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 MP3D, veuillez visiter :
bacpromp3d.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro MP3D

Sous-épreuve E12 : Physique-chimie

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MP3D-E12** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Refroidissement d’une pièce imprimée en PLA (5 questions) **Page 3**

2. Contrôle électrique d’un dispositif de maintien en température (4 questions) **Page 6**

3. Contrôle d’une solution aqueuse au laboratoire (5 questions) **Page 8**

4. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://bacpromp3d.fr/assets/annales/bac-pro-mp3d/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro MP3D - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Refroidissement d’une pièce imprimée en PLA

Une pièce en PLA, initialement à 180 °C, refroidit dans un local maintenu à 25 °C selon un modèle exponentiel défini pour les trente premières minutes. Un tableau de mesures, un graphique et un tableau de variations permettent d’étudier l’adéquation du modèle et l’évolution de la température.

Question 1.1. À l’aide du tableau des mesures expérimentales, indiquer la température mesurée de la pièce au bout de 10 minutes.

On lit la ligne correspondant à **10 min** dans le tableau des mesures expérimentales. La valeur associée est la température relevée par l’atelier, et non une valeur calculée avec le modèle. Elle est de **72 °C**.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> 72 °C

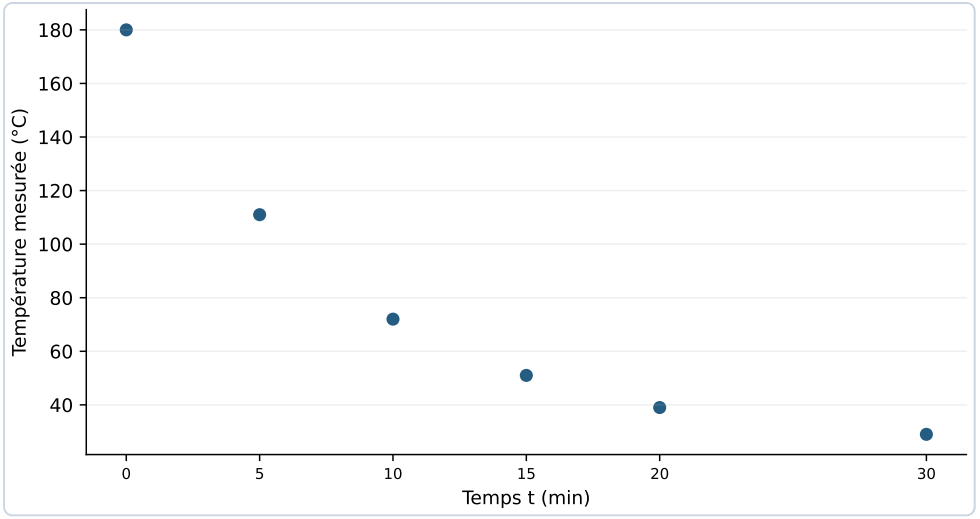
Question 1.2. Calculer la température prévue par le modèle au bout de 10 minutes, comparer le résultat à la mesure expérimentale correspondante et conclure sur la proximité des deux valeurs.

À 10 min, le modèle donne : $T(10) = 25 + 155 \times \exp(-0{,}12 \times 10) \approx$ **71,7 °C**. À deux chiffres significatifs, cela donne 72 °C. La mesure expérimentale est également de 72 °C : les deux valeurs sont très proches, le modèle est donc adapté à cet instant.

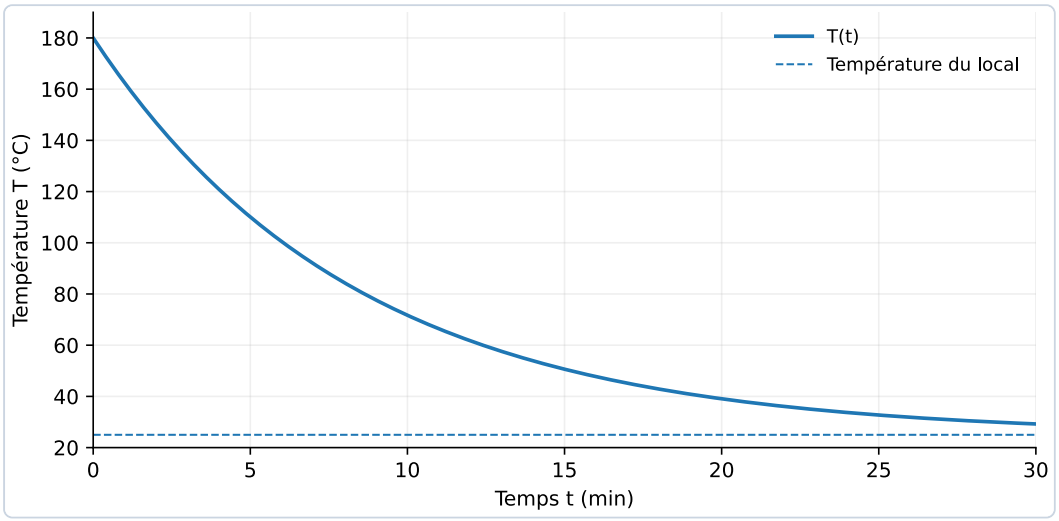
> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> À 10 min : environ 72 °C, proche des 72 °C mesurés.

Question 1.3. Sur le document réponse DR 1, placer les six points du tableau et tracer la courbe du modèle sur le repère fourni. Utiliser une échelle adaptée aux axes indiqués.

Compléter le relevé avec les six températures mesurées, puis placer chaque point de coordonnées (temps ; température). Tracer ensuite la courbe lisse du modèle, décroissante de 180 °C vers la température du local, 25 °C. Les axes et les unités sont ceux du document réponse. Les mesures expérimentales sont représentées séparément de la courbe modélisée.



Modèle de refroidissement du PLA



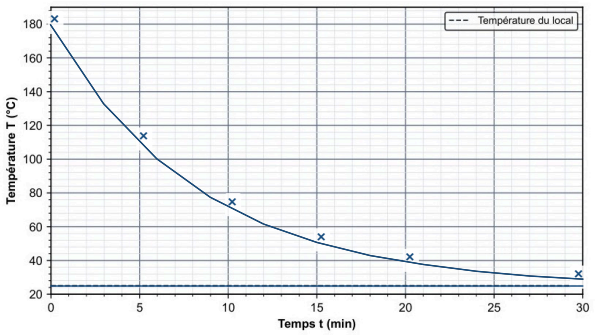
Courbe du modèle à tracer sur le repère du document réponse.

Document réponse complété

Temps t (min)	0	5	10	15	20	30
Température mesurée (°C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

À compléter à partir des données de l'exercice 1.

Repère pour le tracé du refroidissement



Placer les mesures expérimentales et tracer la courbe du modèle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Mesures : (0 ; 180), (5 ; 111), (10 ; 72), (15 ; 51), (20 ; 39), (30 ; 29). Courbe du modèle décroissante vers 25 °C.

Question 1.4. **Résoudre l'équation 25 + 155 exp(−0,12t) = 60. Donner le temps, en minutes et arrondi à la minute, auquel le modèle prévoit que la pièce atteint 60 °C.**

On isole l'exponentielle : exp(−0,12t) = (60 − 25) / 155 = 35 / 155. En prenant le logarithme népérien, t = ln(155 / 35) / 0,12 ≈ 12,4 min. Arrondi à la minute, le modèle prévoit que la pièce atteint 60 °C après **12 min**.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 12 min.

Question 1.5. **En s'appuyant sur le modèle et sur le tableau de variations, indiquer si la pièce atteint de nouveau une température supérieure à 60 °C après être passée sous cette température. Justifier brièvement.**

Le tableau de variations indique que la température est décroissante sur l'intervalle de 0 à 30 min. Après être passée sous 60 °C, elle continue donc de diminuer et ne peut pas redevenir supérieure à 60 °C dans l'intervalle étudié.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : la température modélisée décroît sur l'intervalle étudié.

2. Contrôle électrique d’un dispositif de maintien en température

Un dispositif de maintien en température fonctionne sous une tension constante de 24 V avec un élément chauffant de résistance 48 Ω, pendant 12 minutes. Les relations entre tension, résistance, intensité, puissance et énergie électrique servent à caractériser son fonctionnement.

Question 2.1. Convertir la durée de fonctionnement de 12 minutes en secondes.

On utilise l’équivalence **1 min = 60 s**. Dans 12 minutes, il y a donc 12 groupes de 60 secondes : $12 \times 60 = 720\ \text{s}$. La durée est convertie en secondes, unité nécessaire pour calculer l’énergie avec $E = P\Delta t$. Cette conversion ne change pas la durée physique, seulement son unité d’expression. Le dispositif fonctionne donc pendant 720 secondes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $12\ \text{min} = 720\ \text{s}$

Question 2.2. Calculer l’intensité du courant qui traverse l’élément chauffant. Indiquer la relation utilisée et donner le résultat en ampères.

Données : $U = 24\ \text{V}$ et $R = 48\ \Omega$. La relation donnée est $U = RI$, donc $I = U/R$. En remplaçant par les valeurs : $I = 24/48 = 0{,}50\ \text{A}$. Le résultat est exprimé en ampères, unité de l’intensité. L’intensité du courant qui traverse l’élément chauffant est donc de 0,50 A.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I = 0{,}50\ \text{A}$

Question 2.3. Calculer la puissance électrique de l’élément chauffant en watts.

La puissance se calcule avec la relation $P = UI$. On utilise la tension $U = 24\ \text{V}$ et l’intensité déterminée à la question précédente, $I = 0{,}50\ \text{A}$. La substitution donne $P = 24 \times 0{,}50 = 12\ \text{W}$. Le produit des volts par les ampères s’exprime en watts : la puissance électrique de l’élément chauffant est donc de 12 W.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P = 12\ \text{W}$

Question 2.4. Calculer l’énergie électrique consommée pendant les 12 minutes de fonctionnement, en joules puis en kilojoules. On rappelle que 1 kJ = 1 000 J.

On utilise $E = P\Delta t$, avec $P = 12\ \text{W}$ et $\Delta t = 720\ \text{s}$, obtenu en convertissant 12 minutes. Ainsi, $E = 12 \times 720 = 8\,640\ \text{J}$. Comme $1\ \text{kJ} = 1\,000\ \text{J}$, on divise par 1 000 : $8\,640/1\,000 = 8{,}64\ \text{kJ}$, soit $8{,}6\ \text{kJ}$ à deux chiffres significatifs.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$E = 8\,640 \text{ J} = 8{,}6 \text{ kJ}$

3. Contrôle d’une solution aqueuse au laboratoire

Au laboratoire, une solution aqueuse d’acide chlorhydrique de pH 2,0 est contrôlée avant neutralisation par une solution d’hydroxyde de sodium à 0,010 mol·L⁻¹. Un prélèvement de 100 mL et l’équation de réaction permettent d’étudier la concentration, la quantité de matière et les proportions stœchiométriques.

Question 3.1. Indiquer si la solution d’acide chlorhydrique est acide, neutre ou basique. Justifier à partir de la valeur de son pH.

Une solution aqueuse est acide si son pH est inférieur à 7, neutre si son pH vaut 7 et basique si son pH est supérieur à 7. La valeur mesurée est 2,0. Comme $2,0 < 7$, la solution d’acide chlorhydrique est acide.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La solution d’acide chlorhydrique est acide, car son pH mesuré, 2,0, est inférieur à 7.

Question 3.2. Déterminer la concentration C de la solution d’acide chlorhydrique en mol·L⁻¹. Écrire la relation utilisée et le résultat.

La relation donnée est $\mathrm{pH} = -\log_{10}(C)$. On l’inverse pour isoler la concentration : $C = 10^{-\mathrm{pH}}$. En remplaçant le pH par sa valeur mesurée, $C = 10^{-2,0} = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$. Cette concentration est égale à celle de la solution d’hydroxyde de sodium utilisée ensuite.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La concentration de la solution d’acide chlorhydrique est $C = 0,010\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.

Question 3.3. Écrire l’équation de la réaction de neutralisation fournie dans l’énoncé et vérifier que le nombre d’atomes de chaque élément est conservé de part et d’autre de l’équation.

L’équation de neutralisation fournie est $\mathrm{HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O}$. Comptons chaque type d’atome des deux côtés :

Élément	Réactifs	Produits
H	2	2
Cl	1	1
Na	1	1
O	1	1

Les nombres d’atomes sont identiques : l’équation est équilibrée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> $\mathrm{HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O}$; H : 2, Cl : 1, Na : 1 et O : 1 de chaque côté.

Question 3.4. Calculer la quantité de matière d'acide chlorhydrique contenue dans le prélèvement de 100 mL. Utiliser n = CV, avec le volume V exprimé en litres, et donner le résultat en moles.

On utilise la relation $n = CV$, avec $C = 0,010\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Il faut d'abord convertir le volume du prélèvement en litres : $V = 100/1000 = 0,100\ \text{L}$. Ainsi, $n = 0,010 \times 0,100 = 0,0010\ \text{mol}$. Le prélèvement contient donc $1,0 \times 10^{-3}$ mol d'acide chlorhydrique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La quantité de matière d'acide chlorhydrique prélevée est $n = 1,0 \times 10^{-3}\ \text{mol}$.

Question 3.5. Déterminer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser exactement le prélèvement. Donner le résultat en millilitres et le justifier à partir de l'équation de réaction.

L'équation indique un rapport stœchiométrique de 1:1 entre HCl et NaOH : il faut donc autant de matière de NaOH que d'acide, soit $0,0010\ \text{mol}$. Pour la solution basique, $V = n/C$, donc $V = 0,0010/0,010 = 0,100\ \text{L}$. En millilitres, $0,100 \times 1000 = 100\ \text{mL}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut $100\ \text{mL}$ de solution d'hydroxyde de sodium pour neutraliser le prélèvement.

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

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve E12 de physique-chimie du baccalauréat professionnel Modélisation et prototypage 3D, session 2026, porte le code 26-BCP-MP3D-E12. D'une durée d'une heure et de coefficient 2, elle évalue l'exploitation d'un modèle exponentiel appliqué au refroidissement d'une pièce en PLA, les grandeurs électriques d'un dispositif chauffant et la concentration puis la neutralisation d'une solution acide. Les compétences mobilisées incluent calculs, conversions, représentation graphique et raisonnement scientifique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le modèle est $T(t) = 25 + 155\,\exp(-0{,}12t)$; la température décroît vers la température ambiante de 25 °C.
- Loi d'Ohm : $U = RI$; la puissance électrique vaut $P = UI$ et l'énergie consommée $E = P\Delta t$, avec Δt en secondes.
- La relation $pH = -\log_{10}(C)$ permet de retrouver $C = 10^{-pH}$, avec C en $mol \cdot L^{-1}$ dans le cadre donné.
- Pour la réaction $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$, les proportions sont 1:1 ; utiliser $n = CV$ avec V en litres.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités avant les calculs : convertir les minutes en secondes et les millilitres en litres si la formule l'exige.
- Pour comparer modèle et mesure, calculer T(10), puis confronter cette valeur à la mesure du tableau pour 10 minutes.
- Sur le DR 1, reporter les six mesures aux bonnes coordonnées et tracer une courbe régulière du modèle.
- Présenter les relations utilisées, les étapes de raisonnement et les unités ; arrondir à deux chiffres significatifs si nécessaire.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment comparer la température calculée par le modèle à la mesure expérimentale ?

Remplacez t par 10 dans $T(t) = 25 + 155\,\exp(-0{,}12t)$, puis comparez la valeur obtenue à la mesure du tableau pour 10 minutes. Indiquez si les deux températures sont proches.

Q : Comment passer du pH à la concentration de l'acide dans cet exercice ?

À partir de $pH = -\log_{10}(C)$, on obtient $C = 10^{-pH}$. Ici, la concentration est assimilée à celle de l'acide et s'exprime en $mol \cdot L^{-1}$. Utilisez ensuite $n = CV$ avec V en litres.

Q : Comment organiser son temps dans cette épreuve et quels sont les points attribués ?

L'épreuve dure une heure et comporte trois exercices notés respectivement sur 7, 6 et 7 points, soit 20 points au total. Répartissez le temps entre les parties et gardez quelques minutes pour vérifier calculs et unités.

Q : Quelles consignes de présentation et de notation faut-il respecter ?

Les réponses doivent comporter les unités et le raisonnement doit être cohérent. Les résultats sont arrondis à deux chiffres significatifs lorsque nécessaire ; la qualité du raisonnement et la cohérence des unités sont prises en compte.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromp3d.fr/assets/annales/bac-pro-mp3d/Sciences physiques et chimiques/2026/Bac Pro MP3D - Sciences physiques et chimiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro MP3D : 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.