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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Métiers du Cuir, veuillez visiter :
bacprocuir.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro
Métiers du Cuir

Sous-épreuve E21 : Mathématiques et sciences physiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MC-U21** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Évolution d’un indicateur de traitement (3 questions) **Page 3**

2. Planification d’une production (4 questions) **Page 5**

3. Neutralisation d’une solution de rinçage (4 questions) **Page 7**

4. Contrôle de pièces livrées (4 questions) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprocuir.fr/assets/annales/bac-pro-cuir/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro Métiers du Cuir - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Évolution d’un indicateur de traitement

Dans un atelier de maroquinerie, l’évolution d’un indicateur de traitement de surface est modélisée par f(t) = 20(1 - e$^{-0,2t}$), pour un temps t compris entre 0 et 12 minutes. La courbe présente le modèle et la valeur cible de 16 unités à atteindre.

Question 1.1. Calculer f(0), f(5) et f(10), arrondir les résultats au dixième et les reporter dans le tableau du document réponse DR 1.

On applique directement le modèle $f(t) = 20(1 - e^{-0,2t})$ aux trois temps demandés. On calcule d’abord la valeur non arrondie, puis on arrondit au dixième. À $t = 0$, l’indicateur vaut zéro ; les deux autres valeurs traduisent son augmentation au cours du traitement. Reporter les valeurs arrondies dans les cases du DR 1.

Temps t (min)	Calcul	Valeur arrondie
0	$20(1 - e^{0}) = 0$	0,0 unité
5	$20(1 - e^{-1}) \approx 12,642$	12,6 unités
10	$20(1 - e^{-2}) \approx 17,293$	17,3 unités

DR 1 complété

Valeurs de la fonction f

Temps t (min)	0	5	10
Valeur f(t)	0,0	12,6	17,3

Résultats arrondis au dixième.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 1 : $f(0) = 0,0$, $f(5) = 12,6$, $f(10) = 17,3$ unités.

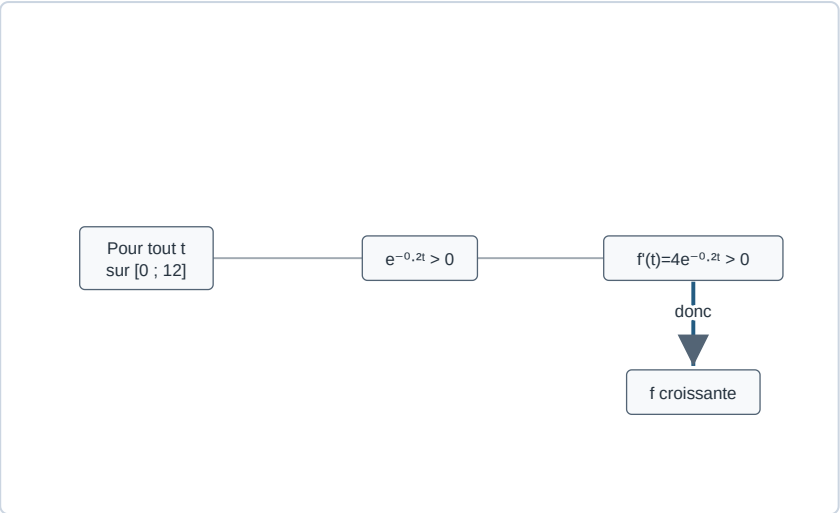
Question 1.2. Calculer la dérivée f'(t), puis en déduire le sens de variation de f sur [0 ; 12] en justifiant la réponse.

La dérivée de $e^{-0,2t}$ est $-0,2e^{-0,2t}$. En appliquant le facteur 20, on obtient :

$$f'(t) = 20 \times (-1) \times (-0,2)e^{-0,2t} = 4e^{-0,2t}.$$

Pour tout $t \in [0; 12]$, l’exponentielle est strictement positive. Ainsi $f'(t) > 0$ sur tout l’intervalle. D’après le signe de sa dérivée, la fonction f est strictement croissante : l’indicateur augmente pendant le traitement.

Signe de la dérivée et variation de f



La dérivée est positive sur tout l'intervalle.

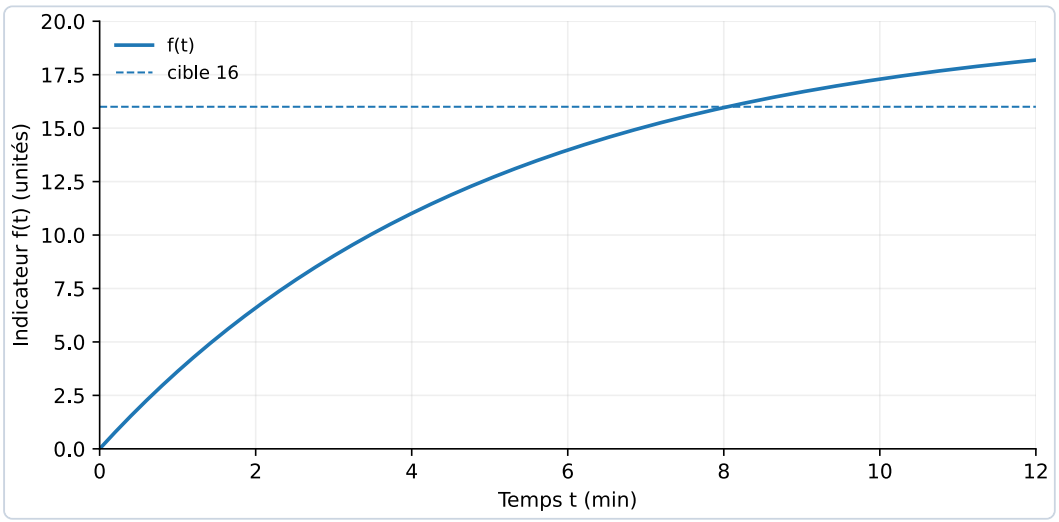
✓ RÉPONSE À RETENIR

$f'(t) = 4e^{-0,2t} > 0$ sur $[0; 12]$, donc f est strictement croissante.

Question 1.3. Résoudre l'équation f(t) = 16 et donner une valeur approchée du temps nécessaire pour atteindre la valeur cible, à la seconde près. On pourra utiliser ln(0,2) ≈ -1,609.

On résout $20(1 - e^{-0,2t}) = 16$, d'où $e^{-0,2t} = 0,2$. En prenant le logarithme népérien, $-0,2t = \ln(0,2) \approx -1,609$, donc $t = \frac{-1,609}{-0,2} = 8,045$ minutes. La partie décimale représente $(8,045 - 8) \times 60 = 2,7$ secondes. À la seconde près, le temps nécessaire est donc de 8 min 3 s.

Atteinte de la valeur cible



La courbe atteint la cible pour t ≈ 8,045 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La cible de 16 unités est atteinte en environ 8 min 3 s.

2. Planification d’une production

Un atelier prépare des pièces de cuir pour une série de commandes : 84 pièces sont préparées le premier jour, puis la production augmente de 6 pièces chaque jour. La capacité maximale est de 120 pièces par jour, et un tableau présente les productions prévues pour les quatre premiers jours.

Question 2.1. Calculer le nombre de pièces préparées le cinquième jour.

La production augmente de 6 pièces chaque jour. Le tableau donne 102 pièces au quatrième jour. Pour obtenir la production du cinquième jour, on ajoute donc une fois l’augmentation journalière : 102 + 6 = 108 pièces. Cette valeur correspond à la prévision pour le jour suivant et reste inférieure à la capacité maximale de 120 pièces par jour.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Au cinquième jour, la production prévue est de 108 pièces, soit moins que la capacité maximale.

Question 2.2. Préciser la nature de la suite (u_n), donner sa raison et exprimer u_n en fonction de n.

1. Les écarts entre productions successives sont constants : 90 − 84 = 6 et 96 − 90 = 6. La suite est donc arithmétique, de raison 6 pièces.
2. Le premier terme est $u_1 = 84$. Pour le jour n, on ajoute n − 1 fois la raison : $u_n = 84 + 6(n - 1) = 6n + 78$, pour $n \geq 1$.

La formule donne la production journalière prévue, en pièces.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Suite arithmétique de raison 6 : $u_n = 84 + 6(n - 1) = 6n + 78$ pièces, pour $n \geq 1$.

Question 2.3. Calculer le nombre total de pièces préparées pendant les dix premiers jours.

La production suit une suite arithmétique de premier terme 84 et de raison 6. Au dixième jour, la production est donc 84 + 9 × 6 = 138 pièces, car neuf augmentations séparent le premier jour du dixième.

La somme des dix productions est le nombre de jours multiplié par la moyenne des productions du premier et du dernier jour : 10 × (84 + 138) ÷ 2 = 1 110 pièces.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le total préparé pendant les dix premiers jours est de 1 110 pièces.

Question 2.4. Déterminer le dernier jour où la production prévue ne dépasse pas la capacité maximale de 120 pièces par jour.

La production du jour n est donnée par $u_n = 84 + 6(n - 1)$. On compare cette production à la limite de 120 pièces. Au jour 7, on obtient $84 + 6 \times 6 = 120$ pièces : la capacité est atteinte, sans être dépassée. La production augmente ensuite de 6 pièces ; au jour 8, elle vaut $84 + 6 \times 7 = 126$ pièces. Le dernier jour respectant la capacité est donc le jour 7.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le dernier jour où la production ne dépasse pas 120 pièces est le jour 7 : 120 pièces.

3. Neutralisation d’une solution de rinçage

Un bac contient 25,0 L d’une solution d’acide chlorhydrique de pH 2,00, considérée totalement dissociée et dont l’acidité est attribuée aux ions oxonium. La solution est neutralisée par de l’hydroxyde de sodium à 0,100 mol·L⁻¹, avec une proportion stœchiométrique de 1:1 et sans variation de volume prise en compte.

Question 3.1. Déterminer la concentration en ions oxonium de la solution acide, en mol·L⁻¹.

On part de la relation $\mathrm{pH} = -\log_{10}([\mathrm{H_3O^+}])$, donc $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$. En remplaçant le pH par $2,00$, on obtient $10^{-2,00} = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Le pH étant donné avec deux décimales, on conserve deux chiffres significatifs pour la concentration. Cette valeur correspond à la concentration en ions oxonium dans la solution acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[\mathrm{H_3O^+}] = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$

Question 3.2. Calculer la quantité de matière d’ions oxonium présente dans le bac avant neutralisation.

La quantité de matière se calcule avec $n = C \times V$. La concentration est $0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$ et le volume acide vaut $25,0\ \mathrm{L}$. Ainsi, $n = 0,010 \times 25,0 = 0,25\ \mathrm{mol}$. Les litres se simplifient dans le produit des unités. Cette quantité est celle des ions oxonium présents dans le bac avant le début de la neutralisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bac contient $0,25\ \mathrm{mol}$ d’ions oxonium avant neutralisation.

Question 3.3. Écrire l’équation de la réaction de neutralisation entre les ions oxonium et hydroxyde, puis vérifier qu’elle est équilibrée en atomes et en charges.

1. Les ions réactifs sont $\mathrm{H_3O^+}$ et $\mathrm{OH^-}$. Leur réaction forme de l’eau : $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$.
2. À gauche, on compte quatre atomes d’hydrogène et deux atomes d’oxygène ; à droite, le même nombre. La charge totale à gauche est $+1 - 1 = 0$, comme à droite où l’eau est neutre. L’équation est donc équilibrée en atomes et en charges.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$

Question 3.4. Calculer le volume de solution d’hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser la solution acide et donner le résultat en litres.

La réaction étant dans la proportion $1:1$, il faut $0,25\ \mathrm{mol}$ d’ions hydroxyde pour neutraliser les ions oxonium. Avec $n = C_b V$, le volume de solution basique vaut $V = n / C_b$. On remplace par les données : $V = 0,25 / 0,100 = 2,5\ \mathrm{L}$. Le volume est exprimé en litres, comme demandé, et la variation de volume au mélange est négligée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume nécessaire : $2,5\ \mathrm{L}$ de solution d'hydroxyde de sodium.

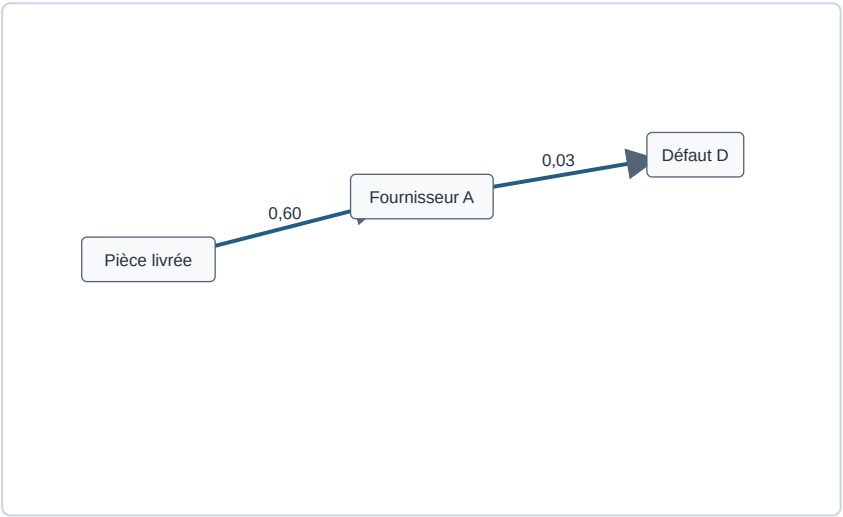
4. Contrôle de pièces livrées

Un atelier reçoit des pièces de deux fournisseurs : 60 % viennent du fournisseur A et 40 % du fournisseur B. Les taux de défaut de couture sont respectivement de 3 % et de 7 %, données également présentées dans un arbre pondéré pour étudier les probabilités.

Question 4.1. Calculer la probabilité qu'une pièce choisie au hasard provienne du fournisseur A et présente un défaut de couture.

On suit la branche qui part du fournisseur A et aboutit à un défaut. D'après l'arbre, $P(A) = 0,60$ et $P(D \mid A) = 0,03$. La probabilité de réaliser successivement ces deux événements est le produit des probabilités de la branche : $P(A \cap D) = 0,60 \times 0,03 = 0,018$. En pourcentage, on multiplie par 100 : $0,018 \times 100 = 1,8\%$. Cette valeur concerne l'ensemble des pièces livrées.

Chemin A puis défaut



La probabilité du chemin est le produit des deux probabilités indiquées.

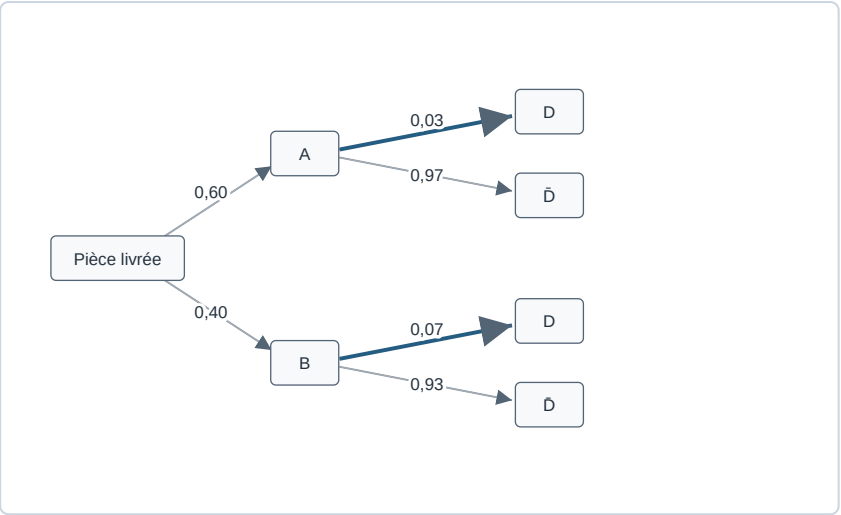
✓ RÉPONSE À RETENIR

Parmi les pièces livrées, $P(A \cap D) = 0,018$, soit $1,8\%$ de pièces issues de A et présentant un défaut.

Question 4.2. Calculer la probabilité qu'une pièce choisie au hasard présente un défaut de couture.

Un défaut peut suivre deux chemins incompatibles : fournisseur A puis défaut, ou fournisseur B puis défaut. On calcule leurs probabilités en multipliant les probabilités de chaque branche : $0,60 \times 0,03 = 0,018$ et $0,40 \times 0,07 = 0,028$. On additionne ces résultats : $P(D) = 0,018 + 0,028 = 0,046$. Pour convertir en pourcentage, $0,046 \times 100 = 4,6\%$ des pièces livrées.

Arbre des probabilités de défaut



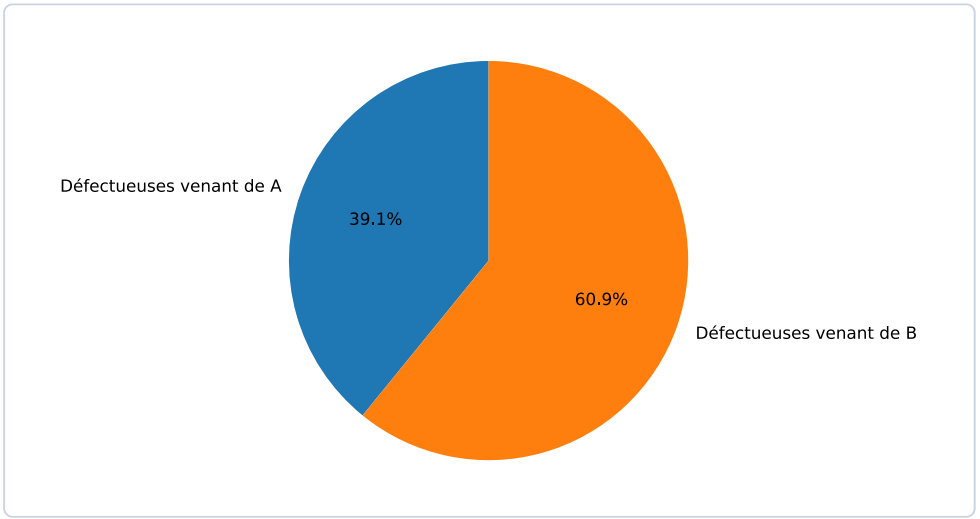
Les deux branches menant à D contribuent à la probabilité totale de défaut.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité qu'une pièce soit défectueuse est $P(D) = 0,046$, soit $4,6\%$ des pièces livrées.

Question 4.3. Calculer la probabilité qu'une pièce présentant un défaut de couture provienne du fournisseur A, puis arrondir le résultat au centième.

On cherche la part des pièces défectueuses qui proviennent de A. Le numérateur est la probabilité d'une pièce issue de A et défectueuse, calculée à la question 4.1 : $0,018$. Le dénominateur est la probabilité totale d'un défaut, calculée à la question 4.2 : $0,046$. Ainsi, $P(A \mid D) = \frac{0,018}{0,046} \approx 0,3913$. Arrondi au centième, le résultat est $0,39$, soit environ 39%.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Parmi les pièces défectueuses, la probabilité qu'une pièce provienne de A est $P(A \mid D) \approx 0,39$, soit 39%.

Question 4.4. Pour une livraison de 200 pièces, estimer le nombre de pièces présentant un défaut de couture à partir de la probabilité de défaut calculée à la question 4.2.

La question 4.2 donne une probabilité de défaut de $0,046$, soit $4,6\%$. Pour estimer l'effectif dans une livraison de 200 pièces, on multiplie l'effectif total par cette probabilité : $200 \times 0,046 = 9,2$. L'estimation est de 9,2 pièces. Comme une livraison ne contient qu'un nombre entier de pièces, on exprime l'estimation au plus proche par environ 9 pièces défectueuses.

Estimation du nombre de pièces défectueuses



L'effectif estimé est arrondi à un nombre entier de pièces.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La livraison devrait comporter environ 9 pièces présentant un défaut de couture.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques et sciences physiques du baccalauréat professionnel Métiers du cuir, session 2026, code 26-BCP-MC-U21, dure 2 heures et a un coefficient 2. Ses quatre exercices indépendants, notés chacun sur 5 points, portent sur le suivi d'un indicateur de traitement, la planification d'une production, la neutralisation d'une solution acide et le contrôle probabiliste de pièces livrées.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour $f(t) = 20(1 - e^{-0,2t})$, la dérivée permet d'étudier les variations et le logarithme de déterminer le temps d'atteinte d'une valeur cible.
- Pour une suite arithmétique, $u_n = u_1 + (n - 1)r$ et la somme des n premiers termes vaut $n(u_1 + u_n)/2$.
- La relation $pH = -\log_{10}([H_3O^+])$ donne $[H_3O^+] = 10^{-pH}$; la quantité de matière se calcule par $n = C \times V$.
- $P(D) = P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B)$; $P(A|D) = P(A \cap D)/P(D)$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier les réponses numériques, préciser les unités et respecter les arrondis demandés.
- Reporter les valeurs de f(0), f(5) et f(10) dans le DR 1 et rendre ce document avec la copie.
- Pour la neutralisation, utiliser des volumes en litres et vérifier l'équilibre de l'équation en atomes et en charges.
- En probabilités, distinguer la probabilité conjointe, la probabilité totale et la probabilité conditionnelle.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment trouver le temps nécessaire pour atteindre la valeur cible de l'indicateur ?

Dans $f(t) = 16$, isolez d'abord l'exponentielle : $e^{-0,2t} = 0,2$. Appliquez le logarithme népérien, puis divisez par -0,2. Convertissez le temps obtenu en minutes et secondes et arrondissez à la seconde près.

Q : Comment déterminer le volume de base nécessaire à la neutralisation ?

À pH 2,00, $[H_3O^+] = 10^{-2}$ mol·L^{-1}. Multipliez par 25,0 L pour obtenir la quantité de matière. La proportion 1:1 donne la même quantité d'OH^- ; divisez-la par 0,100 mol·L^{-1} pour obtenir le volume en litres.

Q : Comment gérer le temps et les documents à rendre pendant cette épreuve ?

L'épreuve dure deux heures et comprend quatre exercices indépendants de cinq points chacun. Répartissez le temps entre les exercices et gardez quelques minutes pour vérifier les unités et justifications. Le document réponse DR 1 doit obligatoirement être rendu avec la copie.

Q : Quelles exigences de présentation et d'arrondi sont indiquées dans le sujet ?

Les réponses doivent être justifiées et les résultats numériques accompagnés de leurs unités. L'arrondi au centième est autorisé lorsque nécessaire ; certaines consignes précisent une précision particulière, notamment le dixième pour les valeurs du tableau DR 1.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprocuir.fr/assets/annales/bac-pro-cuir/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro Métiers du Cuir - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro Métiers du Cuir : 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.