

Atelier scientifique MPS – La cristallographie – Partie 1
Teinture d'un tissu – Séance 3

1 Introduction : histoire de l'indigo

Jusqu'au milieu du XIX^e siècle, les colorants provenaient de végétaux (carottes, garance...), d'animaux (murex pour le pourpre, cochenilles pour le carmin...).

L'indigo est l'un des plus anciens colorants naturels : il a été identifié sur les bandelettes des momies.



Il était utilisé au Moyen Âge pour teindre les draps en bleu. Il était extrait par macération d'une plante appelée pastel, cultivée dans la région d'Albi.

À partir du XVII^e siècle, il est apporté d'Inde, puis d'Amérique où il est extrait d'une plante appelée l'indigotier, ce qui va bouleverser l'économie du sud de la France, au point qu'en 1609 Henri IV en avait interdit l'importation sous peine de mort.

En 1878, Adolf von Bayer en réalisant la première synthèse chimique.

En 1900, la production synthétique n'était que de 600 t (contre 10 000 t pour la production naturelle). En 1914, c'était le contraire : 22 000 t contre 610 t.

Actuellement, la production annuelle d'indigo, essentiellement synthétique, est de 14 000 t. Les blue-jeans en consomment 99 %.

a. Pourquoi, au Moyen-Âge, la couleur bleue était l'apanage des rois et des souverains ?

.....

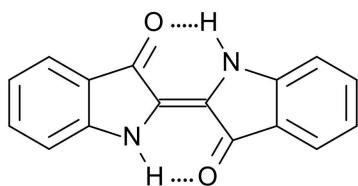
.....

b. À partir de quel date approximative la teinture bleue des tissus s'est-elle démocratisée ?

.....

2 Comment réaliser une teinture grand teint ?

Voici la formule chimique semi-développée de l'indigo :



Sous sa forme naturelle, l'indigo ne se fixe pas sur le textile.

Afin de réaliser une teinture *grand teint*, c'est-à-dire une teinture qui ne va pas disparaître au lavage, il faut modifier chimiquement la molécule d'indigo afin qu'elle s'accroche sur le tissu. Cette étape est réalisée par un réducteur, le triphosphate de sodium.

Une fois la molécule accrochée au tissu, il faut la faire

repasser de sa forme réduite à sa forme naturelle non réactive, ou forme oxydée. Ainsi on va l'empêcher de s'accrocher sur un autre tissu. Cette étape est réalisée par le dioxygène de l'air (ou par un autre oxydant, comme l'eau oxygénée).

Une fois ces deux étapes réalisées, la molécule est accrochée de façon stable au tissu et ne va plus réagir, le tissu va donc conserver sa teinte durablement.

c. Que se passe-t-il si on lave ensemble des tissus neufs de couleurs différentes ? Expliquez.

.....

.....

3 Mode opératoire d'une teinture « grand teint »

3.1 Préparation de la cuve

- Dans un bécher, placez une pointe de spatule de triphosphate de sodium ;
- Rajoutez au bécher 10 gouttes d'indigo ;
- Dans une coupelle de pesée tarée, peser 2,7 grammes de sel fin (chlorure de sodium) ;
- Dans une éprouvette graduée, prélevez 45 mL d'eau très chaude (à la bouilloire) ;
- À l'aide de la spatule, rajoutez le sel fin au bécher ;
- Versez les 45 mL d'eau dans le bécher ;
- À l'aide de la baguette de verre, agitez pour bien dissoudre le tout. Votre cuve est prête.

d. Quelle observation pouvez-vous faire quand à la teinte de la solution ?

.....

3.2 Teinture du coton

- Découper quatre ou cinq petits carrés de coton d'environ 2 centimètres de côté ;
- Plonger les petits carrés dans la cuve préparée juste avant, pendant des temps différents, de quelques secondes à une demi-heure ; Notez vos temps dans le tableau ci-dessous.

- Sortez les carrés à l'aide de la pince et révélez la couleur en les plongeant dans de l'eau oxygénée H_2O_2 .

e. Notez vos conclusions.

.....

.....

.....

3.3 Obtention d'une teinte éclatante

Afin d'obtenir une teinte plus éclatante, on va laver les carrés de coton.

- Dans le bécher, versez une petite noix de détergent, ajoutez un peu d'eau chaude (50 °C) ;
- À l'aide de la baguette de verre, agitez pour bien dissoudre le détergent ;
- Plongez les carrés pour les « laver », comme vous le feriez de vos habits ;
- Sortez les carrés et rincez-les à l'eau bien froide ;
- Faites sécher à l'abri du soleil. Après séchage, coller les échantillons sur le nuancier.

Durées des bains

--	--	--	--	--

Nuancier

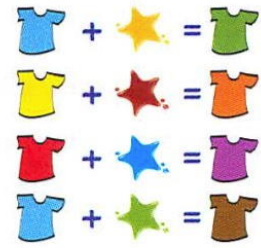
--	--	--	--	--

4 Modifier les couleurs

Créez vos propres couleurs !

La teinture n'est pas une peinture.

Il faut donc, avant toute chose, tenir compte de la couleur initiale du textile à teindre. Soyez inventifs et originaux ! Pour trouver des idées et obtenir des conseils, n'hésitez pas à vous rendre sur www.ideal.fr ou à contacter le service consommateurs.



Je change tout sans me ruiner

Multipliez les astuces pour tout changer : dans la maison, dans la salle de bain, la chambre des enfants... Teindre, raviver, créer... le quotidien prend de nouvelles couleurs sans alléger le porte-monnaie. Rideaux, draps, nappes, coussins... Redonnez une deuxième vie à vos tissus ! Et pour remettre à neuf la lingerie grisailleée, essayez les colorations spéciales lingerie IDEAL !

Quelle couleur êtes-vous ?

Nuancier commun au petit et au grand modèles



Couleurs complémentaires uniquement disponibles en petit modèle



Couleurs complémentaires uniquement disponibles en grand modèle



Voici un extrait de la notice des teintures « Idéal spécial lin, coton, soie et viscosse » (voir aussi le *nuancier* ci-dessus) :

« L'action conjuguée de la teinture et du fixateur permet d'obtenir des couleurs « **grand teint** », qui ne déteignent pas au fil des lavages. »

Vous disposez de morceaux de tissus en coton de différentes couleurs. Notez les coloris disponibles :

.....

Vous disposez de teinture de différentes couleurs. Notez les coloris disponibles :

.....

.....

Proposez un protocole pour changer la couleur d'un mor-

ceau de tissu (se répartir le travail afin d'obtenir différentes teintes). Prévoir la teinte du tissu, mener à bien ce protocole, et conclure.

.....

.....

.....

Pourquoi le fabricant de la teinture indique que, pour teindre un tissu bleu en noir, il faut ajouter à la dose de noir une demi dose de teinture mandarine ou orange ?

.....

.....

5 Les bases physiques des couleurs

5.1 Obtenir de la lumière colorée à partir de lumière blanche : la synthèse soustractive

La synthèse soustractive est réalisée en superposant des colorés entre la lumière blanche incidente et l'observateur.

Par exemple, le filtre cyan ne laisse passer que les lumières et Il absorbe le

Lorsque l'on superpose les trois filtres on obtient du

Les couleurs de base de la synthèse soustractive sont le le et le

5.2 Les matériaux colorés

- Le mélange des peintures suit les règles de la synthèse Chaque peinture se comporte comme un qui soustrait les couleurs de la lumière blanche.
- Par exemple, éclairé en lumière blanche, un citron bien mûr paraît jaune car il absorbe la lumière et renvoie le reste, c'est-à-dire du jaune (mélange de lumière et de lumière

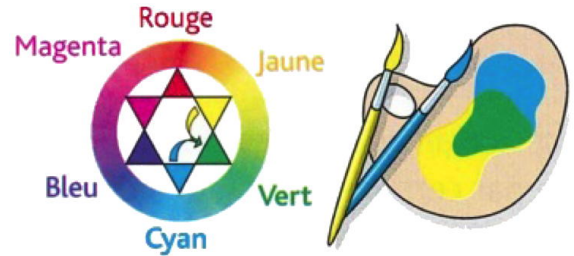
Les couleurs primaires en synthèse soustractive correspondent aux couleurs secondaires en synthèse additive, et inversement.

- Un objet blanc diffuse de la lumière qu'il
- Un objet noir ne diffuse pratiquement de la lumière qu'il

5.3 Utilisation du cercle chromatique

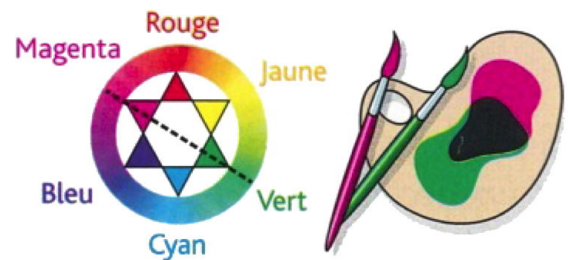
Le cercle chromatique présente une variation continue des couleurs. Deux couleurs symétriques par rapport au centre sont dites complémentaires, par exemple le bleu et le jaune. Un cercle chromatique permet donc de prévoir le résultat d'une synthèse soustractive.

Voici un exemple d'utilisation du cercle chromatique pour une synthèse soustractive à partir d'un mélange de deux peintures de couleurs primaires ($J+C=V$) :



Une couleur secondaire est obtenue par filtrage des deux couleurs qui l'entourent (synthèse soustractive).

Voici un exemple d'utilisation du cercle chromatique pour une synthèse soustractive à partir d'un mélange de peintures de couleurs complémentaires (M et V) :



Deux filtres colorés de couleurs donnent du noir (synthèse soustractive).