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 MÉTIERS DE LA MODE VÊTEMENTS • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS MMV

Sciences physiques et chimiques – U. 32

Session 2018 • Code sujet : **MDE3SPC** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Le tissu (4 questions) **Page 3**

2. Test de conformité sur des échantillons de tissu (7 questions) **Page 5**

3. Choix de l'éclairage pour une mise en valeur des étoffes (2 questions) **Page 8**

4. Un tissu éco-responsable (4 questions) **Page 10**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsmmv.fr/assets/annales/bts-mmv/E3.2 - Sciences physiques et chimiques/2018/BTS MMV - E3.2 - Sciences physiques et chimiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

1. Le tissu

L'entreprise utilise du coton, dont le motif de polymère est représenté dans la figure 1. Les questions portent sur la nature du polymère, son groupe caractéristique, la masse molaire d'un motif et son indice de polymérisation.

Question 1. Choisir, parmi les qualificatifs naturel, artificiel ou synthétique, celui qui convient pour ce polymère.

Le polymère principalement présent dans le coton est la cellulose, produite naturellement par les végétaux. Un polymère artificiel résulte de la transformation chimique d'un polymère naturel, tandis qu'un polymère synthétique est fabriqué par synthèse chimique. Ici, la cellulose constitue la fibre végétale sans avoir été artificiellement transformée : elle est donc qualifiée de polymère naturel.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le polymère du coton est la cellulose, un polymère naturel.

Question 2. Nommer la fonction chimique associée au groupe caractéristique entouré sur la figure 1.

Le groupe entouré sur la figure est le groupe hydroxyle OH. Lorsqu'il est lié à un atome de carbone, ce groupe caractérise la fonction alcool. Il ne s'agit pas d'une fonction acide carboxylique, qui nécessiterait également un oxygène doublement lié au carbone. La fonction chimique demandée est donc la fonction alcool.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le groupe hydroxyle entouré correspond à la fonction chimique alcool.

Question 3. Calculer la masse molaire M d'un motif de ce polymère à partir de sa représentation et des masses molaires atomiques fournies.

La représentation du motif de cellulose correspond à la formule brute $\mathrm{C_6H_{10}O_5}$. Sa masse molaire est la somme des masses molaires de ses atomes : $M = 6M(\mathrm{C}) + 10M(\mathrm{H}) + 5M(\mathrm{O})$. En appliquant les valeurs fournies, $M = 6 \times 12,0 + 10 \times 1,0 + 5 \times 16,0 = 162\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$. Cette valeur est la masse molaire d'un motif de cellulose.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse molaire d'un motif de cellulose vaut $162\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.

Question 4. Calculer l'indice de polymérisation, ou degré n, sachant que la masse molaire moléculaire moyenne du polymère est MP = 97,2 kg·mol⁻¹.

Les deux masses molaires doivent être exprimées dans la même unité. On convertit donc $M_P = 97,2\ \mathrm{kg \cdot mol^{-1}}$ en $97\,200\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$. Le degré de polymérisation est le rapport entre la masse molaire moyenne du polymère et celle d'un motif : $n = M_P / M = 97\,200 / 162 = 600$. L'indice de polymérisation est sans unité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le degré de polymérisation de ce polymère est $n = 600$, sans unité.

2. Test de conformité sur des échantillons de tissu

Un laboratoire contrôle des tissus dont l'étiquette indique une masse surfacique de 426,3 g·m⁻², notamment en étudiant la résistance des teintures à la transpiration. Il prépare une solution modélisant la sueur, ajuste son pH avec de l'acide chlorhydrique puis compare la masse surfacique mesurée à celle annoncée.

A) Test à l'étuve ou au perspiromètre

Question 1. Proposer un protocole pour préparer 100 mL de solution A modélisant la sueur, à partir des masses indiquées de chlorure de sodium, de monochlorhydrate de L-histidine monohydraté et d'hydrogénophosphate disodique dihydraté, en précisant le matériel utilisé.

Matériel : balance, coupelles de pesée, spatule, bécher, baguette, entonnoir, fiole jaugée de 100 mL et pissette d'eau distillée. Peser séparément les trois solides : 2,5 g de chlorure de sodium, 0,25 g de monochlorhydrate de L-histidine monohydraté et 1,25 g d'hydrogénophosphate disodique dihydraté. Les dissoudre dans un peu d'eau distillée, puis transférer la solution dans la fiole. Rincer le bécher et l'entonnoir dans la fiole, compléter jusqu'au trait, boucher et homogénéiser par retournements.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution A est obtenue en dissolvant les trois masses pesées et en ajustant le volume final à 100 mL.

Question 2. Indiquer les précautions à prendre pour manipuler une solution d'acide chlorhydrique, en tenant compte du pictogramme de sécurité présenté en annexe.

Le pictogramme de l'annexe indique un produit corrosif, susceptible de provoquer des brûlures. Porter une blouse, des lunettes de protection et des gants adaptés. Manipuler avec précaution, éviter les projections et tout contact avec la peau ou les yeux. Ne jamais pipeter à la bouche : utiliser une propipette. En cas de contact ou de projection, rincer immédiatement et abondamment à l'eau, puis prévenir l'enseignant.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Porter blouse, lunettes et gants, éviter les projections et ne jamais pipeter à la bouche.

Question 3. La solution mère d'acide chlorhydrique, de concentration c_0 = 1 mol·L⁻¹, doit être diluée 10 fois pour fabriquer 100 mL de solution B à 0,1 mol·L⁻¹. Préciser le matériel nécessaire et les étapes du mode opératoire.

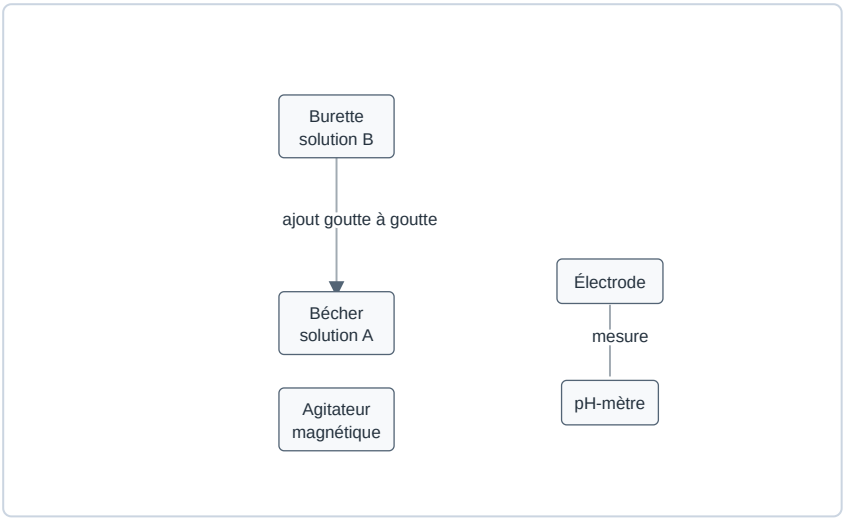
Utiliser une pipette jaugée de 10 mL munie d'une propipette, une fiole jaugée de 100 mL et une pissette d'eau distillée. Rincer la pipette avec un peu de solution mère, puis prélever 10 mL et les verser dans la fiole. Ajouter de l'eau distillée, compléter exactement jusqu'au trait de jauge, boucher et homogénéiser par retournements. La dilution vérifie bien la relation de concentration indiquée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélever 10 mL de solution mère à 1 mol·L⁻¹ et compléter à 100 mL pour obtenir 0,1 mol·L⁻¹.

Question 4. Proposer un montage permettant de faire évoluer progressivement le pH de la solution A de 8,4 à 6 puis à 4, ainsi qu'un mode opératoire précis pour mesurer le pH.

1. Verser la solution A dans un bécher posé sur un agitateur magnétique. Placer une burette contenant la solution B au-dessus du bécher et immerger l'électrode du pH-mètre sans qu'elle touche le barreau.
2. Étalonner le pH-mètre avec les solutions tampons pH 7 et pH 4, puis rincer l'électrode à l'eau distillée.
3. Sous agitation, ajouter l'acide goutte à goutte. Attendre la stabilisation de la mesure, ralentir les ajouts près de pH 6, noter cette valeur, puis poursuivre progressivement jusqu'à pH 4.

Montage de suivi du pH et d'ajout d'acide



Agitation continue et lecture du pH pendant l'ajout de la solution B.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ajouter la solution B goutte à goutte sous agitation, en contrôlant le pH jusqu'à 6 puis jusqu'à 4.

Question 5. Qualifier la solution A initiale, avant ajustement du pH, et la solution A finale après ajustement du pH.

À 25 °C, une solution de pH inférieur à 7 est acide et une solution de pH supérieur à 7 est basique. Le pH initial vaut 8,4 : il est donc supérieur à 7. Après ajustement, le pH final vaut 4 : il est inférieur à 7. On qualifie les deux états de la solution à partir de leur pH, sans confondre l'acidité avec la concentration de la solution.

- Avant ajustement : solution basique.
- Après ajustement à pH 4 : solution acide.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La solution A initiale est basique; après ajustement à pH 4, elle est acide.

B) Test de conformité de l’étoffe

Question 1. À partir de la masse de l’échantillon, de son diamètre et de l’expression de l’aire d’un disque, déterminer la masse surfacique du tissu en g·m⁻².

Le rayon vaut la moitié du diamètre : 11,2 cm, soit 0,056 m. L’aire de l’échantillon circulaire est donc $S = \pi r^2 = \pi \times 0{,}056^2 \approx 0{,}009852\ \mathrm{m}^2$. La masse surfacique s’obtient en divisant la masse par cette aire : $m/S = 4{,}2/0{,}009852 \approx 426{,}3\ \mathrm{g\cdot m^{-2}}$. Le résultat est donné au dixième, cohérent avec la précision de la valeur indiquée sur l’étiquette.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La masse surfacique mesurée vaut $426{,}3\ \mathrm{g\cdot m^{-2}}$, arrondie au dixième, pour cet échantillon circulaire.

Question 2. Dire si la masse surfacique obtenue est conforme à la valeur indiquée sur l’étiquette, soit 426,3 g·m⁻².

Valeur mesurée	Valeur de l’étiquette	Écart avant arrondi
426,3069 g·m⁻²	426,3 g·m⁻²	0,0069 g·m⁻²

La valeur calculée s’arrondit à 426,3 g·m⁻² au dixième, comme celle de l’étiquette. L’écart non arrondi est très faible au regard de la précision des données fournies. Le sujet ne donne pas de tolérance de conformité : la comparaison des valeurs à la précision de l’étiquette conduit à considérer l’échantillon conforme.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui, l’échantillon est conforme : la masse surfacique mesurée, arrondie au dixième, est égale à celle de l’étiquette.

3. Choix de l’éclairage pour une mise en valeur des étoffes

Pour un défilé, l’éclairagiste doit présenter des étoffes bleues sans que l’éclairage en modifie la couleur perçue. Les spots envisagés sont blanc, cyan, magenta, jaune, vert et bleu.

Question 1. Indiquer la couleur du tissu bleu perçue par les spectateurs sous chacun des éclairages proposés, puis recopier et compléter le tableau.

Un tissu bleu diffuse principalement la lumière bleue et absorbe les autres composantes. La couleur perçue dépend donc des composantes présentes dans l’éclairage : le tissu ne peut renvoyer que la lumière qu’il reçoit et réfléchit. Le blanc contient les trois composantes, tandis que le cyan et le magenta contiennent chacun du bleu. Le jaune et le vert n’en contiennent pas.

Éclairage	Couleur perçue
Lumière blanche	Bleu
Cyan	Bleu
Magenta	Bleu
Jaune	Noir
Vert	Noir
Bleu	Bleu

Tableau complété : couleur perçue

Éclairage	Couleur du tissu perçue en fonction de l’éclairage
Lumière blanche	Bleu
Cyan	Bleu
Magenta	Bleu
Jaune	Noir
Vert	Noir
Bleu	Bleu

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le tissu reste bleu sous lumière blanche, cyan, magenta ou bleue ; il paraît noir sous lumière jaune ou verte.

Question 2. Préciser quelle(s) couleur(s) d'éclairage il faut éviter et expliquer pourquoi.

Éviter les spots jaune et vert : un tissu bleu renvoie surtout la composante bleue reçue et absorbe les autres. Or, l'éclairage jaune est composé de rouge et de vert, tandis que le vert ne fournit que du vert. Sans composante bleue incidente, le tissu ne renvoie presque aucune lumière visible et paraît noir ou très sombre. Cela altère fortement la couleur recherchée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Éviter les spots jaune et vert : ils font paraître l'étoffe bleue noire ou très sombre.

4. Un tissu éco-responsable

Des fibres de coton issues de jeans recyclés sont transformées en panneaux isolants biosourcés. L'étude estime le nombre de pantalons valorisés par une entreprise et compare les performances thermiques de ces panneaux à celles de la laine minérale.

Question 1. Une entreprise traite chaque année 5 930 balles de toile de 270 kg chacune. Sachant qu'un pantalon en jean a une masse d'environ 800 g, calculer le nombre moyen de pantalons qui retrouvent chaque année une seconde vie dans l'isolation.

La masse totale de toile traitée vaut le nombre de balles multiplié par la masse d'une balle : $5930 \times 270 = 1\,601\,100$ kg. La masse d'un pantalon est $800\ \text{g} = 0,800\ \text{kg}$. Le nombre de pantalons équivalents s'obtient en divisant la masse totale par la masse d'un pantalon : $1\,601\,100 / 0,800 = 2\,001\,375$. Les données étant approximatives, on arrondit ce résultat à environ deux millions de pantalons par an.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ $2,0$ millions de pantalons valorisés par an.

Question 2. Déterminer la résistance thermique Rth des panneaux isolants d'épaisseur 14 cm, sachant que leur conductivité thermique vaut 0,044 W·m⁻¹·K⁻¹ et en utilisant l'expression fournie.

Grandeur	Valeur
Épaisseur e	$14\ \text{cm} = 0,14\ \text{m}$
Conductivité λ	$0,044\ \text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Relation	$R_{th} = e/\lambda$

On convertit d'abord l'épaisseur en unités SI, puis on applique directement la relation donnée : $R_{th} = 0,14 / 0,044$. La résistance thermique surfacique du panneau s'exprime en $\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R_{th} \approx 3,18\ \text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$.

Question 3. À épaisseur égale, comparer la résistance thermique du tissu recyclé à celle de la laine minérale, donnée égale à 3,5 m²·K·W⁻¹, puis justifier si le tissu recyclé constitue une bonne alternative.

À épaisseur égale, la résistance thermique indique le pouvoir isolant : plus elle est élevée, meilleure est l'isolation. Le panneau recyclé atteint environ $3,18\ \text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$, contre $3,5\ \text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$ pour la laine minérale, soit un écart de $3,5 - 3,18 \approx 0,32\ \text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$.

- Le tissu recyclé isole légèrement moins bien.
- Ses performances restent proches : il constitue une alternative plausible, sans égaler la laine minérale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alternative proche, mais légèrement moins isolante que la laine minérale à épaisseur égale.

Question 4. Proposer un protocole simple utilisant du matériel usuel de laboratoire pour comparer expérimentalement les performances des deux isolants.

1. Préparer deux échantillons de même surface et de même épaisseur, l'un dans chaque isolant. Les placer autour de deux récipients identiques.
2. Verser dans chacun le même volume d'eau, à la même température initiale, puis installer les récipients côte à côte dans les mêmes conditions.
3. À l'aide d'un thermomètre et d'un chronomètre, relever la température de l'eau à intervalles réguliers pendant la même durée.
4. Comparer les baisses de température : celle qui est la plus faible indique le meilleur isolant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Comparer, dans les mêmes conditions, le refroidissement de deux récipients identiques isolés par chacun des matériaux.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de sciences physiques et chimiques du BTS Métiers de la mode, U. 32, se déroule à la session 2018 sous le code MDE3SPC, en 2 heures, avec un coefficient 1. Elle étudie le coton et les étoffes, la conformité des tissus, la perception des couleurs sous différents éclairages et le recyclage textile comme isolant. Elle évalue calculs, protocoles expérimentaux et interprétation scientifique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La masse molaire d'un motif s'obtient en additionnant les masses molaires de ses atomes ; l'indice de polymérisation se déduit du rapport entre masse molaire du polymère et celle du motif.
- Lors d'une dilution, $c_0V_0 = c_1V_1$; pour une dilution au dixième, prélever un dixième du volume final de solution mère.
- La masse surfacique vaut m/S ; pour un disque, $S = \pi r^2$. Convertir les unités avant le calcul pour obtenir une masse surfacique en $g \cdot m^{-2}$.
- La résistance thermique d'une couche homogène vaut Rth = e/λ ; convertir l'épaisseur en mètres et exprimer le résultat en $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer la masse molaire d'un motif de la masse molaire moyenne du polymère et vérifier la cohérence des unités.
- Pour préparer une solution, dissoudre les solides puis compléter jusqu'au volume final dans une fiole jaugée.
- Lors d'une dilution d'acide, verser l'acide dans l'eau et respecter les protections adaptées au pictogramme.
- Pour la conformité et l'isolation, comparer des grandeurs de même unité et expliciter le sens de la conclusion.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser une dilution au dixième pour obtenir 100 mL de solution ?

La relation de dilution est $c_0V_0 = c_1V_1$. Pour une dilution au dixième et un volume final de 100 mL, prélever 10 mL de solution mère avec une pipette jaugée, transférer dans une fiole jaugée de 100 mL, compléter à l'eau distillée et homogénéiser.

Q : Comment calculer la masse surfacique d'un échantillon circulaire ?

Calculer d'abord le rayon en mètres à partir du diamètre, puis l'aire avec $S = \pi r^2$. Diviser ensuite la masse en grammes par l'aire en mètres carrés pour obtenir la masse surfacique en $g \cdot m^{-2}$.

Q : Comment répartir son temps dans cette épreuve de deux heures ?

Le sujet comporte quatre exercices notés respectivement sur 4, 9, 3 et 4 points. Accorder davantage de temps à l'exercice 2, qui concentre le plus de points, tout en réservant quelques minutes à la vérification des unités et des réponses.

Q : Quelles précautions de présentation sont importantes pour les calculs et les protocoles ?

Présenter la formule utilisée, les conversions, les étapes de calcul et le résultat avec son unité. Pour un protocole, nommer le matériel, décrire les gestes dans l'ordre et intégrer les précautions de sécurité adaptées au produit manipulé.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsmmv.fr/assets/annales/bts-mmv/E3.2 - Sciences physiques et chimiques/2018/BTS MMV - E3.2 - Sciences physiques et chimiques - Session 2018 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Métiers de la Mode Vêtements : 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.