



# Les couleurs

## Séquence 3 :

### Obtenir de nouvelles couleurs

Cette séquence fait explorer, en jouant avec des pigments, les possibilités de modifier les propriétés de ce qu'on observe, en lumière naturelle.

#### A - FABRIQUER DES « COULEURS » ?

Lors d'un regroupement, l'enseignant fait remarquer qu'il n'y a plus de peinture verte dans la classe : « Je n'ai plus de peinture verte, que faire ? » Bien qu'ils soient très concernés et intéressés par le problème posé, les élèves énoncent peu de propositions :

« On peut en acheter au magasin.

- On peut en commander.

- Dans les magasins, il y a des machines qui servent à faire des couleurs !

*(Évocation d'expérience vécue dans un magasin de bricolage)*

- Avec les peintures ! *(Mélanger des peintures permet d'obtenir de nouvelles couleurs).* »

Aucun d'eux ne se demande comment « fabriquer » de la peinture. C'est l'occasion de leur proposer de découvrir les colorants contenus dans les produits naturels tels que le chou rouge, la betterave, les épinards...

Aux élèves qui ont identifié des produits colorés qui tachent, l'enseignant présente une façon d'en faire des encres ou des teintures. Les produits alimentaires sont essentiellement cités, car c'est souvent en mangeant que les enfants se tachent, mais aussi en jouant dans l'herbe ou dans la terre.

Les tout-petits peuvent peindre en écrasant de l'herbe ou de la terre sur des feuilles à dessin.

On peut réaliser les jus colorés en broyant des épluchures de légumes ou de fruits, et les utiliser pour teindre de petits morceaux de tissu blanc ou pour peindre sur un papier blanc.

On peut fabriquer des teintures en faisant bouillir dans de l'eau différents produits naturels : des coquilles de noix sèches ou fraîches broyées (on obtiendra une teinture marron) ; des peaux de maïs à enveloppe rouge (on obtiendra du violet) ; la teinture à base d'indigo donnera du bleu foncé (attention à l'odeur) ; avec des peaux de graines de soja noir, on obtiendra du violet tirant sur le marron.

#### LA COULEUR DES FLEURS ?

Ce sont des pigments qui donnent les couleurs des végétaux. Dans les feuilles et tiges se trouvent la chlorophylle (verte) et le carotène (rouge orangé). Ce sont eux qui sont responsables de la photosynthèse.

Les couleurs des pétales sont, en général, dues à d'autres pigments appelé xanthophylles. Il y en a un grand nombre qui se différencient par des détails de leur structure chimique, ces détails gouvernant les différentes teintes des fleurs.

Par ailleurs la couleur varie aussi en fonction du degré d'épanouissement de la fleur et selon l'acidité ou la basicité des cellules. De même, la lumière intervient : plus il y a de rayonnement ultra-violet, plus la couleur des fleurs est intense, ce qui se remarque particulièrement en montagne.

La couleur d'une fleur est inscrite dans ses gènes, ce caractère est héréditaire. Comme toute caractéristique génétique, celle-ci ne pourra se révéler que dans les circonstances environnementales favorables à sa manifestation. Pour la couleur verte, due à la chlorophylle, elle n'apparaîtra que si les plantes sont exposées à la lumière : des graines de radis germant à l'obscurité aboutiront à des plantules jaunâtres, elles ne verdiront qu'après avoir été transférées à la lumière. De même pour les tubercules de pommes de terre poussant dans une cave obscure.

<http://www.lamap.fr> Entraide>Questions aux consultants

## B- QUELLE COULEUR OBTIENT-ON PAR MÉLANGE DE COLORANTS ?

Les élèves font des mélanges de liquides colorés et observent le résultat. Ils se familiarisent ainsi avec des règles pratiques de synthèse soustractive par mélanges de pigments. On les amène à formuler les relations constatées entre mélanges effectués et couleurs obtenues, puis à prévoir les résultats d'un mélange. Pour ce travail, ils auront à leur disposition :

- des peintures ou liquides colorés ;
- des pinceaux ;
- des palettes pour réaliser les mélanges ;
- un pot d'eau ;
- des feuilles pour faire les taches colorées ;
- des affiches pour noter les résultats de chaque groupe.

### B1 - Retrouver une couleur par tâtonnement

On peut repartir des tris de matériaux réalisés par les enfants et faire lister les couleurs rencontrées : « Peut-on obtenir toutes les couleurs listées à partir de ce que nous avons dans les pots ? (dans le but de réaliser un imagier des couleurs, ou un tableau ton sur ton) »

- Présenter aux enfants trois ou quatre pots de peinture, préparés de telle sorte que les trois couleurs primaires n'y soient pas. Par exemple : cyan, magenta et les composés de ces deux couleurs (mais aucun jaune, ni composés de jaune et cyan, ni composés de jaune et magenta).
- Laisser les enfants exprimer leurs conceptions et les noter pour les y confronter ensuite.
- Leur demander ensuite comment ils vont pouvoir tester leurs propositions : « Quelles expériences peut-on réaliser ? »
- Faire chercher par petits groupes, puis confronter les propositions.
- Encourager les enfants à justifier et argumenter.
- Prendre note du matériel demandé pour la réalisation des expériences.

On peut introduire le terme de couleurs primaires en peinture, ceux sont celles qu'on ne peut pas obtenir par mélange de peintures : magenta, cyan et jaune.

### B2 - Comprendre les règles de mélanges

Les enfants constatent qu'on ne peut pas obtenir toutes les couleurs. En effet, aucun mélange n'a permis d'obtenir le jaune et l'orangé.

L'enseignant fait alors évoluer le problème posé : « Peut-on fabriquer toutes les couleurs en en mélangeant deux autres ? »

Les enfants vont alors mélanger les peintures deux à deux, permettant ainsi de faire des découvertes intéressantes.

Dans un premier temps, ils réalisent leurs expériences avec la peinture de leur choix. Certains mélanges obtenus ne sont pas exploitables : on ne se rappelle plus de quelles couleurs on est parti, ou les pinceaux n'ont pas été rincés. Ces premiers essais fournissent le prétexte à discuter de la procédure, d'où il ressortira qu'il convient de s'organiser. Par exemple :

- Peindre une pastille de chacune des deux couleurs dont on dispose.
- Les mélanger.
- Peindre une nouvelle pastille avec le mélange.
- Rincer les pinceaux (même si on dispose d'un pinceau par couleur).



Rouge et jaune pour l'une, cyan et jaune pour l'autre.



Affiche récapitulant les observations de mélanges de couleurs deux à deux

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Bleu et rouge : violet Jaune et noir : gris Rouge et jaune : rose orangé Vert et orangé : marron Rouge et orangé : rouge clair Bleu et jaune : vert	Jaune et bleu : vert Vert et jaune : vert clair Noir et violet : noir Bleu et rouge : violet Jaune et rouge : orangé Vert et orangé : marron Bleu et noir : noir Violet et orangé : marron	Bleu et orange : marron Bleu et violet : bleu marine Noir et vert : vert foncé Orangé et violet : marron Orangé et jaune : orangé clair Violet et jaune : vert clair Blanc et rouge : rose Rouge et bleu : violet
<i>On a réussi à fabriquer du violet, du gris, du rose orangé, du marron, du rouge clair, du vert</i>	<i>On a réussi à fabriquer du vert, du violet, de l'orangé, du marron. Quand on mélange du noir avec une autre couleur, ça fait du noir</i>	<i>On a réussi à fabriquer du rose, du vert clair, du marron, de l'orangé clair, du bleu marine, du violet</i>

- Les conclusions (communes à la classe) prendront la forme suivante :
- Il suffit de très peu de vert pour transformer un jaune en vert ; mais il est très difficile d'éclaircir un vert avec du jaune.
  - Un mélange des trois couleurs produit inmanquablement du marron.
  - À partir de deux des trois couleurs primaires, on obtient des couleurs que l'on ne retrouve pas si l'on mélange deux autres couleurs primaires deux à deux.
  - Si on n'en avait pas au départ ; on n'arrive pas à fabriquer le rouge (magenta), le bleu (cyan), le jaune, et le blanc

En mélangeant deux à deux les couleurs primaires utilisées en peinture : magenta, cyan et jaune, on obtient les couleurs secondaires : rouge, vert, bleu qui, rappelons-le, sont les couleurs primaires en synthèse additive de lumières !

Un prolongement en arts visuels pourra consister à réaliser une frise en peinture avec deux couleurs primaires ; les autres groupes devront retrouver quelles couleurs ont été mélangées.

### B3 - Situation d'évaluation : Retrouver une teinte donnée.

Les enfants disposent d'une feuille support présentant 6 pastilles colorées, préparées par exemple avec les peintures suivantes : cyan, jaune cadmium, rouge magenta, blanc

L'exercice consistera à composer avec ces mêmes peintures posées sur une palette, des couleurs les plus proches possible des 6 modèles.

Des essais seront effectués au préalable sur d'autres feuilles, le groupe devant se mettre d'accord avant de reproduire la couleur sur la feuille collective.

### SYNTHÈSES ADDITIVE ET SOUSTRACTIVE

**Synthèse soustractive** : Plus on ajoute de pigment, plus la couleur perçue est foncée, sans changer la nuance. Plus on ajoute de pigments différents, plus la couleur est sombre.

**Synthèses additive** : Plus on superpose de radiations différentes, plus la couleur de cette lumière est claire.

#### Pour aller plus loin

*Synthèses additive et soustractive*

<http://www.profil-couleur.com/lc/006-synthese-additive.php>



Ceux-ci se séparent et se déposent à différents niveaux, sur la bande de papier filtre. Pour chaque feutre, un nombre de pigments est mis en évidence : on a effectué la chromatographie de chaque couleur de feutre. On conclura que les couleurs de la plupart des feutres, y compris le noir, sont des mélanges de couleurs. La chromatographie du cyan, du jaune et du magenta ne permet pas l'apparition de nouvelles teintes ; cette expérience permet de conforter l'idée que sont des couleurs primaires, non décomposables.

**Pour aller plus loin** : *Composer des couleurs à partir de matière ou de lumière, cycle 2 et 3*

[www.lamap.fr](http://www.lamap.fr) > Activités de classe > Optique > Couleur

## C - COMMENT INTERVIENT LA QUANTITÉ DE COLORANT ?

### C1 - Mélanger une encre avec de l'eau

Les enfants disposent de petites bouteilles, d'un compte-gouttes et d'encres bleue, jaune et rouge. Avec une seule encre, ils peuvent obtenir des liquides de plus en plus colorés en versant goutte à goutte celle-ci dans un flacon d'eau. Ils peuvent aussi obtenir un liquide de moins en moins coloré en ajoutant goutte à goutte de l'eau dans un flacon contenant un petit peu d'encre. (Une prévision devra être faite avant chaque expérience.)



### B4 - Mais qu'y a-t-il dans du marron, dans du violet ?

Avec des feutres (couleurs à l'eau), la maîtresse dessinera un gros point sur plusieurs bandelettes de papier (filtre), à 2 ou 3 centimètres du bas. Elle suspendra ensuite (pinces à linge) ces bandelettes sur de petites potences, au-dessus d'une barquette d'eau, en veillant à ce que le bas des bandelettes touchent l'eau, mais pas les taches. Par capillarité l'eau progresse dans le papier filtre, entraînant les différents pigments avec elle.

## C2 - Mélanger deux encres avec de l'eau

Dans des flacons contenant une même quantité d'eau, les élèves introduiront avec le compte-gouttes, des quantités précises de chacune des deux encres mises à leur disposition. (Les différents groupes pourront ne pas travailler sur les mêmes mélanges.) Il leur faudra préciser de quelle encre ils partent et combien de gouttes de l'autre encre ils introduisent.



Lors de la fabrication de liquides colorés, les enfants vont pouvoir découvrir que la quantité d'une encre versée dans la même quantité d'une autre encre a une influence sur la teinte obtenue. En travaillant avec des sirops colorés sucrés (menthe verte, grenadine, citron, orange), on peut faire également découvrir aux enfants que plus le liquide obtenu est foncé, plus il est sucré !

Prolongement possible : on ne doit pas se fier pas à la couleur d'un liquide pour le boire !

### **CURIOSITÉS DONT LES EXPLICATIONS SCIENTIFIQUES NE SONT PAS ACCESSIBLES AUX ÉLÈVES DE MATERNELLE**

#### **Réalisation plastique au chou, jus de citron et eau savonneuse...**

*Matériel* : papier blanc, pinceaux fins, brosses ou rouleaux, jus de chou dilué; jus de citron ; eau savonneuse

Pour la fabrication du jus de chou : 1 chou, écumoire, filtres à café, casserole et plaque électrique.

Pour préparer le jus de chou, faire cuire un demi chou rouge dans une casserole d'eau distillée. Stopper la cuisson dès l'ébullition. À l'aide de l'écumoire, retirer les morceaux de chou rouge, puis filtrer le liquide (un filtre à café convient). Attendre que le jus ait refroidi avant de l'utiliser. Il peut se conserver plusieurs jours dans une boîte hermétique.

Enduire au rouleau ou avec une grosse brosse souple une feuille de dessin avec du jus de chou, de façon à avoir un fond uni. Laisser sécher.

Avec un pinceau fin, appliquer du jus de citron sur la feuille : on obtient du rose fluo.

Appliquer de l'eau savonneuse, en utilisant un autre pinceau : on obtient du bleu ciel.

Le chou donne plusieurs substances de couleurs différentes, qui se transforment en fonction de l'acidité (le citron est acide/ l'eau savonneuse basique). D'autres liquides peuvent être testés. Veiller à ne pas utiliser de produits toxiques.

Ne pas laisser dire aux élèves : « C'est magique ! »... Il s'agit de chimie. C'est ce type de réaction qui est utilisé dans les « feutres magiques » que connaissent les enfants, mais aussi les effaceurs.

#### **Des œufs de Pâques verts**

Cuire des œufs en même temps que des artichauts assure une belle couleur verte aux œufs durs. S'ils ont été préalablement décorés de drawing-gum, les motifs apparaîtront, en blanc sur fond vert.

Sur le site de La main à la pâte :

[www.lamap.fr](http://www.lamap.fr) > Activités de classe > Optique > Couleur