

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

1. PRÉPARATION DES MATIÈRES :

- 1.1. En vous appuyant sur les formules de préparation du tissu éponge (annexe 2), justifier les conditions de traitements en précisant le rôle des différents produits.

Pour la préparation des tissus éponge, il est demandé un débouillissage en présence de peroxyde d'hydrogène.

Ce traitement a pour but d'éliminer les cires naturelles présentes sur les fibres de coton. Dans ce il est effectué en présence de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) afin de blanchir simultanément les fibres car nous devons réaliser des nuances claires.

Les différents produits entrant dans la composition du bain ont pour rôles :

- ✧ **Les agents alcalins** servent à solubiliser par saponification les matières saponifiables. L'utilisation de deux agents alcalins (soude et carbonate) permet de tamponner le bain ; on stabilise ainsi le pH et on évite ainsi une hydrolyse de la cellulose.
- ✧ **Le détergent** permet d'éliminer les matières non saponifiables et d'éviter une re-déposition, sur la matière, des produits éliminés.
- ✧ **Le séquestrant** permet de neutraliser les traces de sels métalliques et alcalino-terreux présents dans l'eau ou sur la matière. On évite ainsi une précipitation des matières saponifiées. On empêche également une décomposition rapide du peroxyde d'hydrogène catalysée par les impuretés métalliques.
- ✧ **Le stabilisateur** permet de ralentir la décomposition du peroxyde d'hydrogène et d'éviter une hydrolyse de la matière.
- ✧ **Le peroxyde d'hydrogène** en se décomposant, détruit par oxydation les pigments naturels de la matière. Il est ajouté dans le bain après tous les produits pour éviter une décomposition rapide.

La montée en température est lente pour avoir une décomposition régulière du peroxyde d'hydrogène. Le traitement est effectué à 95°C pour éviter une hydrolyse de la matière.

Le premier rinçage à chaud permet d'éliminer plus facilement les produits de décomposition résultant du traitement et d'éviter leur re-déposition sur la matière.

La neutralisation des restes de peroxyde permet d'éliminer les traces résiduelles présentes sur la matière. On évite ainsi une hydrolyse de la matière lors des séchages et stockages ultérieurs. On évite également, dans certains cas, la destruction par oxydation de colorants sensibles à la présence d'oxydants (colorants réactifs).

- 1.2. Après le blanchiment la neutralisation demandée par le procédé est-elle justifiée dans le cas présent ?

Pour neutraliser l'excès de peroxyde d'hydrogène, en fin de traitement, deux techniques sont actuellement proposées :

1. Traitement en milieu réducteur
2. Traitement à l'aide d'enzymes (Peroxydases, "Peroxyd killers").

Dans ce cas, la neutralisation de l'excès de peroxyde d'hydrogène n'est pas justifiée car la teinture en colorants de cuve est réalisée en milieu réducteur alcalin. Le réducteur, toujours en excès lors de la teinture, consommera le peroxyde résiduel.

CORRIGE

1.3. Le tissu d'ameublement est blanchi par une technique Pad-Batch. Préciser en quoi consiste cette technique.

- ✧ La technique Pad-Batch est une technique semi continue. Elle se déroule en plusieurs temps :
- ✧ Imprégnation dans un bain concentré contenant les différents produits nécessaires pour un blanchiment au peroxyde.
- ✧ Exprimage entre des rouleaux exprimeurs (foulard) pour obtenir un dépôt uniforme du bain de traitement sur la matière.
- ✧ Enroulement de la matière sur un cylindre. Le rouleau obtenu ensuite emballé d'un film plastique et est mis en rotation autour de son axe pour éviter un déplacement du bain par gravité.
- ✧ Stockage du lot de matière pendant plusieurs heures permet aux produits du bain de réagir avec la matière.
- ✧ Rinçages et neutralisation (excès de peroxyde) de la matière, en continue, après la durée de stockage.

2. MATÉRIEL DE TEINTURE :

2.1. Justifier le choix des différents matériels pour chacune des matières.

Le tissu éponge est un tissu lâche et est sensible à la déformation. Un traitement de la matière en boyau permet une rétraction libre de la matière. La faible tension exercée sur la matière dans les machines overflow concourt au développement du gonflant et du confort de la matière.

Le tissu d'ameublement, de structure plus serrée, est moins sensible à la traction mais craint plus la formation de plis (cassures). L'usage du jigger pour traiter de tels tissus à base de coton est recommandé, d'autant que le rapport de bain court (1/2 à 1/5) sur ce type d'appareil, favorise le rendement coloristique.

2.2. L'entreprise dispose, pour traiter le tissu éponge, de machines "Overflow" à deux ou trois brins contenant 1,2 m³ de bain par compartiment.

2.2.1. Quel est le principe d'échange entre le bain et la matière, sur ce type de matériel ?

L'Overflow est une machine de teinture permettant de traiter des étoffes, sous forme de boyaux.

L'échange entre le bain et la matière est obtenu par deux actions :

- ✧ La matière circule dans le bain, entraînée par une tournette, et passe dans une zone rétrécie, la tuyère.
- ✧ Le bain est mis en circulation à l'aide d'une pompe. Il est envoyé dans une cuvette située à l'entrée de la tuyère. Par débordement de la cuvette, le trop-plein de bain, sous son propre poids, entraîne la matière dans la tuyère.

2.2.2. Quelle quantité de matière peut on traiter dans chacun des appareils ? Combien de pièces mettra t'on pour former chaque brin ?

L'entreprise dispose de machine contenant 1.2 m³ par compartiment. Le Rapport de bain dans ces appareils est de 1/7 (Annexe 2). La quantité de matière pour chaque brin est donc de :

$\text{masse d'un brin} = \text{volume de bain} \times \text{RdB} = 1200 \times 1/7 = 171.4 \text{ kg environ}$

Sur les appareils à 2 brins, on pourra donc traiter : $2 \times 171,4 = 342.8 \text{ kg environ}$

Sur les appareils à 3 brins, on pourra donc traiter : $3 \times 171,4 = 514.2 \text{ kg environ}$

La masse d'une pièce peut être déterminée à partir des données en annexe 1 :

$\text{Masse d'une pièce} = \text{Long.} \times \text{larg.} \times \text{masse surfacique} = 30 \times 1.9 \times 0,500 = 28,5 \text{ kg environ}$

Le nombre de pièces nécessaires dans chaque brin est donc de :

$\text{Nbre de pièce} = \text{masse d'un brin} / \text{masse d'une pièce} = 171.4 / 28.4 = 6 \text{ pièces par brin}$

CORRIGE

- 2.3. A l'aide d'un schéma, expliquer le principe de fonctionnement du jigger, utilisé pour la teinture des tissus d'ameublement.

Le jigger un appareil permettant de traiter des étoffes au large. On évite ainsi la formation de plis dans la matière.

Les pièces, cousues bout à bout, sont enroulées en couches successives sur un premier cylindre.

La matière tirée, se déroule du premier cylindre, passe sur des rouleaux de détours dans la cuve contenant le bain de traitement et s'enroule sur le deuxième rouleau.

Après déroulement complet, le mouvement s'inverse et la matière retourne sur le premier cylindre et ainsi de suite.

3. PROCÉDÉ DE TEINTURE :

- 3.1. Préciser le but des différentes étapes de la teinture par la technique semi pigmentaire.

Les colorants de cuve sont des colorants insolubles dans l'eau et sont commercialisés sous forme finement dispersable.

Le bain de teinture, froid, est garni avec les agents, alcalin (soude) et réducteur (dithionite), avant de mettre le colorant pré dispersé dans l'eau. En chauffant, le colorant va se réduire progressivement sous sa forme leuco alcaline, soluble et substantive. Le colorant présente alors de l'affinité pour la fibre.

Le bain est chauffé jusqu'à la température d'affinité maximale pour parfaire l'épuisement ; éventuellement l'addition d'un électrolyte (chlorure de sodium) peut être nécessaire pour obtenir un rendement tinctorial maximal.

Le colorant réduit, monté dans la fibre, est ensuite ré-insolubilisé par oxydation.

Après oxydation, la matière est rincée puis savonnée.

Lors du savonnage, on élimine les colorants précipités en surface de la matière ; on développe ainsi les bonnes solidités aux épreuves humides de ces colorants. Il se produit également une réorganisation des molécules de colorants à l'intérieur de la fibre ; on développe ainsi la nuance définitive de la teinture.

- 3.2. Expliquer le rôle de chacun des produits (soude et dithionite de sodium) utilisés dans la teinture avec les colorants de cuve.

Les colorants de cuve sont des colorants insolubles qui peuvent être solubilisés en milieu réducteur et alcalin.

Le Dithionite (réducteur) transforme les fonctions quinoniques de la molécule de colorant en fonctions énoles (forme leuco acide).

La Soude (agent alcalin) solubilise ensuite alors la molécule de colorant sous forme leuco alcaline (énolate).

De plus, sous cette forme soluble, les colorants possèdent de l'affinité pour les fibres cellulosiques. La teinture est alors possible.

Un excès d'agent alcalin (soude) et de réducteur (dithionite) est nécessaire pour éviter une réoxydation du leuco au contact de l'air.

CORRIGE

- 3.3. Expliquer le rôle de l'électrolyte qui n'est pas toujours employé dans la teinture avec les colorants de cuve (cas du coloris vert tilleul).

Tous les colorants, sous forme réduite, n'ont pas la même affinité pour les fibres cellulosiques.

Certains (classement IN), comme le vert, ont une affinité suffisante. Il n'est pas nécessaire alors, pour l'épuisement du bain, d'ajouter des électrolytes (chlorure de sodium, sel marin).

4. SÉCHAGE ET TRAITEMENTS D'APPRÊTS :

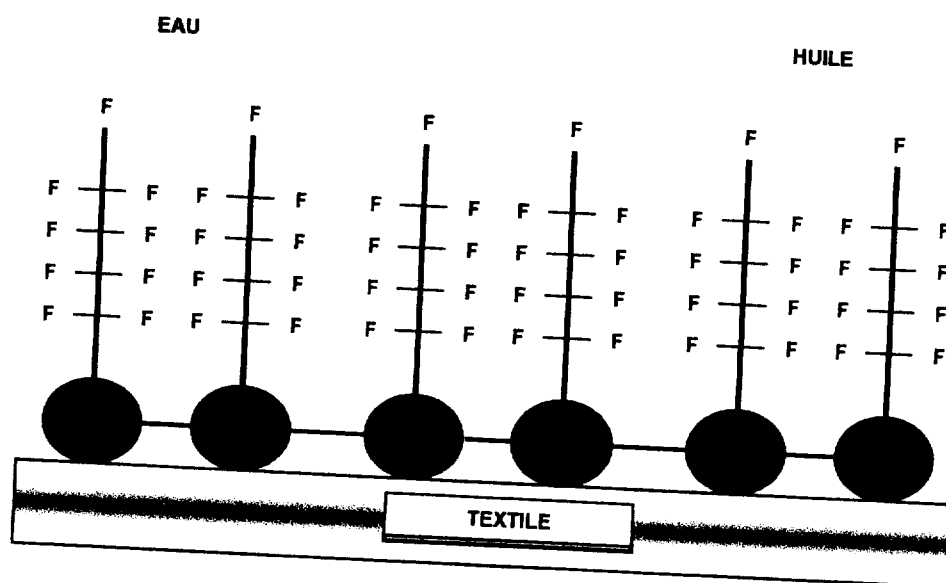
- 4.1. Pourquoi ne sèche t'on pas les différentes matières, après teinture, sur le même appareil ?
Justifier le choix des séchoirs utilisés.

Les tissus éponge sont séchés sur séchoir type "Tumbler". De l'air chaud est envoyé sur la matière déposée sur un convoyeur. L'air chaud est envoyé sous forte pression alternativement sur les deux faces de la matière. La matière, non maintenue en laize, est soumise à une forte relaxation apportant rétraction, gonflant et douceur.

Les tissus d'ameublement sont séchés sur rame. La matière, maintenue au large par des chaînes garnies de picots ou pinces, traverse un tunnel de sèche. L'air chaud est envoyé simultanément sur les deux faces de la matière. Le maintien de la matière permet de contrôler le retrait et de stabiliser dimensionnellement la matière.

- 4.2. Tous les tissus d'ameublement sont traités à l'aide de résines fluorées.
Quelle est la structure de ce genre de résines ?
Comment empêchent elles les liquides aqueux ou huileux de mouiller la matière ?

Les résines fluorées sont formées de chaînes fluoro carbonées disposées perpendiculairement sur un film de résine à base polyisocyanate (polyuréthane) ou de copolymères acryliques.



CORRIGE

Comment empêchent-elles les liquides aqueux ou huileux de mouiller la matière ?

Les chaînes perfluorées possèdent une tension superficielle extrêmement faible, bien inférieure à celle de l'eau et de la majorité des produits huileux.

Le film de résine déposé sur le support textile forme une gaine isolante empêchant la mouillabilité par les liquides aqueux ou huileux

La disposition dressée des chaînes perfluorées entraîne un effet accru du phénomène de répulsion des fluides.

5. CONTRÔLES :

- 5.1. Citer deux caractéristiques de la matière, avant teinture, qu'il est important de vérifier pour une bonne reproductibilité de la teinture.

Pour une bonne reproductibilité de la teinture, il est nécessaire d'avoir une bonne mouillabilité de la matière et un degré de blanc régulier

- 5.2. En vous appuyant sur les conditions d'essai de la norme ISO 105 C06 (Annexe 3), justifier le degré d'essai retenu par le cahier des charges, pour le lavage des serviettes éponges.

Le cahier des charges (annexe 1) demande, pour les serviettes éponge une solidité au lavage selon la norme ISO 105 C06, essai D3S.

Cet essai demande les conditions d'essai suivantes :

- ✓ Lavage en présence de détergent
- ✓ Sans perborate
- ✓ Avec chlore actif
- ✓ A 70°C pendant 30 min avec 25 billes d'inox.

Il s'agit donc de reproduire les conditions d'un lavage industriel en présence de chlore.

Dans ce cas, ce type de lavage est recommandé car les serviettes éponges, seront lavées industriellement. Pour ce type d'article, un lavage en présence de chlore permet de désinfecter les serviettes.

Ces conditions de lavage peuvent également justifier l'emploi des colorants de cuve pour ce genre d'article.