Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS Coiffure

Environnement scientifique et technologique - U. 4

Session 2018 • Code sujet : **MCE4EST** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Évolution vers une gamme de shampoings écologiques (9 questions) **Page 3**

2. Prévention des risques liés à la prestation de shampoing (3 questions) **Page 7**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://btscoiffure.fr/assets/annales/bts-coiffure/E4 - Environnement scientifique et technologique/2018/BTS Coiffure - E4 - Environnement scientifique et technologique - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Évolution vers une gamme de shampoings écologiques

Pour la marque Cosm'Eco, une animation doit promouvoir un shampoing écologique dans lequel le BAPDMA remplace les silicones. Les questions portent sur ses propriétés physico-chimiques, sensorielles et éco-toxicologiques, ainsi que sur la comparaison sensorielle de shampoings.

De nouveaux conditionneurs écologiques

Question 1.1.1. **Nommer les différentes classes de tensioactifs.**

Les classes se distinguent par la charge de leur partie hydrophile. Les tensioactifs sont **anioniques** (charge négative), **cationiques** (charge positive), **non ioniques** (sans charge) ou **amphotères** (charge variable selon le pH). Une amine comme le BAPDMA peut être protonée et porter une charge positive en milieu acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les quatre classes sont : anioniques, cationiques, non ioniques et amphotères.

Question 1.1.2. **Recopier la formule topologique du BAPDMA, puis identifier ses parties hydrophile et lipophile.**

```
CH3-(CH2)20-C(=O)-NH-(CH2)3-N(CH3)2
```

Dans cette formule, la longue chaîne hydrocarbonée `CH3-(CH2)20-` constitue la partie **lipophile**. La partie comprenant le groupement amide `-C(=O)-NH-` et l'amine `-N(CH3)2` est **hydrophile**. La molécule associe ainsi une chaîne attirée par les matières grasses et des groupes polaires qui interagissent avec l'eau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Partie lipophile : longue chaîne carbonée. Partie hydrophile : groupements amide et amine.

Question 1.1.3. **Identifier la forme prédominante du BAPDMA dans le shampoing et justifier son rôle de conditionneur sous cette forme.**

Le shampoing est formulé à pH 6 et le couple `RNH+/RN` possède un pKa de 8,5. Comme le pH est inférieur au pKa, la forme protonée `RNH+` prédomine. Chargée positivement, elle peut s'adsorber sur les zones négatives de la fibre capillaire. Cette adsorption explique son action conditionnante, notamment en facilitant le démêlage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La forme prédominante est `RNH+` : sa charge positive favorise son adsorption et son action conditionnante.

Question 1.1.4. Vérifier que le HLB de la forme prédominante du BAPDMA dans le shampoing test est égal à 6,1, puis en déduire une autre propriété de ce conditionneur.

La forme prédominante est protonée. Pour le calcul du HLB, la partie hydrophile compte alors $C_6H_{14}N_2O$: $6\times12 + 14\times1 + 2\times14 + 16 = 130$ g·mol^{-1}. La molécule entière compte $C_{27}H_{57}N_2O$: $27\times12 + 57\times1 + 2\times14 + 16 = 425$ g·mol^{-1}. Ainsi, $HLB = (130/425)\times20 = 6,12$, soit 6,1 à un chiffre après la virgule. Dans le tableau, cette valeur correspond à un agent mouillant.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> HLB = 6,1 : le BAPDMA possède aussi une propriété d'agent mouillant.

Question 1.1.5. Déterminer si la substitution des silicones par le BAPDMA dans la formule d'un shampoing affecte la rétention durable de la couleur des cheveux colorés, et argumenter.

Le graphique donne environ 76 % de tenue de couleur pour la formulation F1 avec BAPDMA et environ 75 % pour le shampoing ML2 avec silicones, après les lavages représentés. Les barres d'incertitude se recouvrent en partie : le graphique ne permet donc pas d'affirmer une différence nette entre ces deux résultats. Il indique que la rétention obtenue avec le BAPDMA est comparable à celle du shampoing siliconé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La rétention de couleur est comparable : le graphique ne montre pas de diminution nette avec le BAPDMA.

Question 1.1.6. Justifier le choix du BAPDMA parmi les différents conditionneurs présents sur le marché en s'appuyant sur leurs propriétés physico-chimiques et sensorielles.

Critère	Données pour le BAPDMA
Adsorption	12,6 % sur cheveux naturels et 13,6 % sur cheveux décolorés
Peignage et démêlage	120 au peignage naturel et 141 au démêlage naturel, les valeurs les plus faibles du tableau pour ces critères
Sensorialité	Bons scores pour l'application, le démêlage et la douceur

Le BAPDMA combine une adsorption élevée et des efforts de peignage ou de démêlage faibles sur cheveux naturels. Le profil sensoriel est favorable. Le document éco-toxicologique le situe dans la zone des conditionneurs facilement biodégradables, mais pas parmi ceux ayant la plus faible écotoxicité. Ce choix repose donc sur ses performances et sa biodégradabilité, sans prétendre qu'il est le meilleur pour chaque critère.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le BAPDMA offre une bonne adsorption, facilite le démêlage et présente une biodégradabilité favorable.

Évaluation de l’efficacité par analyse sensorielle

Question 1.2.1. Proposer une procédure d’application des shampoings testés sur les têtes quadrants, à destination des coiffeurs participant au test triangulaire.

1. Utiliser une tête quadrant et répartir les applications sur des zones équivalentes. Préparer les deux shampoings en emballages anonymes, identifiés par des codes.
2. Pour chaque participant, présenter simultanément trois échantillons : deux identiques et un différent. Choisir au hasard l’une des six séquences possibles, sans révéler la réponse.
3. Appliquer des quantités identiques avec les mêmes gestes et durées, puis rincer dans des conditions identiques. Demander au coiffeur de désigner l’échantillon différent et consigner sa réponse. Éviter les transferts entre zones.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Présenter trois échantillons codés, dans un ordre aléatoire, et appliquer les shampoings dans des conditions identiques.

Question 1.2.2. Conclure quant à la différence sensorielle entre les produits à partir des résultats du test triangulaire.

Pour 25 réponses exprimées, la grille fixe à 13 le minimum de réponses correctes nécessaire pour conclure à une différence significative. Dix participants ont identifié le bon échantillon. Ce résultat est inférieur au seuil : selon cette grille, l’essai ne met pas en évidence de différence sensorielle significative entre les deux shampoings. Cette conclusion vaut pour les conditions du test réalisé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Aucune différence sensorielle significative n’est mise en évidence : 10 réponses correctes, contre 13 nécessaires.

Rédaction d’un argumentaire professionnel

Question 1.3. En vous appuyant sur l’ensemble des données collectées, y compris les caractéristiques éco-toxicologiques, rédiger un argumentaire aidant les professionnels à promouvoir le shampoing auprès de leurs clients dans un contexte de développement durable.

Argumentaire : « Ce shampoing remplace les silicones, difficilement biodégradables, par le BAPDMA, situé dans la zone des conditionneurs facilement biodégradables du profil éco-toxicologique. Il adsorbe bien sur les cheveux et facilite le peignage et le démêlage ; son profil sensoriel est apprécié. Les mesures de tenue de couleur sont comparables à celles d’un shampoing contenant des silicones. Vous profitez ainsi d’un soin performant, tout en choisissant une formule pensée pour réduire la persistance de son conditionneur dans l’environnement. »

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un shampoing conditionnant et agréable, qui maintient une tenue de couleur comparable tout en remplaçant les silicones par un conditionneur facilement biodégradable.

2. Prévention des risques liés à la prestation de shampoing

La prestation du shampoing expose le professionnel aux postures contraignantes et aux contacts fréquents avec l'eau et les produits, qui peuvent entraîner des risques pour la santé. Les documents présentent les dermatoses du coiffeur, les risques liés au shampoing et les mesures de prévention associées.

Question 2.1. Montrer en quoi la prestation du shampoing peut induire des risques pour le professionnel.

La prestation expose d'abord le coiffeur à des postures contraignantes : tronc penché en avant ou en torsion, pouvant provoquer des douleurs et des pathologies du rachis. Les contacts fréquents avec l'eau décapent la peau ; les shampoings et certains ingrédients irritants ou allergisants peuvent déclencher des dermatoses. Selon les produits, des irritations oculaires ou respiratoires sont également possibles. La répétition de ces expositions augmente les risques pour la santé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Postures contraignantes : risques pour le rachis. Contacts répétés avec l'eau et les shampoings : risques de dermatoses et, selon les produits, d'irritations oculaires ou respiratoires.

Question 2.2. Décrire les signes caractéristiques et les principales causes des dermatoses professionnelles.

Les formes fréquentes sont les dermites d'irritation, les dermites d'usure et l'eczéma allergique.

Atteinte	Signes caractéristiques	Causes principales
Dermite d'irritation	Rougeur, parfois œdème, fissures ou suintement, douleur et peau déshydratée ; lésions aux zones exposées	Contacts irritants physiques ou chimiques
Dermite d'usure	Peau sèche, fissures entre les doigts, parfois perte des empreintes digitales	Lavages répétés et détergents, qui altèrent le film hydrolipidique
Eczéma allergique	Démangeaisons, rougeur, vésicules, suintement puis croûtes et desquamation ; apparition souvent 24 à 48 h après contact	Contact avec un allergène après sensibilisation

L'humidité, les shampoings, les irritants et les allergènes sont des facteurs professionnels ; le terrain atopique peut aggraver certaines atteintes.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Les dermatoses se manifestent par rougeurs, sécheresse, fissures, démangeaisons ou vésicules. Elles sont favorisées par l'humidité, les lavages répétés, les irritants, les allergènes et le terrain atopique.

Question 2.3. Rédiger une fiche présentant les moyens de prévention à mettre en œuvre lors de la réalisation de la prestation de shampoing.

Fiche de prévention : prestation de shampoing

1. Utiliser un bac adapté à la taille du coiffeur, avec un espace libre pour bien positionner les pieds ; se placer latéralement et garder le buste droit. Prévoir une circulation suffisante entre les bacs et suivre une formation aux gestes adaptés.
2. Porter des gants réutilisables en nitrile, à manches longues et extrémités retroussées. Régler l'eau avec un mitigeur thermostatique.
3. Sans gants, rincer systématiquement les mains et les sécher en tamponnant avec un linge sec et propre. Ne pas se laver les mains au shampoing.
4. Ne pas réutiliser pour le séchage les serviettes ayant servi aux clients ; retirer bagues et bracelets pendant le travail.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aménager le poste et adopter une posture latérale, porter des gants adaptés, limiter l'humidité et les contacts avec les produits, puis respecter l'hygiène des mains et du linge.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2018)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de BTS Métiers de la coiffure, U. 4 Environnement scientifique et technologique, session 2018, code MCE4EST, durée quatre heures, coefficient 4. Le sujet traite de la promotion d'un shampoing écologique au BAPDMA et de la prévention des risques liés au shampoing. Il évalue les connaissances en formulation et éco-toxicologie, l'analyse sensorielle, l'argumentation professionnelle et la prévention des risques au travail.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le HLB = 20 × masse de la partie hydrophile / masse totale ; à 6,1, le tensioactif est un agent mouillant.
- Dans le couple BAPDMA protoné/non protoné, si le pH est inférieur au pKa, la forme protonée prédomine.
- Le test triangulaire présente trois échantillons dans un ordre aléatoire, avec une formule répétée deux fois et l'autre une fois.
- Les contacts répétés avec l'eau, les shampoings, les irritants et les allergènes peuvent favoriser les dermatoses professionnelles.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour le HLB, identifier la masse de la partie hydrophile et la masse totale utilisées dans le calcul.
- Comparer les conditionneurs à partir des données physico-chimiques et sensorielles demandées, sans confondre les critères.
- Pour 25 réponses au test triangulaire, le seuil de différence significative est de 13 réponses correctes.
- Distinguer dermite d'irritation, dermite d'usure et eczéma allergique, puis relier chaque risque à une prévention adaptée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer quelle forme du BAPDMA prédomine dans le shampoing ?

Comparez le pH de la formule au pKa du couple acide-base. Lorsque le pH est inférieur au pKa, la forme protonée prédomine ; lorsqu'il lui est supérieur, la forme non protonée prédomine.

Q : Les 10 réponses correctes au test triangulaire permettent-elles de conclure à une différence ?

Non. Pour 25 réponses exprimées, la grille exige au moins 13 réponses correctes pour conclure à une différence significative. Avec 10 réponses correctes, le test ne permet donc pas d'attester une différence significative.

Q : Le sujet précise-t-il un barème par question ou une durée par partie ?

Non. Le sujet indique une durée totale de quatre heures et un coefficient de 4, mais ne donne ni répartition du temps par partie ni barème détaillé par question.

Q : Quelle référence encadre le test triangulaire et comment interpréter son résultat ?

Le document présente le test triangulaire selon la norme NF ISO-4120. On compare le nombre de réponses correctes au seuil de la grille correspondant au nombre de réponses exprimées et au niveau de significativité visé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btscoiffure.fr/assets/annales/bts-coiffure/E4 - Environnement scientifique et technologique/2018/BTS Coiffure - E4 - Environnement scientifique et technologique - Session 2018 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Coiffure : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.