

# Didactique

*Kit de chimie*

Réf :  
102 270

Français – p 1

Version : 4109

## Kit entretien d'un tissu

## Sommaire

1	Description .....	1
1.1	Généralités .....	1
1.2	Composition .....	1
<b>2</b>	<b>Matériel complémentaire.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Précautions d'utilisation et sécurité.....</b>	<b>2</b>
3.1	Mise en garde.....	2
3.2	Étiquetage et fiches de données de sécurité .....	2
3.3	Protection individuelle.....	2
3.4	Protection collective.....	2
<b>4</b>	<b>Exemple de scénario pédagogique .....</b>	<b>2</b>
4.1	Situation problème.....	2
4.2	Activités 1 : Action des solvants et tension superficielle.....	3
4.2.1	Expérience 1 : Action des solvants.....	3
4.2.2	Expériences 2 : Tension superficielle et notion de tensioactif.....	4
4.3	Activités 2 : Oxydo-réductions = agents de blanchiment.....	6
4.3.1	Oxydation par l'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène) .....	7
4.3.2	Réduction du diiode de la solution iodée par le thiosulfate de sodium.....	7
4.4	Activité 3 : Laver « Plus blanc que blanc... ».....	7
4.4.1	Principe de la réaction .....	7
4.4.2	Préparation du mélange réactionnel.....	9
4.4.3	Réaction et résultats .....	9
4.4.4	Mesure faite en industrie.....	10
<b>5</b>	<b>Service après-vente.....</b>	<b>11</b>

# 1 Description

## 1.1 Généralités

Le kit entretien d'un tissu permet aux élèves d'aborder les notions de solubilisation et de solvants de nettoyage à travers la mise en place d'une véritable démarche expérimentale.

Pour ce faire, le kit propose un éventail de solvants et de réactifs invitant l'élève à se déterminer sur celui qui convient le mieux pour nettoyer des tâches de natures physico-chimiques différentes.

En contextualisant les manipulations réalisables dans la perspective du programme, à savoir l'entretien et la rénovation de l'habitat, le professeur va pouvoir proposer une découverte de la nature chimique des produits d'entretien courants puis induire chez les élèves la compréhension du phénomène physico-chimique qui se cache derrière leur action.

Pour aller plus loin, le kit permet également de mettre en évidence comment un traitement optique, basé sur les propriétés d'un composé chimique, peut être utilisé pour augmenter l'effet de blanchiment d'un agent nettoyant et ainsi donner l'illusion du « plus blanc que blanc ».

## 1.2 Composition

Le kit permet de réaliser 10 expériences pour chacun des réactifs utilisés.

À votre convenance, en combinant les réactifs sur différents groupes, il est possible de faire travailler les élèves sur des tâches de nature physico-chimiques différentes, avec mise en commun finale des résultats et d'ainsi augmenter le nombre d'élèves susceptibles de travailler avec le même kit.

Pour plus de facilité dans l'utilisation et la mise en œuvre des manipulations, les réactifs sont fournis dans des ampoules sécables prêtes à l'emploi, limitant les opérations de prélèvements et l'utilisation de la verrerie associée, le volume de chaque ampoule étant adapté à une opération de trempage efficace.

### Composition :

- 10 ampoules de 10 mL de propanone.
- 10 ampoules de 10 mL de solution détergente.
- 10 ampoules de 10 mL d'eau oxygénée.
- 10 ampoules de 10 mL d'azurant optique.
- 10 ampoules de 10 mL de thiosulfate de sodium.

## 2 Matériel complémentaire

- Tubes à essais (facultatif voir paragraphe 4.2.2)
- Bêchers de 100 mL ou de 50 mL
- Agitateur en verre
- Paire de gants de protection en vinyle ou latex
- Paire de lunettes de sécurité
- Sèche-cheveux
- Chronomètre
- Enceinte ou lampe UV
- Bandes de coton

### Pour réaliser les tâches, se munir de :

- Vernis à ongles
- Feutre (rouge)
- Encre (stylo plume)
- Solution iodée du commerce type Bétadine®
- Beurre (ou huile)

## **3 Précautions d'utilisation et sécurité**

### **3.1 Mise en garde**

La société JEULIN ne pourra être tenue pour responsable en cas d'accident survenu lors d'une utilisation, du kit entretien d'un tissu, dans d'autres conditions que celles indiquées dans la présente notice.

De même, la société JEULIN ne pourra être tenue pour responsable en cas d'accident survenu en raison du non-respect des instructions relatives à la sécurité décrites dans la présente notice.

### **3.2 Étiquetage et fiches de données de sécurité**

Les flacons contenant le réactif sont étiquetés individuellement conformément à la réglementation en vigueur.

Avant toute manipulation, il est recommandé de faire lire l'étiquette par les élèves afin de leur faire prendre connaissance des risques potentiellement encourus et des mesures de protection à mettre en œuvre.

L'azurant utilisé ne nécessite pas de fiche de données de sécurité au vue de la concentration minimale engagée.

### **3.3 Protection individuelle**

Le kit entretien d'un tissu a été formulé pour minimiser les risques liés à l'utilisation des produits chimiques autant en protections humaines qu'environnementales.

Cependant, il est vivement recommandé de manipuler dans des conditions normales de laboratoire en équipant les élèves d'une blouse, de lunettes de sécurité et de gants.

### **3.4 Protection collective**

Au regard de la faible concentration de réactif mise en jeu lors de la manipulation, il n'est pas nécessaire de travailler sous une hotte.

## **4 Exemple de scénario pédagogique**

### **4.1 Situation problème**

Etudiante en Terminale STI2D, Camille vient d'avoir son BAFA et est chargée d'encadrer dans un centre de vacances, des enfants de 8 ans.

Toute contente de cette nouvelle responsabilité, elle attaque sa première journée de bonne humeur et revêt pour l'occasion son dernier tee-shirt en coton blanc du dernier cri.

Pour sa première journée, Camille est invitée à mettre en place un atelier de déguisement et de maquillage, suivi d'un goûter.

L'après-midi est intensive pour Camille soumise à de multiples sollicitations, entre la pose de fond de teint, de vernis à ongles, et de rouge à lèvres et les coloriages (encres...) et autres découpages en tout genre. Au final, elle a même droit au petit maladroït qui se coupe légèrement le doigt, saigne et à qui il faut faire un pansement après désinfection avec une solution iodée (type Bétadine®).

Ce n'est qu'une fois les enfants partis, qu'elle réalise l'ampleur des dégâts et constate que son tee-shirt fétiche porte les stigmates de cet après-midi mouvementé.

En bonne scientifique, elle sait qu'aucune lessive, ne pourra venir à bout de toutes ces tâches, il va falloir ruser...

## 4.2 Activités 1 : Action des solvants et tension superficielle

Après avoir introduit la problématique, on pourra faire émerger auprès des élèves des questionnements plus précis concernant la lessive et le nettoyage.

Qu'est-ce que le nettoyage ?

Dans sa version minimaliste, chaque élève sait que la lessive consiste à enlever les salissures d'un tissu au moyen d'eau et d'un savon.

La lecture d'une étiquette de composition d'une lessive montrera facilement que la recette des lessives actuelles est largement plus complexe.

De ce constat, on pourra affiner la question à : qu'est-ce que le nettoyage d'un point de vue physico-chimiques ?

### 4.2.1 Expérience 1 : Action des solvants

#### **Remarque préliminaire :**

*Dans l'expérience suivante, l'objectif est de mettre en évidence que les solvants contenus dans les produits de nettoyage sont efficaces sur des produits qui possèdent les mêmes propriétés de solubilité qu'eux. Les solvants polaires ont donc une action sur les produits polaires et idem pour les solvants apolaires qui solubilisent les produits apolaires.*

*L'eau, premier des solvants polaires est facile à se procurer et nous avons choisi de fournir le propanone, solvant polaire aprotique pour montrer l'intérêt de ce type de solvants sur des tâches spécifiques telles que celles produites par du vernis à ongles. Le kit contient également du détergent permettant d'aborder l'action des tensio-actifs et notamment leurs pouvoirs mouillants et dégraissants.*

*En revanche, le kit ne contient aucun solvant apolaire, tel que le cyclohexane ou le toluène, car leur utilisation nécessite la plupart du temps de travailler sous hotte ainsi que l'emploi d'accessoires de protection qui sont difficilement compatibles avec la logique d'un kit prêt à l'emploi, facile et rapide à mettre en œuvre à la paillasse.*

*Cependant, il est possible de compléter ces expériences en utilisant les solvants apolaires (cyclohexane, toluène...) que vous possédez dans votre laboratoire, en adaptant les consignes de sécurité.*

En reprenant la situation problème on pourra faire identifier, y compris à l'aide de recherches ou de documents, les différents types de tâches aux élèves et leur nature physico-chimique.

- Vernis à ongles
- Feutre (rouge)
- Encre (stylo plume)
- Solution iodée du commerce type Bétadine®
- Beurre (ou huile)

Détacher consiste à diminuer l'attraction entre la salissure (plus spécifiquement la substance responsable de cette salissure) et le support (vêtement, surface...)

Question attendue : Selon la nature de la tâche quel solvant sera efficace pour la dissoudre ?

#### **Expérience :**

- Sur 3 tissus en coton, déposer les différents types de tâches.  
*(Pour des résultats plus probants, surtout si vous souhaitez utiliser des temps de trempage courts, il est conseillé de faire des tâches « légères »)*
- Remplir un premier bécher avec 10 mL d'eau, le deuxième bécher avec 10 mL de propanone et le 3<sup>ème</sup> avec un mélange eau + détergent.



- Tremper les 3 tissus dans chacun des 3 béchers pendant environ 5 à 10 minutes, en agitant à l'aide d'une tige de verre.



- Retirer les tissus, et constater l'action de chaque solvant sur les tâches. Pour faciliter la lecture des résultats, il est possible de sécher chaque tissu au sèche-cheveux.

#### Résultats :

	<b>Eau (solvant polaire)</b>	<b>Propanone (solvant polaire aprotique)</b>	<b>Détergent</b>
Vernis à ongles	Pas de dissolution	Dissolution	Faible dissolution
Feutre (rouge)	Pas de dissolution	Pas de dissolution	Pas dissolution
Encre (stylo plume)	Dissolution	Pas de dissolution	Dissolution
Solution iodée	Pas de dissolution	Pas de dissolution	Pas de dissolution
Beurre	Pas de dissolution	Dissolution faible.	Dissolution

### 4.2.2 Expériences 2 : Tension superficielle et notion de tensioactif

Ces expériences sont facultatives. En fonction de la progression choisie, il est possible de faire appel à une autre approche (recherche documentaire, vidéo...). Cependant, vous pouvez, par le questionnement soulevé, amener l'élève à proposer des hypothèses qui sont vérifiables par des protocoles et des expériences simples (voir ci-dessous) et qui constituent donc des situations privilégiées pour la mise en place d'une démarche expérimentale.

#### Expérience du trombone à la surface de l'eau.

Matériel :

- 1 bécher
- 1 trombone
- de l'eau
- du savon liquide.

**Manipulation 1 :** Faire poser de façon quelconque un trombone à la surface de l'eau.

Le trombone coule.

**Manipulation 2 :** En déposant délicatement le trombone à la surface de l'eau, il est possible de le faire flotter.

**Manipulation 3 :** Ajouter une goutte de détergent (ou de savon liquide, liquide vaisselle...). Que se passe-t-il ?

A l'aide de ces simples expériences, les élèves doivent en arriver à la conclusion que tout objet en contact avec la surface d'un liquide (par exemple l'eau), est soumis à une force de tension superficielle de la part de celle-ci.

Lorsqu'on ajoute, du savon liquide, celui a pour effet de diminuer cette force de tension superficielle, le savon a donc une action sur la tension superficielle, on dit qu'il est tensio-actif.

A la fin des manipulations, faire lire des étiquettes de détergents et relever la présence d'agents tensio-actifs. Il sera possible d'aller plus loin en travaillant sur la structure amphiphile des tensio-actifs..

### **Mise en évidence du caractère mouillant et émulsifiant.**

L'objectif ici est de faire émerger l'idée du mode d'action des tensio-actifs qui les rend si largement utilisés dans les produits de nettoyage.

Matériel :

- 2 béchers
- Eau et détergent
- 2 morceaux de tissu épais type feutrine (non fournis)

### **Manipulation 1 : le pouvoir mouillant**

- Remplir un bécher d'eau seule et l'autre d'un mélange eau + détergent.
- Déposer délicatement un morceau de feutrine à la surface de l'eau dans chacun des béchers et observer.  
Il est possible de chronométrer le temps au bout duquel chacun des morceaux de feutrine commencent à couler.

Si la manipulation est réalisée avec suffisamment de délicatesse, il est évident de constater que le tissu qui se trouve à la surface du mélange eau+détergent s'imprègne d'eau plus rapidement et donc coule avant l'autre tissu.

### **On met ici en évidence le pouvoir mouillant d'un tensio-actif.**

Le ou les agents tensio-actifs contenus dans le détergent en diminuant les forces de tension superficielle, facilitent l'imprégnation de l'eau dans le tissu et donc favorise le nettoyage et l'action des autres composants du détergent.

### **Manipulation 2 : Le pouvoir émulsifiant**

Matériel :

- 2 tubes à essai
- De l'eau
- De l'huile
- Du détergent
  
- Remplir le premier tube d'eau.
- Remplir le second tube, d'eau+ détergent
- Dans chaque tube ajouter 5 gouttes d'huiles.
- Agiter les deux tubes puis laisser reposer.



Au bout de quelques minutes, on constate que le détergent provoque une émulsion de l'huile.

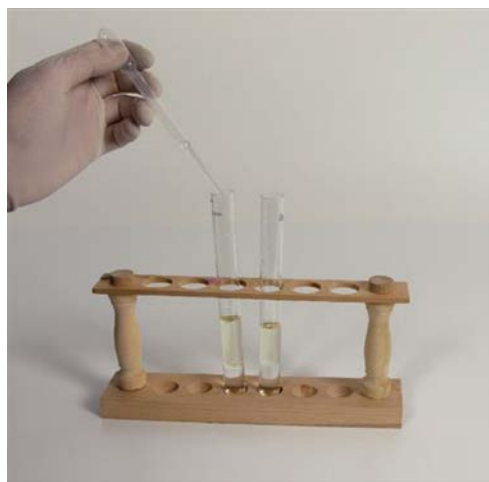
On peut également :

- Remplir chaque tube avec 3 mL d'eau.
- Rajouter 3 mL d'huile.

Faire constater la présence de deux phases non-miscibles.

- Dans un des deux tubes, ajouter quelques gouttes de détergents.

Et observer l'émulsion des graisses dans le tube.



Et il est possible d'aller plus loin en demandant aux élèves de rechercher un autre pouvoir des tensio-actifs à savoir le pouvoir moussant puis de proposer un protocole du même type pour le mettre en évidence.

#### **Conclusion :**

Les solvants contenus dans les produits d'entretien ont pour fonction de dissoudre, diluer l'espèce chimique responsable de la salissure.

Dans les détergents, leur action se trouve augmentée par l'efficacité des agents tensio-actifs

### **4.3 Activités 2 : Oxydo-réductions = agents de blanchiment**

	<b>Eau (solvant polaire)</b>	<b>Propanone (solvant polaire aprotique)</b>	<b>Détergent</b>
Vernis à ongles	Pas de dissolution	Dissolution	Faible dissolution
Feutre (rouge)	Pas de dissolution	Pas de dissolution	Pas dissolution
Encre (stylo plume)	Dissolution	Pas de dissolution	Dissolution
Solution iodée	Pas de dissolution	Pas de dissolution	Pas de dissolution
Beurre	Pas de dissolution	Dissolution faible.	Dissolution

En reprenant le tableau des résultats de l'activité précédente, on peut faire constater que deux types de tâches ont été peu ou pas affectés par l'action des solvants.

La stratégie de nettoyage basée sur l'extraction d'une salissure par un solvant adapté et/ou par action de tensio-actifs (« rolling up » = action combinée d'un tensio-actif et de l'agitation mécanique) n'est donc pas nécessairement la plus efficace.

Pour certains types de molécules, la stratégie va consister non pas à les faire disparaître par extraction/solvation mais à les rendre incolore par des réactions d'oxydo-réductions le plus souvent.

Les composés à l'origine de ces réactions d'oxydo-réductions sont appelés des agents de blanchiment.



### 4.3.1 Oxydation par l'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène)

**Manipulation :**

- Sur un tissu blanc, déposer une tache de feutre rouge (ou récupérer le tissu utilisé dans l'activité 1)
- Tremper le tissu dans un bécher rempli d'eau oxygénée en agitant à l'aide d'une tige de verre.
- Au bout de 5 à 10 minutes, sortir le tissu et le sécher à l'aide du sèche-cheveux.

**Constat :**

La tache de feutre s'est considérablement atténuée par l'action oxydante de l'eau oxygénée.

### 4.3.2 Réduction du diiode de la solution iodée par le thiosulfate de sodium

**Manipulation :**

- Sur un tissu blanc, déposer une tache de solution iodée type Bétadine® (ou récupérer le tissu utilisé dans l'activité 1)
- Tremper le tissu dans un bécher rempli de thiosulfate de sodium en agitant à l'aide d'une tige de verre.
- Au bout de 15 minutes, sortir le tissu et le sécher à l'aide du sèche-cheveux.

**Constat :**

La tache de Bétadine® s'est considérablement atténuée. Le diiode présent dans la solution a été réduit par le thiosulfate de sodium.

## 4.4 Activité 3 : Laver « Plus blanc que blanc... »

**Remarque :**

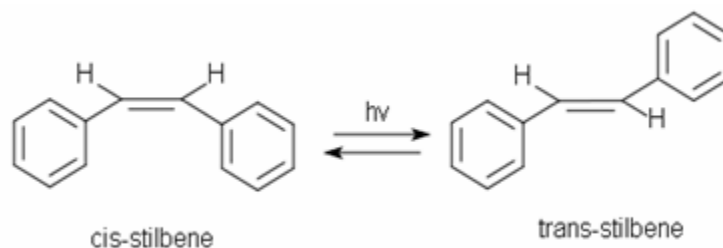
*Dans l'organisation du TP, tenir compte du temps de trempage relativement long (30 min) de cette manipulation.*

L'azurant optique livré avec le kit permet de mettre en œuvre une réaction photochimique, entraînant l'isomérisation Z/E d'une molécule.

Cette réaction est utilisée dans un procédé industriel, dans le secteur du textile, utilisé pour blanchir le coton.

### 4.4.1 Principe de la réaction

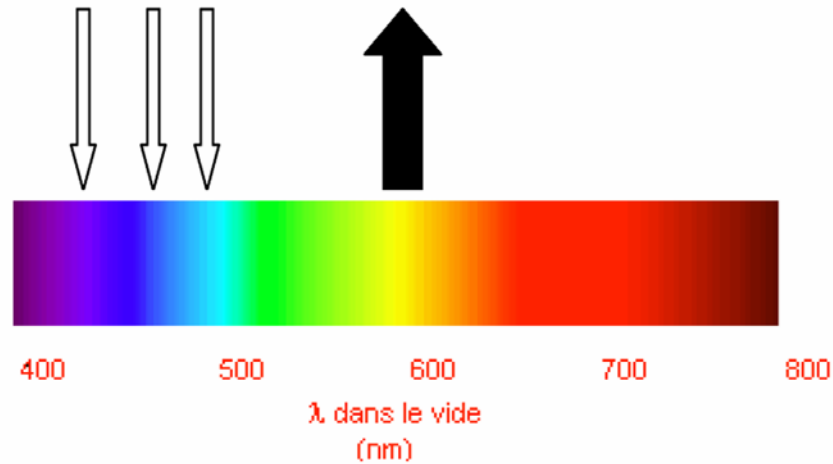
Le kit effet d'un azurant sur le coton permet de réaliser une réaction photochimique. Le phénomène de blanchiment repose sur l'instabilité, sous l'effet des rayons lumineux, d'un dérivé du Stilbène possédant une isomérisation dont la formule générale est représentée ci-dessous. On met ici en évidence, la forme d'isomère Trans ou aussi appelé E (Entgegen) qui a une propriété photochimique.



L'azurant optique utilisé pour blanchir le coton va absorber une partie de la lumière ultraviolette des ondes électromagnétiques émises par le soleil pour réfléchir une lumière bleue visible proche de l'U.V.

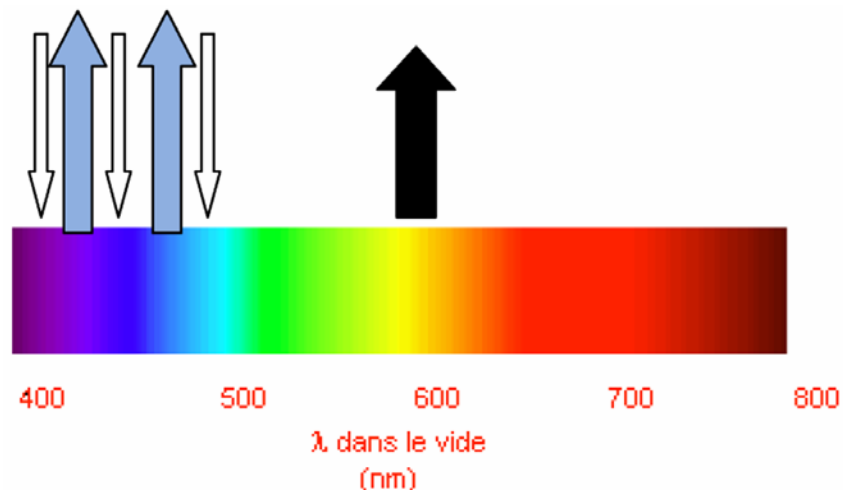
Interprétation via des spectres de lumière blanche :

**Cas du coton non traité :**



Ce spectre montre que le coton non traité, comme une majorité de fibre naturelle, absorbe le bleu (flèches blanches d'absorbances) ce qui lui donne un aspect jaunâtre (flèche noire de réémission).

**Cas du coton traité par l'azurant :**



Ce spectre montre, que le coton traité à l'azurant optique, corrige l'absorption du coton naturel. Celui-ci capte de l'énergie dans le non-visible (ondes électromagnétiques émises par le soleil). Grâce à l'effet photochimique, il émet l'énergie absorbée dans le visible proche de l'U.V, correspondant à la partie manquante du spectre lumineux du coton.

**Conclusion :**

L'effet photochimique a permis de compléter le spectre d'émission du coton naturel. C'est pourquoi les résultats finaux montrent, en présence de l'échantillon témoin, l'obtention d'une différence notable de couleur entre les deux échantillons.

#### 4.4.2 Préparation du mélange réactionnel

Matériel :

- 1 bécher
  - 1 agitateur en verre
  - 1 paire de gants de protection en vinyle ou latex
  - 1 paire de lunettes de sécurité
  - 1 sèche-cheveux
  - 1 chronomètre
  - 1 enceinte ou lampe UV
  - 2 bandes de coton identiques 15 x 5 cm.
- Ouvrir avec précaution et verser la totalité du flacon contenant l'azurant optique dans un bécher.
- Introduire dans le bécher un morceau de coton 15 x 5 cm et bien agiter à l'aide de la baguette en verre (Voir photo ci-dessous).



#### 4.4.3 Réaction et résultats

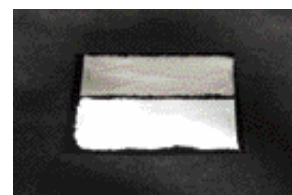
Pour que la réaction ait lieu, le coton doit tremper pendant 30 minutes. Agiter l'échantillon de coton toutes les 10 minutes.

##### 4.4.3.1 Lavage de l'échantillon de coton

Après 30 minutes de trempage, rincez le morceau de coton à l'eau froide et séchez-le à l'aide d'un sèche-cheveu. Pour cette étape, il est recommandé de porter une paire de gants.

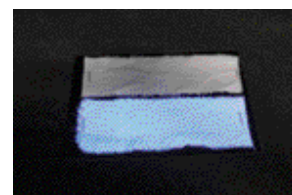
##### 4.4.3.2 Lecture des résultats

Observation de l'échantillon traité et de l'échantillon témoin à l'œil nu :



Ce constat est favorisé quand il a lieu dans un endroit bien éclairé par la lumière naturelle.

Observation de l'échantillon traité et de l'échantillon témoin aux U.V :



Cette observation est faite à l'aide d'une enceinte U.V (expérience réalisée dans les conditions de sécurité optimales) ou à l'aide d'une lampe U.V.

#### 4.4.4 Mesure faite en industrie

##### 4.4.4.1 Généralités

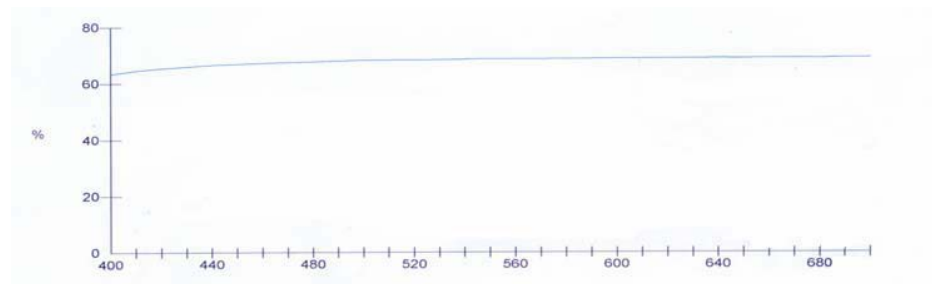
Les ressources jointes dans ce chapitre sont issues de mesure effectuée dans l'industrie du textile. Le paramètre mesuré pour valider l'efficacité de l'azurant est la réflectance. Les courbes jointes montrent quantitativement l'effet de l'azurant optique sur le coton.

##### 4.4.4.2 Définitions

La réflectance est le rapport de la quantité d'énergie réémise d'un corps par rapport à la quantité d'énergie reçue du même corps. Cette mesure est effectuée pour toutes les longueurs d'onde couvrant le spectre visible, voire le proche infra-rouge et l'ultraviolet.

##### 4.4.4.3 Lecture des courbes

###### Cas du coton non traité



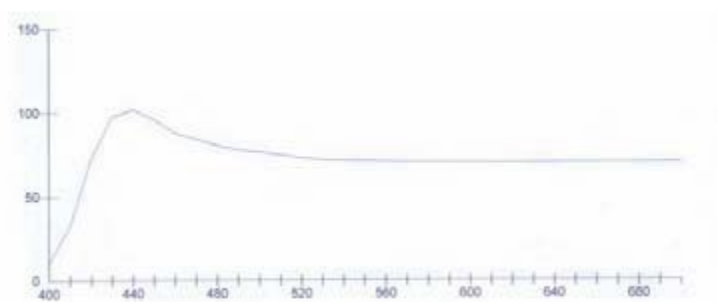
Graphique 1 : Réflectance de l'échantillon de coton non traité.

###### Interprétation :

On constate que le coton non traité réémet l'énergie lumineuse transmise à part quasi égale sur toutes les longueurs d'onde. Une légère pente est constatée sur les longueurs d'onde émettant la couleur jaune. Ceci veut dire que le coton absorbe le bleu.

C'est pourquoi le coton sans traitement semble jaune.

###### Cas du coton traité à l'azurant



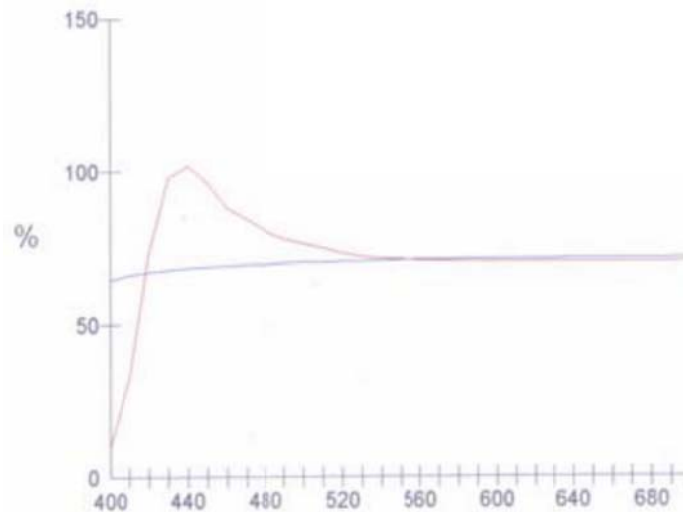
Graphique 2 : Réflectance de l'échantillon de coton traité à l'azurant optique à 0.2%.

###### Interprétation :

On constate sur le 2<sup>ème</sup> graphique que l'échantillon traité à l'azurant optique ne réémet pas l'énergie transmise à part égale.

L'échantillon de textile émet 100% de l'énergie transmise entre 400 et 500 nm. Le coton paraît alors blanc.

## Comparaison



Graphique 3 : Réflectance superposée de l'échantillon témoin et traité.

### Interprétation :

En superposant les deux graphiques de réflectance, on observe la correction faite par l'azurant.

C'est ainsi que le coton traité semble plus blanc puisque le spectre lumineux est complété corrigeant ainsi l'absorption naturelle. C'est pourquoi on se rapproche d'une émission blanche telle que la lumière qui émet toutes les couleurs du spectre.

## 5 Service après-vente

Pour toute question, veuillez contacter :

**JEULIN – S.A.V.**  
**468 Rue Jacques Monod**  
**CS 21900**  
**27019 EVREUX CEDEX France**

0 825 563 563 \*

\* 0,15 € TTC/ min à partir d'un poste fixe

# Assistance technique en direct

Une équipe d'experts  
à votre disposition  
du lundi au vendredi  
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge  
immédiatement votre appel  
pour vous apporter une réponse  
adaptée à votre domaine  
d'expérimentation :  
Sciences de la Vie et de la Terre,  
Physique, Chimie, Technologie.

## Service gratuit\*

**0 825 563 563** choix n°3\*\*

\* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

\*\* Numéro valable uniquement pour la France  
métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE,  
composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne  
**FAQ.jeulin.fr**

# Direct connection for technical support

A team of experts  
at your disposal  
from Monday to Friday  
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request  
immediately to provide you  
with the right answers regarding  
your activity field : Biology, Physics,  
Chemistry, Technology.

## Free service\*

**+33 2 32 29 40 50\*\***

\* Call cost not included.

\*\* Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - [www.jeulin.fr](http://www.jeulin.fr) - [support@jeulin.fr](mailto:support@jeulin.fr)

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - [www.jeulin.com](http://www.jeulin.com) - [export@jeulin.fr](mailto:export@jeulin.fr)

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux