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 TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

Sciences physiques et chimiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TBORGO-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Levage d’une palette de blocs béton : poids, pression et énergie mécanique (3 questions) **Page 3**

2. Refroidissement d’une enceinte de cure : suite numérique et fonction exponentielle (4 questions) **Page 4**

3. Contrôle d’un produit de nettoyage : pH, neutralisation et probabilités (4 questions) **Page 7**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro TBORGO - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Levage d’une palette de blocs béton : poids, pression et énergie mécanique

Sur le chantier de la résidence des Tilleuls, une palette de blocs béton est levée verticalement par un palan et sa charge est répartie également entre quatre élingues. Les données de masse, de section, de hauteur et de puissance servent à étudier les forces, la pression exercée et la durée du levage.

Question 1.1. Calculer le poids total de la palette, puis déterminer la force exercée sur une élingue en supposant que la charge est répartie également entre les quatre élingues.

Le poids total se calcule avec la relation **F = mg**. En remplaçant par les données : 480 kg × 10 N·kg⁻¹ = 4 800 N. La charge est répartie également entre quatre élingues : chaque élingue supporte donc 4 800 N ÷ 4 = 1 200 N. Le poids total de la palette est ainsi de 4 800 N et la force exercée sur une élingue est de 1 200 N.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Poids total : **4 800 N**. Force par élingue : **1 200 N**.

Question 1.2. Convertir la section d’une élingue en mètres carrés, puis calculer en pascals la pression mécanique exercée sur cette section par la force trouvée à la question 1.1.

Grandeur	Calcul	Résultat
Section	80 × 0,000001	0,000080 m²
Pression	1 200 ÷ 0,000080	15 000 000 Pa

Comme 1 mm² = 0,000001 m², la section d’une élingue vaut 0,000080 m². On applique ensuite la relation **p = F/S**, avec la force de 1 200 N supportée par cette élingue. Le calcul donne 15 000 000 Pa, soit 15,0 MPa. La pression est exprimée en pascals, conformément à la question.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Section : **0,000080 m²**. Pression : **15 000 000 Pa**.

Question 1.3. Calculer le travail mécanique fourni pour élever la palette, puis déterminer la durée du levage à la puissance utile indiquée. Donner le travail en joules et la durée en secondes.

Le travail mécanique pour élever la palette se calcule avec le poids total et la hauteur : **W = Fh**. Ainsi, W = 4 800 N × 2,4 m = 11 520 J. La puissance doit être exprimée en watts : 1,6 kW = 1 600 W. Comme **P = W/t**, la durée vaut t = W/P = 11 520 J ÷ 1 600 W = 7,2 s. Le travail est donc de 11 520 J et le levage dure 7,2 secondes à la puissance utile donnée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Travail mécanique : **11 520 J**. Durée du levage : **7,2 s**.

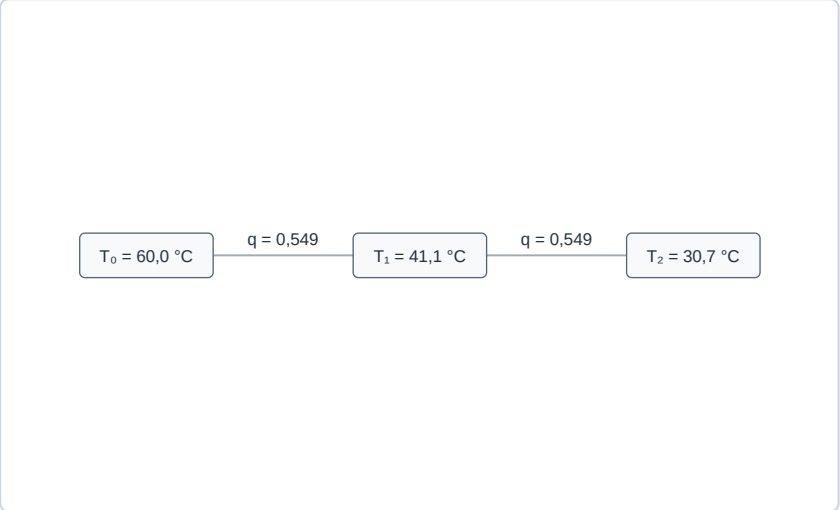
2. Refroidissement d’une enceinte de cure : suite numérique et fonction exponentielle

Une enceinte contenant des éléments préfabriqués refroidit dans un local à 18 °C après une opération de cure. Son évolution thermique est modélisée par une fonction exponentielle et illustrée par un graphique de mesures, un tableau de variations et un tableau de températures à compléter.

Question 2.1. En notant T_n la température au bout de 5n minutes, montrer que $T_{n+1} = 18 + q(T_n - 18)$, avec $q = e^{-0,6}$. Calculer q à trois chiffres significatifs, puis déterminer T_1 et T_2 à 0,1 °C près.

Pour tout entier n, $\mathbf{T_n = 18 + 42e^{-0,6n}}$. Alors $T_{n+1} - 18 = 42e^{-0,6(n+1)} = e^{-0,6}(T_n - 18)$, donc la relation est vérifiée avec $q = e^{-0,6}$. Ainsi, q ≈ 0,549. Pour n = 1 : $T_1 = 18 + 42e^{-0,6} \approx 41,1$ °C. Pour n = 2 : $T_2 = 18 + 42e^{-1,2} \approx 30,7$ °C, aux 0,1 °C près.

Températures successives toutes les cinq minutes



À chaque intervalle de cinq minutes, l’écart à 18 °C est multiplié par q.

✓ RÉPONSE À RETENIR

q ≈ 0,549 ; $T_1 \approx 41,1$ °C ; $T_2 \approx 30,7$ °C.

Question 2.2. Compléter les températures manquantes du tableau DR 1 à l’aide du modèle donné dans l’exercice 2, en arrondissant les valeurs à 0,1 °C près.

n	Temps 5n (min)	Température T_n (°C)
0	0	60,0
1	5	41,1
2	10	30,7
3	15	24,9

On calcule chaque valeur avec le modèle $T(t) = 18 + 42e^{-0,12t}$. Pour t = 5, 10 et 15 min, on obtient respectivement 41,0501 °C, 30,6502 °C et 24,9426 °C. Après arrondi au dixième, les températures à inscrire sont 41,1 °C, 30,7 °C et 24,9 °C. La valeur initiale du tableau est 60,0 °C.

Tableau DR 1 complété

Température de l'enceinte toutes les cinq minutes

n	Temps 5n (min)	Température T_n (°C)
0	0	60,0
1	5	41,1 °C
2	10	30,7 °C
3	15	24,9 °C

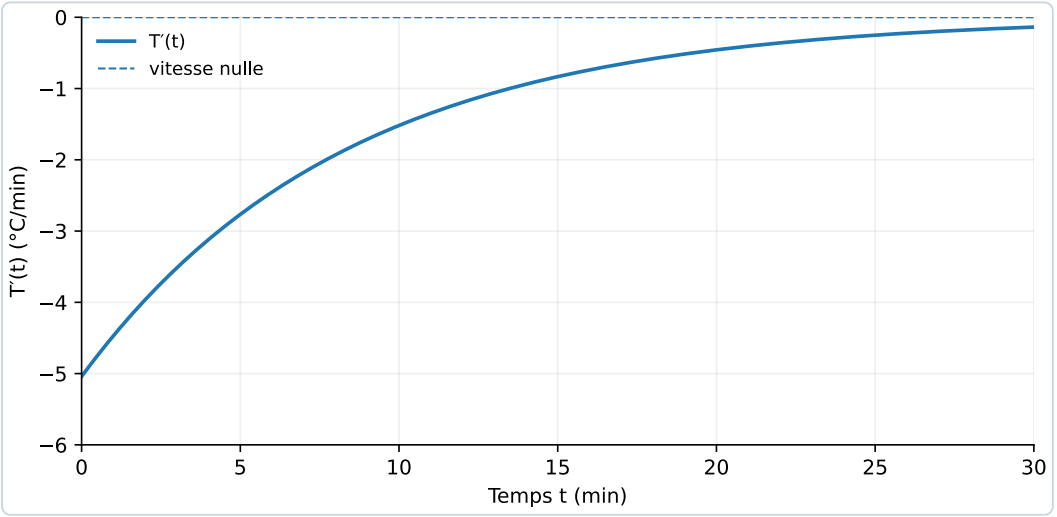
✓ RÉPONSE À RETENIR

T_0 = 60,0 °C ; T_1 = 41,1 °C ; T_2 = 30,7 °C ; T_3 = 24,9 °C.

Question 2.3. Calculer T′(t), donner la valeur de la vitesse de refroidissement à l'instant initial et préciser le sens de variation de la température pour t ≥ 0.

La dérivée de $T(t) = 18 + 42e^{-0,12t}$ est **$T'(t) = -5,04e^{-0,12t}$**, en °C/min. À l'instant initial, T′(0) = −5,04 °C/min : la température baisse alors de 5,04 °C par minute. Pour tout t ≥ 0, l'exponentielle est positive, donc T′(t) < 0. La température est ainsi strictement décroissante et tend vers la température du local, soit 18 °C.

Vitesse d'évolution de la température



La dérivée est négative pour tout t ≥ 0.

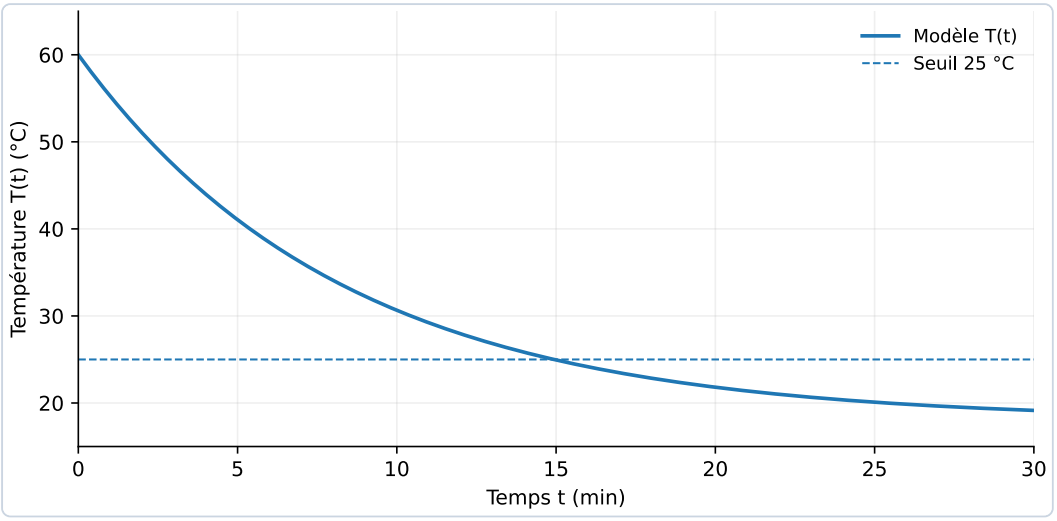
✓ RÉPONSE À RETENIR

$T'(t) = -5,04e^{-0,12t}$ °C/min ; T′(0) = −5,04 °C/min. T décroît vers 18 °C.

Question 2.4. Déterminer par le calcul au bout de combien de minutes la température atteint 25 °C. Donner la réponse à la minute près et utiliser le logarithme népérien pour résoudre l'équation obtenue.

On cherche t tel que T(t) = 25 °C. Le modèle donne $25 = 18 + 42e^{-0,12t}$, donc $e^{-0,12t} = 7/42 = 1/6$. En prenant le logarithme népérien : $-0,12t = \ln(1/6) = -\ln(6)$. Ainsi, $t = \ln(6)/0,12 \approx 1,79/0,12 \approx 14,9$ min. Arrondie à la minute près, la durée est de 15 minutes.

Instant où l'enceinte atteint 25 °C



L'intersection du modèle et du seuil se situe vers 14,9 min.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La température atteint 25 °C au bout d'environ 15 minutes.

3. Contrôle d’un produit de nettoyage : pH, neutralisation et probabilités

Le chantier utilise une solution aqueuse d’acide chlorhydrique pour nettoyer certains matériels ; son pH et la neutralisation d’un prélèvement par une solution d’hydroxyde de sodium sont étudiés. Un arbre pondéré décrit aussi la probabilité qu’un dispositif signale une non-conformité selon l’état réel de l’élément contrôlé.

Question 3.1. Calculer la concentration en ions oxonium de la solution de nettoyage et donner le résultat en mol·L⁻¹ avec trois chiffres significatifs.

La relation donnée dans le sujet est

$$[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}.$$

En remplaçant le pH par 2,5 :

$$[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-2,5} = 0,003162\ldots\ \mathrm{mol\cdot L^{-1}}.$$

À trois chiffres significatifs, on obtient $3,16 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol\cdot L^{-1}}$. La concentration est positive et s’exprime en quantité de matière par litre de solution.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $[\mathrm{H_3O^+}] = 3,16 \times 10^{-3}\ \mathrm{mol\cdot L^{-1}}$

Question 3.2. Écrire l’équation chimique équilibrée de la réaction de neutralisation entre les ions oxonium et les ions hydroxyde.

La neutralisation met en réaction un ion oxonium et un ion hydroxyde. Ils forment de l’eau. Pour équilibrer l’équation, il faut deux molécules d’eau : les atomes d’oxygène et d’hydrogène sont alors conservés. Les charges des réactifs, +1 et −1, se compensent également. L’équation équilibrée est :

$$\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$$

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

Question 3.3. Calculer le volume de solution d’hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser le prélèvement de 50,0 mL. Utiliser n = C × V et l’équivalence correspondant à des quantités de matière égales en ions H₃O⁺ et OH⁻, puis donner le volume en millilitres.

Le prélèvement vaut $50,0\ \mathrm{mL} = 0,0500\ \mathrm{L}$. Sa quantité d’ions oxonium est $n = CV = 10^{-2,5} \times 0,0500 = 1,58 \times 10^{-4}\ \mathrm{mol}$. À l’équivalence, la quantité d’ions hydroxyde est identique. Avec $C_{\mathrm{NaOH}} = 0,0100\ \mathrm{mol\cdot L^{-1}}$, le volume recherché est $V = n/C = 0,0158\ \mathrm{L}$. La conversion en millilitres donne $15,8\ \mathrm{mL}$.

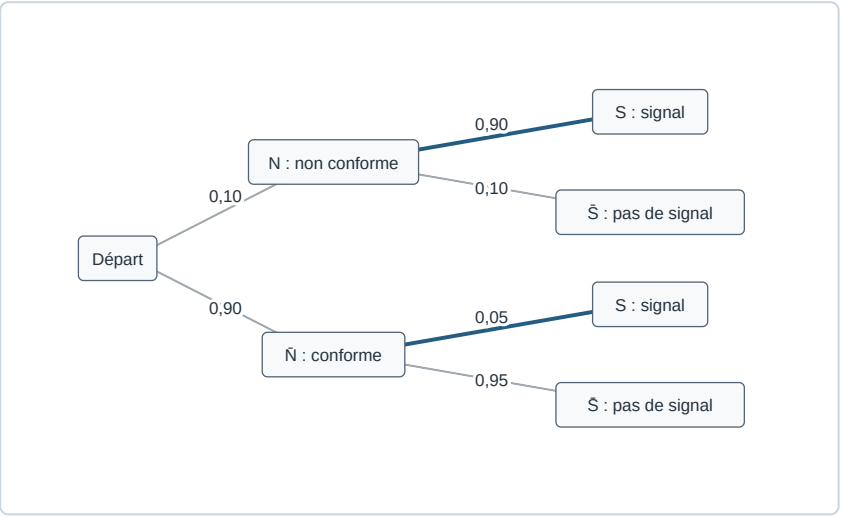
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume de solution d’hydroxyde de sodium : 15,8 mL.

Question 3.4. À l'aide de l'arbre pondéré, calculer sous forme décimale la probabilité qu'un élément choisi au hasard fasse l'objet d'un signal de non-conformité.

Le signal peut résulter de deux chemins distincts dans l'arbre : l'élément est non conforme et le dispositif émet un signal, ou l'élément est conforme et le dispositif émet un signal. On additionne les probabilités de ces chemins, obtenues en multipliant les probabilités de chaque branche :

$P(S) = 0,10 \times 0,90 + 0,90 \times 0,05 = 0,090 + 0,045 = 0,135.$

Arbre pondéré du contrôle de conformité



Les branches menant à S sont mises en évidence.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P(S) = 0,135$

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E12 de sciences physiques et chimiques du Bac professionnel Technicien du bâtiment, session 2026, porte le code 26-BCP-TBORGO-E12. En une heure, coefficient 1, le candidat étudie le levage d'une palette, le refroidissement d'une enceinte de cure et le contrôle d'un produit de nettoyage. Elle évalue les calculs mécaniques, l'exploitation d'un modèle exponentiel, la chimie acide-base et les probabilités.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le poids se calcule par F = m × g ; si quatre élingues se partagent également la charge, chacune supporte un quart du poids.
- La pression mécanique est p = F/S ; convertir la section en m² avant de calculer le résultat en pascals.
- Pour T(t) = 18 + 42e$^{-0,12t}$, la température tend vers 18 °C et sa dérivée négative traduit un refroidissement.
- Le pH donne [H_3O^+] = 10^{-pH} ; à l'équivalence, les quantités de matière en H_3O^+ et OH^- sont égales.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités avant tout calcul, notamment kg, m², joules, secondes et mol·L^{-1}.
- Pour le levage, distinguer le poids total de la force reprise par une seule élingue.
- Arrondir les températures à 0,1 °C et les autres résultats selon la précision demandée.
- Dans l'arbre pondéré, obtenir la probabilité du signal en additionnant les probabilités des branches qui y aboutissent.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la force supportée par chaque élingue ?

Calculez d'abord le poids total avec F = m × g. Si les quatre élingues identiques se partagent également la charge, divisez ce poids par quatre pour obtenir la force exercée sur chacune.

Q : Comment trouver le temps nécessaire pour atteindre 25 °C ?

Remplacez T(t) par 25 dans le modèle, isolez l'exponentielle, puis appliquez le logarithme népérien aux deux membres. Terminez en donnant le temps en minutes, arrondi à la minute près.

Q : Comment organiser la gestion du temps pour cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure et vaut un coefficient 1. Les exercices sont indépendants et totalisent 20 points : répartissez le temps en fonction des points, en gardant quelques minutes pour vérifier unités, calculs et arrondis.

Q : Qu'attend le sujet dans la présentation des réponses ?

Les résultats doivent être justifiés par les calculs utiles et accompagnés des unités. Respectez les arrondis demandés, la cohérence des résultats et la qualité de rédaction ; le document réponse DR 1 doit être complété et rendu.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotborgo.fr/assets/annales/bac-pro-tborgo/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro TBORGO - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro TBORGO : 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.