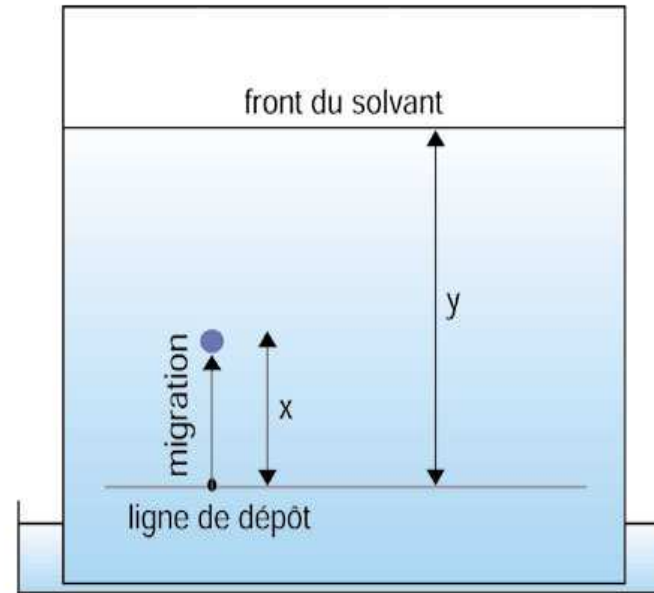
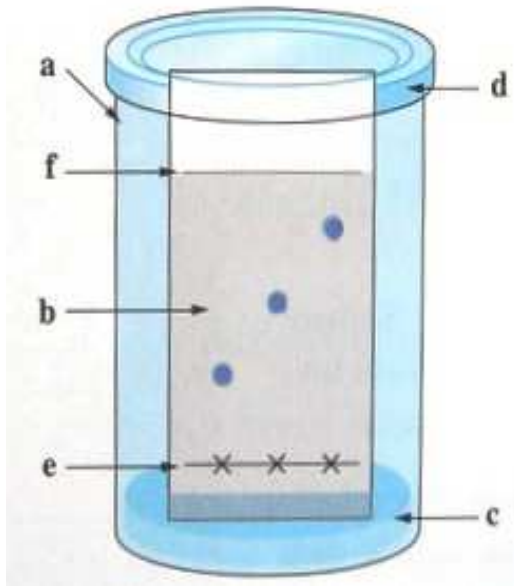
substance colorée soluble (dans l'eau)

Ex : E102= jaune ; E131 = bleu ; Carotène ; curcumine

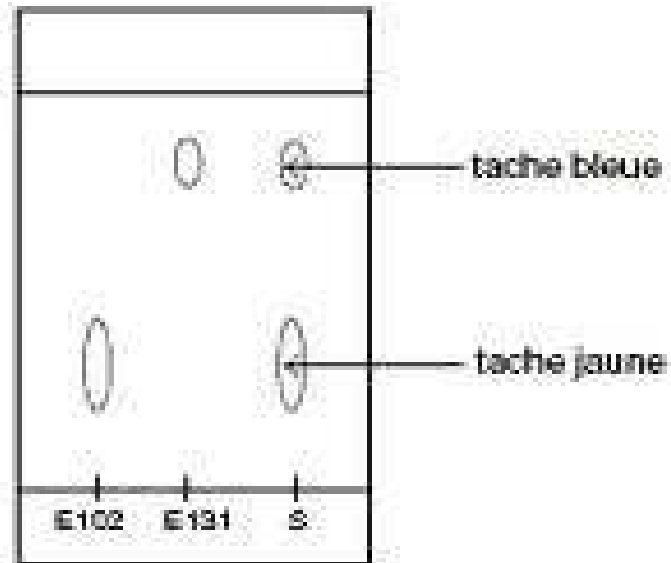
Rq: dans l'industrie => utilisation importante de colorants (textile, peinture, cosmétique, imprimerie, agroalimentaire)

Comment identifier les colorants d'un mélange ?

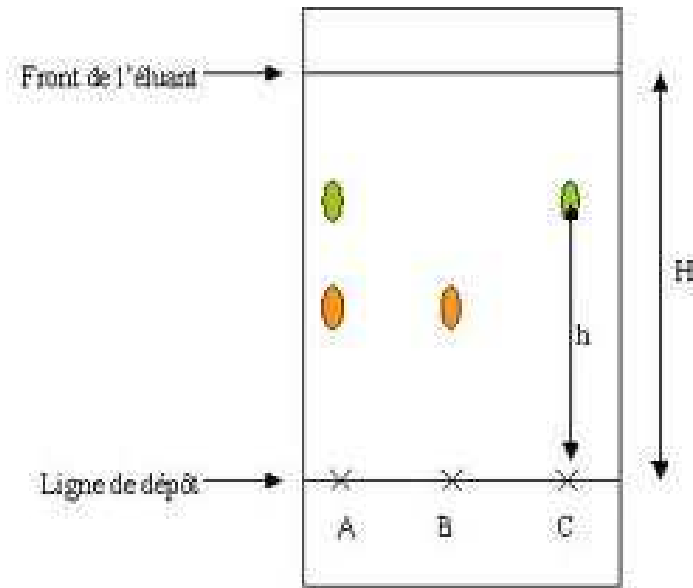
chromatographie en cours d'élution et chromatogramme



cuve + solvant de migration



Colorant jaune E102
 Colorant bleue E131
 Sirop de menthe S



A= dépôt de lavande ;
 B = dépôt de linalol ;
 C= dépôt d'acétate de linaline

La chromatographie est une technique qui permet de séparer et d'identifier les colorants d'un mélange car:

- les distances parcourues par chaque colorant sont différentes
 - la distance parcourue par un colorant donné est la même (pur ou dans un mélange)
- => rapport frontal $R_f = h/H$

II- Influence de certains paramètres sur la couleur

- **Le milieu peut modifier les propriétés physico-chimiques des pigments:** La couleur « portée » par un pigment peut être modifiée si la ppte physico-chimique du pigment change.
 1. ***Modification de la couleur en fonction de l'humidité (hydratation):***
 - Exemple des ocres :
 - Exemple sulfate de cuivre :
 - Exemple du chlorure de cobalt:
 2. ***Modification de la couleur en fonction de l'acidité :***
 - Exemple du chou rouge :
 3. ***Autres facteurs de modification de la couleur des pigments :***
 - La température → pigments **thermochromes**

III- Couleur des objets :

1- Composition de la lumière blanche :

$\lambda = 800\text{nm} \Rightarrow$ rouge; $\lambda = 565\text{-}590\text{nm} \Rightarrow$ jaune; $\lambda = 520\text{-}565\text{nm} \Rightarrow$ vert; $\lambda = 446\text{-}520\text{nm} \Rightarrow$ bleu; $\lambda = 400\text{nm} \Rightarrow$ violet



La lumière blanche est composée d'un spectre de radiations colorées monochromatiques caractérisé par une longueur d'onde précise (λ en nm).

2- La couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire :

- Objet blanc ?
- Objet noir ?
- Objet coloré?

Exemple 1 : objet de couleur apparente rouge

- Si éclairé par *lumière jaune* (rouge + vert) ? Quelle est sa couleur ?

=> Il est vu rouge car la composante rouge de la lumière est rejetée et la composante verte est absorbée.

- Si est éclairé par *lumière bleue* ? Quelle est sa couleur ?

⇒ Il est vu noir car le bleu est absorbé et il ne contient pas de rouge

➤ L'objet coloré absorbe les radiations qu'il ne renvoie pas: ces radiations absorbées forment sa **couleur complémentaire**.

➤ **Couleur apparente + couleur complémentaire = blanc**

**Exemple 2 : objet de couleur apparente vert éclairé
par de la lumière blanche**

=>Renvoie le vert

- absorbe le bleu et le rouge
- Bleu + Rouge = Magenta

- donc Magenta est la couleur complémentaire du vert
- (bleu + rouge) + vert = blanc

IV- Reproduction des Couleurs :

2 grandes méthodes:

➤ Synthèse additives et synthèses soustractives de couleurs

Ex: Les écrans (rouge; vert ;bleu) et les imprimantes (cyan, magenta, jaune, noir) produisent une très gde palette de couleurs à partir de seulement quelques couleurs.

<http://gilbert.gastebois.pagesperso-orange.fr/java/couleurs/couleurs.html>

1. Synthèse additive :

=> Les écrans utilisent 3 pixels: rouge, vert, bleu.

=> C'est la superposition des 3 lumières colorées R, V, B, d'intensité réglable qui créent la couleur voulue.

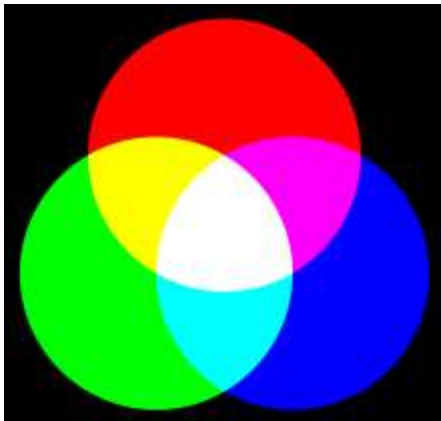


Schéma de la superposition de lumières colorés

Pour les physiciens :

- Couleurs primaires = Rouge ; Vert ; Bleu
- Superposition de 2 couleurs primaire = Couleurs secondaires
 - ✓ Rouge + Bleu = Magenta
 - ✓ Rouge + Vert = Jaune
 - ✓ Bleu + Vert = Cyan (turquoise)
- Somme des 3 couleurs primaire : **R +B+V = Blanc**

2. Synthèse soustractive

- Utilisation de filtres colorés devant une source de lumière blanche => absorption de lumières colorées.
- 3 Filtres de couleurs primaires:
 - cyan → absorbe le rouge et laisse passer le vert et le bleu
 - magenta → absorbe le vert et laisse passer le rouge et le bleu
 - jaune → absorbe le bleu et laisse passer le vert et le rouge



Schéma de la superposition de filtres de couleurs primaires

• On retrouve les couleurs primaires en superposant 2 filtres – lesquelles ?

• **Attention !!!** les 3 couleurs fondamentales ou **primaires** (\neq synthèse additive) utilisées en peinture ou impression sont donc :

Le cyan; le magenta; le jaune

• **Toutes les autres couleurs sont obtenues à partir du mélange de ces 3 couleurs primaires.**

Ex : jaune + cyan = vert

Rq : en imprimerie on utilise le cyan ; le jaune ; le magenta ; et le noir (moins coûteux que la superposition des 3 couleurs fondamentales). C'est le principe de la quadrichromie.

On joue sur les quantités d'encre et leurs superposition

3. Le cercle chromatique :



- **1 triangle** dont les sommets correspondent aux **couleurs primaires** de la **synthèse additive**
- **1 triangle** dont les sommets correspondent aux **couleurs primaires** de la **synthèse soustractive**
- 2 couleurs diamétralement opposées sur le cercle chromatique sont dites complémentaires.
- Synthèse additive de 2 couleurs complémentaires = Blanc
- Synthèse soustractive de 2 couleurs complémentaires = noir