

**POUR EN VOIR
DE TOUTES LES COULEURS !**

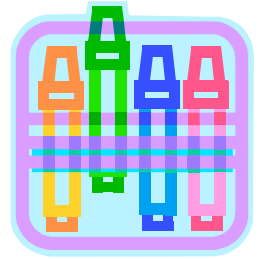
- ATELIER 1 : Des couleurs cachées ?
- ATELIER 2 : Faisons bouger les couleurs !
- ATELIER 3 : Attention aux changements de couleur !
- ATELIER 4 : Et si on écrivait un message secret ?
- ATELIER 5 : Voulez vous un cocktail de couleur ?
- ATELIER 6 : La bulle prisonnière.



DES COULEURS CACHEES ?



Certaines couleurs ne sont pas ce que l'on croit. Elles sont en fait composées de nombreuses couleurs. Veux-tu rechercher les couleurs cachées dans les encres des feutres ?



Voici le matériel qu'il te faut :

- des feutres de couleurs,
- un verre contenant un peu d'eau,
- du papier filtre,
- du ruban adhésif
- une paire de ciseaux
- une assiette.



Pour chaque couleur que tu veux tester :

- 1- Mets un petit peu d'eau au fond d'un gobelet.
- 2- Dessine un petit rond avec le feutre choisi à chaque extrémité de ta bande.
- 3- Découpe un bout de ruban adhésif. Attache le haut de la bande sur le verre de façon à ce que le bas de la bande touche l'eau. Le point coloré doit être à l'extérieur de l'eau !
- 4- Attends quelques minutes puis pose la bande sur ton assiette.



Combien de couleur vois-tu ?

A ton avis pourquoi la bandelette est-elle humide ?

- 5- Colle tes bandelettes dans le tableau ci-dessous et complète-le en t'aidant de l'exemple.

Voici des informations qui te seront utiles pour remplir le tableau.

S'il y a un seul colorant, c'est une couleur pure. C'est donc une couleur primaire.

S'il y a un mélange de deux couleurs primaires, c'est une couleur secondaire.

S'il y a un mélange d'une couleur primaire et d'une couleur secondaire, c'est une couleur tertiaire.

Colle tes bandelettes	Couleur du feutre	Composée de	Primaire, secondaire ou tertiaire
	jaune	jaune	Un seul colorant donc Couleur primaire

Conclusion :

les couleurs _____ sont des couleurs primaires car elles sont composées _____ colorant.

les couleurs _____ sont des couleurs secondaires car elles sont composées _____.

les couleurs _____ sont des couleurs tertiaires car elles sont composées _____.

_____.

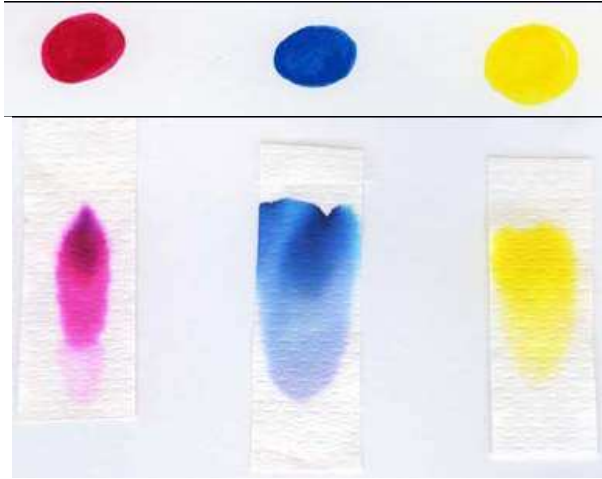
DES COULEURS CACHEES ?

Certaines couleurs ne sont pas ce que l'on croit. Elles sont en fait composées de nombreuses couleurs.

Voici ce qu'un élève a obtenu en cherchant les couleurs cachées dans les feutres :



Avec le magenta, le cyan et le jaune :



Magenta

cyan

jaune

Observation : l'eau monte par capillarité dans le papier filtre entraînant les différents pigments avec elle.

Résultat : un seul colorant pour le magenta, le cyan et le jaune.

Conclusion : ce sont des couleurs pures.

Ce sont les couleurs primaires de la peinture.

Voici ce que l'on obtient avec le bleu, vert, orange, rouge, violet :



Résultat

Bleu : mélange de cyan et de magenta.

Vert : mélange de cyan et de jaune

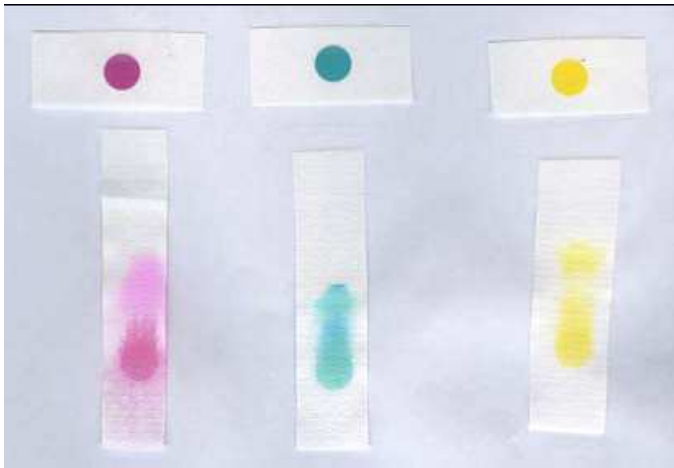
Orange : mélange de magenta et de beaucoup de jaune.

Rouge : mélange de magenta et de jaune.

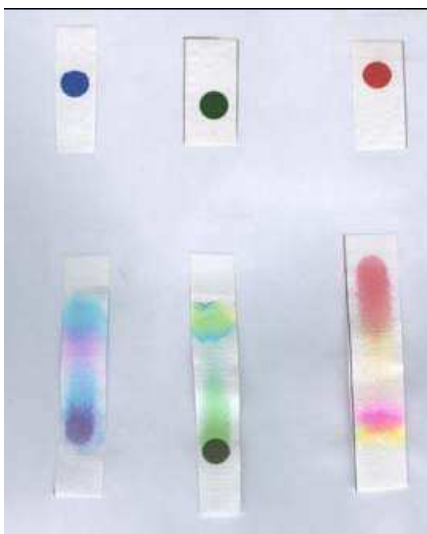
Violet : mélange de magenta et de cyan.



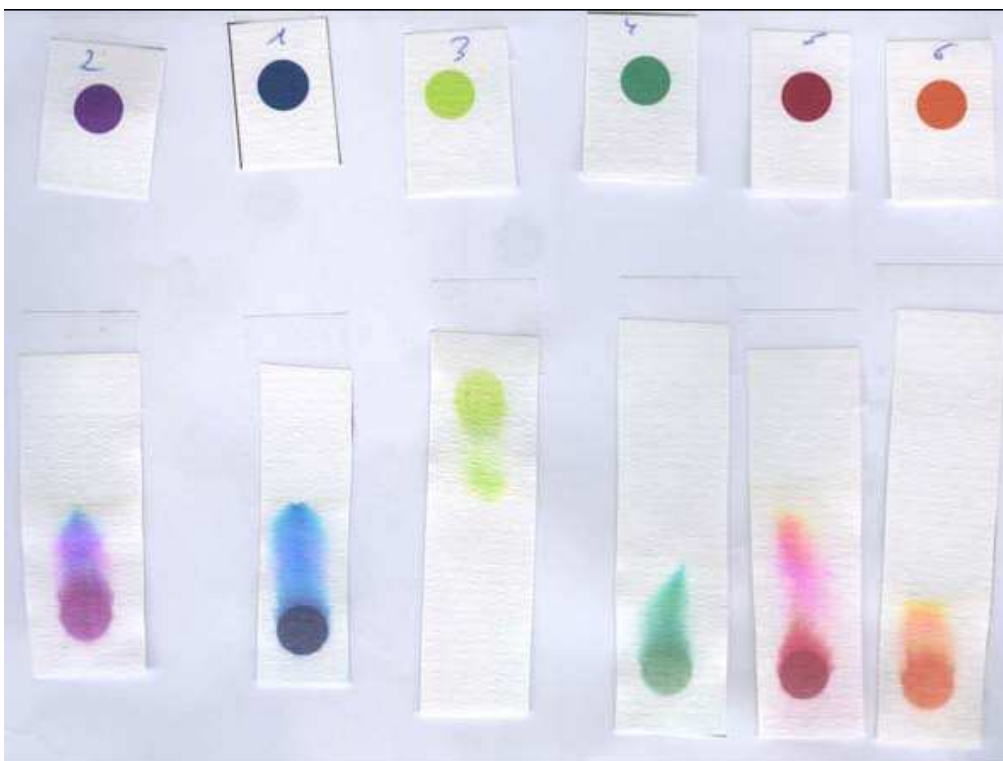
Synthèse générale:



Couleurs primaires :
Composées d'un seul colorant



Couleurs secondaires :
Composées d'un mélange de deux couleurs primaires.



Couleurs tertiaires :
Composées d'un mélange d'une couleur primaire et d'une couleur secondaire.

ATTENTION AUX CHANGEMENTS DE COULEURS !

Le pH, c'est quoi ?

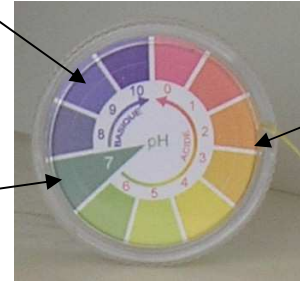
C'est une mesure de l'acidité d'une solution. C'est un nombre qui varie entre 0 et 14. On dit que la solution est acide lorsque le pH est inférieur à 7, neutre lorsque le pH est égal à 7 et basique lorsque le pH est supérieur à 7.

L'acidité, et l'alcalinité, c'est quoi ?

On peut assimiler la sensation de « piquant » à l'acidité (comme le citron par exemple) ; et le goût fade à l'alcalinité (produits alcalins). Tout milieu, quel qu'il soit, se situe quelque part sur une échelle acidité / alcalinité.

Comment détecter un pH ?

- Il est possible d'utiliser du papier pH que l'on trouve dans le commerce (voir photo): c'est ce que l'on appelle un indicateur de pH.



☺ Aide toi des définitions ci-dessus pour compléter la légende (les 3 flèches de la photo).



- Il est également possible d'utiliser un indicateur naturel et peu coûteux : le jus de chou rouge



En testant différentes solutions nous obtenons ce que l'on appelle une gamme colorée de pH (voir photo ci-dessous).



A toi de jouer !

- 1- Prends 7 pots contenant l'infusion de chou et notés: **a-** rien ; **b-** vinaigre ; **c-** craie ; **d-** coca ; **e-** levure chimique ; **f-** jus de citron ; **g-** eau
- 2- Ajoute l'élément à tester et mélange dans les tubes **b** ; **c** ; **d** ; **e** ; **f** ; **g** (pas le tube **a** qui sert de référence !).
- 3- Recueille tes résultats dans le tableau suivant en t'aidant de la gamme colorée.

Nom du liquide testé	Teinte prise par le jus de chou rouge Note la couleur que tu vois	pH estimé du liquide testé Note le pH correspondant sur la gamme colorée	Note si l'élément testé est acide, neutre ou basique
a- rien (que le chou rouge)			
b- vinaigre blanc			
c- craie			
d- coca			
e- levure chimique			
f- jus de citron			
g- eau			

4- Entoure en rouge les tubes qui ont un pH acide, en violet ceux qui ont un pH neutre et en bleu ceux qui ont un pH basique.

Il y a _____ tubes acides, ce sont les tubes : _____.

Il y a _____ tubes neutres, ce sont les tubes : _____.

Il y a _____ tubes basiques, ce sont les tubes : _____.



FAISONS BOUGER LES COULEURS !

Nous avons collé des disques colorés sur des roues de vélo.
Les couleurs choisies sont le rouge, orange, jaune, vert, bleu et le violet.
Ces couleurs correspondent aux couleurs de l'arc-en-ciel.

1-Que vois-tu lorsque les roues du vélo sont immobiles ?

Lorsque les roues sont immobiles, mes yeux voient les couleurs suivantes : _____

2-Tourne une des roues du vélo de toutes tes forces et observe. Que vois-tu ?

Lorsque les roues tournent très vite, tes yeux n'ont plus le temps de voir chaque couleur séparément. Tu as l'impression de voir du _____

3-Peut-on considérer que le blanc est une couleur ?



ET SI ON ECRIVAIT UN MESSAGE SECRET ?



Que dirais-tu d'envoyer un message secret ou un numéro de code à un ami avec de l'encre invisible ? A l'aide d'un produit spécial, ton ami pourra faire apparaître le message ou le code sur le papier.

Tu es prêt ?

- 1- A l'aide d'un coton tige, écris un message sur une feuille blanche avec le jus de citron.
- 2- Laisse sécher ton message (tu peux sécher plus vite avec un sèche-cheveux).
- 3- Donne ta feuille à une animatrice de l'atelier, elle y étalera le produit spécial (c'est un mélange d'eau et d'iode mais tu peux aussi utiliser de la bétadine).
- 4- L'écriture invisible apparaît en blanc sur le papier !



Attention ! Ce produit tache et contient de l'alcool, évite de mettre les doigts à la bouche pendant toute la manipulation !

Voilà ce que tu dois obtenir :

L'iode colore l'amidon contenu dans le papier en _____.
Le jus de citron, qui est acide, _____
_____ le changement de couleur, l'écriture apparaît donc en _____.



ENCRE INVISIBLE



L'**encre invisible** était utilisée dans l'espionnage. Aujourd'hui, on s'en sert pour marquer des billets banque (ou des objets), pour des jeux d'enfants. Les encres invisibles peuvent être groupées en deux grandes catégories selon la méthode utilisée pour les révéler (les rendre visibles): soit une source de chaleur (la flamme d'une bougie par exemple), soit un révélateur chimique.

La Guerre des encres invisibles

Une véritable « guerre des encres invisibles »¹ a été menée par les Etats-Unis au cours des deux guerres mondiales et pendant la guerre froide (contre l'Allemagne puis l'Union Soviétique). Un camp tentait de mettre au point l'encre invisible parfaite, qui n'est révélée que par un unique composé chimique, tandis que l'autre camp (les Etats-Unis), cherchait le « révélateur universel » capable de développer toutes les encres invisibles. Pendant la Première Guerre mondiale, on a découvert l'iode, capable de révéler le relief laissé par la plume sur le papier. Il a donc fallu trouver comment écrire sur une feuille sans laisser de relief. On a donc écrit le message sur une feuille qui était pressée sur le document final de manière à transférer l'encre sans modifier le relief du papier. L'ère des encres invisibles s'est terminée avec l'avènement du microfilm.

Encres simples apparaissant avec de la chaleur

De nombreux procédés existent.

- Le vinaigre, donnant une couleur rouge une fois chauffé.
- Le jus de citron, donnant une couleur brun-roux une fois chauffé.
- L'oignon pressé, donnant une couleur noirâtre une fois chauffé.
- Le jus de cerise, donnant une couleur verte une fois chauffé.
- La plupart des sucs, ou acides provenant de fruits.
- Le lait, donnant une couleur jaunâtre une fois chauffé.
- L'encre des effaceurs convient parfaitement et donne une couleur brun-roux comme le citron.
- Le sucre
- Le miel
- Le jus d'orange
- Le jus de pomme
- Le jus de raisin
- Le savon
- Le vin

Encres apparaissant sous l'effet d'un révélateur

En 2011, la CIA a déclassifié² ses plus anciens documents, rédigés en 1917 et 1918, concernant la composition de plusieurs encres invisibles. Parmi lesquelles figure une encre³ à base d'aspirine.

Révélation par la chaleur

Le jus de citron contient de l'acide citrique qui va brûler avant le papier. La couleur du jus varie et devient brunâtre.

Révélation par l'iode

Le papier contient de l'amidon. L'amidon, aussi appelé féculé, est indispensable car c'est notre réserve d'énergie. Il est présent dans de nombreux aliments (comme la pomme de terre).

L'iode rend l'amidon du papier violet. Le jus de citron empêche le changement de couleur, l'écriture apparaît blanche.

Si tu veux, tu peux réaliser d'autres expériences chez toi :

1- Tu peux réaliser une toupie chez toi, pour cela il te faut :

- du papier cartonné blanc.
 - des feutres rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet.
 - un crayon bien taillé.
 - Des ciseaux.
 - Un compas (ou un rouleau de ruban adhésif pour faire le cercle).
- 1- Trace un cercle de 10 cm de diamètre sur le papier cartonné. Découpe le cercle et divise-le en 6 quartiers égaux.
 - 2- Colore-les en rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet.
 - 3- Perce 2 trous dans le cercle à 1 cm l'un de l'autre.
 - 4- Passes-y les extrémités d'une ficelle d'un mètre de long et fais un nœud au bout.
 - 5- Tiens la ficelle comme sur le dessin et fais tourner le cercle pour torsader la ficelle. Puis, écarte les mains pour faire tourner le cercle.



Que vois-tu lorsque le disque est immobile ?

Que vois-tu lorsque le disque tourne très vite ?

Réponse :

Lorsque la toupie est immobile, mes yeux voient les couleurs suivantes :

Rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet.

Lorsque les roues tournent très vite, tes yeux n'ont plus le temps de voir chaque couleur séparément. Tu as l'impression de voir du BLANC : c'est le mélange des couleurs de l'arc-en-ciel !!! (Superposition)

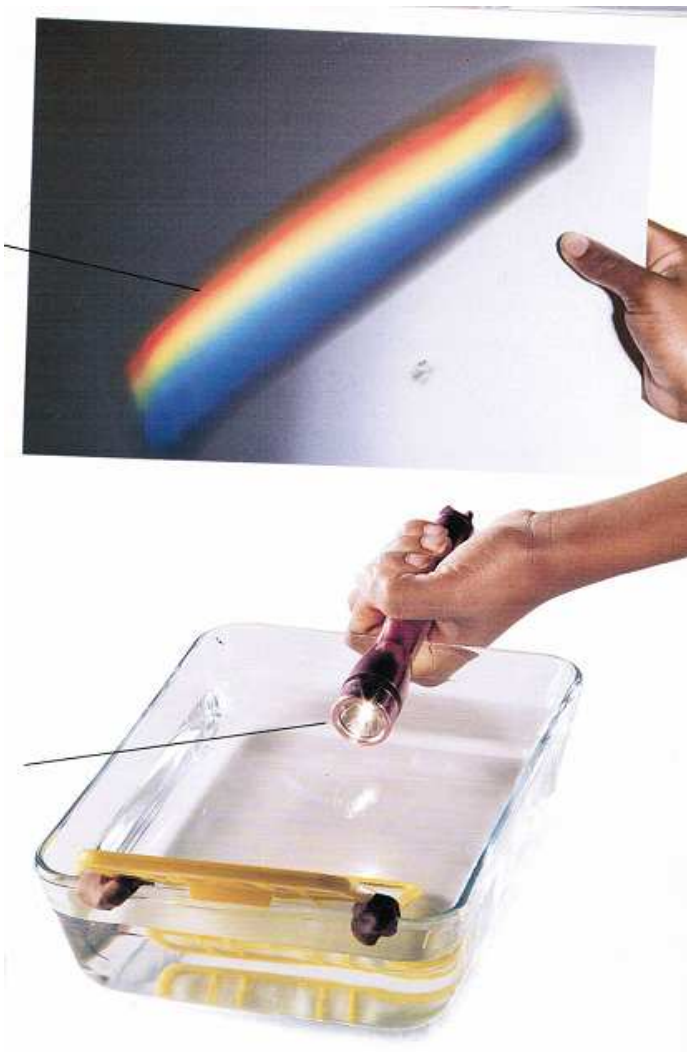
2- Tu peux créer un arc-en-ciel, pour cela il te faut :

- Un miroir
- De la pâte à modeler
- Un pot d'eau
- Une lampe de poche
- Un plat creux rectangulaire
- Du papier blanc.

- 1- Remplis à moitié le plat d'eau.
- 2- Installe le miroir incliné dans le plat. Avec la pâte à modeler, fixe le miroir sur un côté du plat.
- 3- Dirige la lumière de la lampe de poche sur la partie du miroir qui est sous l'eau.
- 4- Tiens le papier blanc au-dessus de la lampe de poche. Un arc-en-ciel apparaît sur le papier.
Tu peux déplacer ou incliner la lampe pour mieux voir l'arc-en-ciel.

La lumière blanche se décompose en une gamme de couleurs qui va du bleu au rouge.

Dans la nature, quand le soleil brille et qu'il pleut, les gouttes de pluie décomposent la lumière blanche du soleil en différentes couleurs. Il se forme alors un arc-en-ciel.



MATERIEL

Toupie :

- un grand et un petit vélo
- 4 grands cartons blanc + 4 petits (diamètre des roues)
- Feutres ou peintures : rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet.
- (Quelques petites toupies pour les enfants qui veulent essayer)

Encre invisible :

- feuilles blanches
- pinceaux 35 fins + 35 larges
- citron
- sèche cheveux, rallonge
- iode diluée
- bassine d'eau pour se laver les mains

Tests colorés, chou rouge :

- pots à urine ou gobelets transparents
- cuillères jetables
- éléments à tester : levure chimique, vinaigre, citron, craie, eau
- flacons d'infusion de chou rouge
- prévoir un panneau avec la gamme en couleurs

Couleurs cachées :

- filtres à café
- feutres
- gobelets
- eau
- colle
- crayon gris
- ruban adhésif
- ciseaux
- assiettes jetables

Cocktail de densité et bulle prisonnière :

- 4 grands contenants de type grand verre de 10 cm transparents (incolores), vases, béciers.
- 15 verres transparents (incolores).
- 50 verres en plastiques transparents
- 2 pots de miel
- 3 bouteilles de sirop de grenadine
- 6 bouteilles de jus d'orange
- 2 flacons de liquide vaisselle
- 2 bouteilles d'huile végétale
- 2 bouteilles d'alcool à brûler ou à 90°
- Colorant alimentaire ou encre
- Pipettes
- Seringues.