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 E11 : Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-MP3D-E11** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Refroidissement d’une pièce imprimée (4 questions) **Page 3**

2. Contrôle de deux imprimantes (4 questions) **Page 5**

3. Réduction de masse d’un prototype (4 questions) **Page 7**

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

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

1. Refroidissement d’une pièce imprimée

Après impression, une pièce en polymère refroidit dans une enceinte et sa température est modélisée sur 30 minutes par une fonction exponentielle. Le graphique fournit le seuil de 30 °C à partir duquel la pièce peut être manipulée.

Question 1.1. Calculer f'(t), puis déterminer le sens de variation de f sur [0 ; 30]. Justifier la réponse.

La dérivée de $\exp(-0,15t)$ est $-0,15\exp(-0,15t)$, par dérivation de l’exponentielle composée. Ainsi, $f'(t) = 80 \times (-0,15)\exp(-0,15t) = -12\exp(-0,15t)$. Comme l’exponentielle est strictement positive pour tout t, on a $f'(t) < 0$ sur $[0;30]$. Une dérivée négative signifie que la fonction est strictement décroissante sur cet intervalle : la température baisse continûment pendant le refroidissement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f'(t) = -12\exp(-0,15t)$ et f est strictement décroissante sur $[0;30]$.

Question 1.2. Calculer la température de la pièce au bout de 10 minutes. Arrondir le résultat au dixième de degré.

On remplace le temps par 10 minutes dans le modèle, en conservant la température en degrés Celsius :

Étape	Calcul
Substitution	$f(10) = 20 + 80\exp(-0,15 \times 10)$
Calcul	$f(10) = 20 + 80\exp(-1,5) \approx 37,8504\ ^\circ\mathrm{C}$
Arrondi au dixième	$37,9\ ^\circ\mathrm{C}$

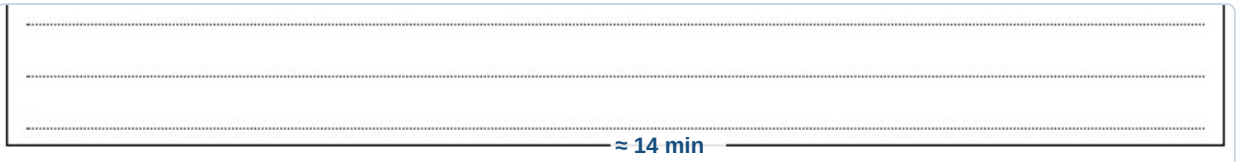
La pièce est donc encore au-dessus du seuil de manipulation de $30\ ^\circ\mathrm{C}$ après 10 minutes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(10) \approx 37,9\ ^\circ\mathrm{C}$.

Question 1.3. À l’aide de la représentation graphique fournie, estimer le temps à partir duquel la pièce peut être manipulée. Reporter cette estimation dans le document réponse DR 1.

Sur le graphique de la page 3, on repère l’intersection de la courbe avec la droite horizontale correspondant au seuil de $30\ ^\circ\mathrm{C}$. La lecture de l’axe des temps situe cette intersection vers 14 minutes. Comme la température diminue, la pièce peut être manipulée à partir de ce moment. Reporter cette estimation dans la case prévue du document réponse DR 1, page 7.

Estimation graphique reportée sur le DR 1



✓ RÉPONSE À RETENIR

Estimation graphique : environ 14 min.

Question 1.4. Déterminer par le calcul le plus petit temps t pour lequel f(t) ≤ 30. Donner le résultat au dixième de minute et vérifier qu'il est cohérent avec l'estimation graphique.

On cherche t tel que $20 + 80\exp(-0,15t) \leq 30$. On obtient $\exp(-0,15t) \leq \frac{1}{8}$, puis, en prenant le logarithme népérien, $-0,15t \leq \ln(1/8)$. La division par $-0,15$, nombre négatif, inverse le sens de l'inégalité : $t \geq \frac{\ln(8)}{0,15} \approx 13,8629$ minutes. Au dixième, le seuil est atteint à partir de $13,9$ minutes. Ce résultat est cohérent avec l'estimation graphique d'environ 14 minutes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps minimal au dixième : $13,9$ min.

2. Contrôle de deux imprimantes

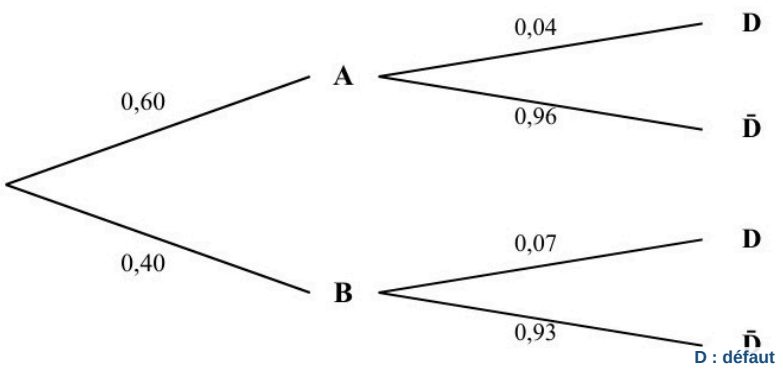
Dans un atelier, deux imprimantes produisent des pièces avec des probabilités d'utilisation et des taux de défaut dimensionnel différents. Un tableau et un arbre pondéré fournissent les données pour calculer des probabilités liées aux défauts et estimer leur nombre sur une série de pièces.

Question 2.1. Compléter l'arbre de probabilités en identifiant les événements correspondant aux imprimantes A et B, puis aux événements D et son événement contraire.

Sur la première bifurcation, A désigne « la pièce est imprimée par l'imprimante A » et B « la pièce est imprimée par l'imprimante B ». Depuis chacune de ces branches, D désigne « la pièce présente un défaut dimensionnel ». Son événement contraire, noté $\overline{D}$, signifie « la pièce ne présente pas de défaut dimensionnel ». Les probabilités inscrites sur les branches sont déjà indiquées sur l'arbre.

Signification des événements de l'arbre

Arbre pondéré de probabilités



D : défaut

D̄ : sans défaut

1 (1,5 point) Compléter l'arbre de probabilités en identifiant les événements correspondant au

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A : pièce imprimée par A ; B : pièce imprimée par B ; D : défaut ; $\overline{D}$: aucun défaut.

Question 2.2. Calculer la probabilité qu'une pièce choisie au hasard présente un défaut dimensionnel.

Un défaut peut arriver par le chemin A puis D, ou par le chemin B puis D. On additionne donc les probabilités de ces deux chemins : $P(D) = P(A) \times P(D \mid A) + P(B) \times P(D \mid B)$. Avec les données de l'énoncé, $P(D) = 0,60 \times 0,04 + 0,40 \times 0,07 = 0,024 + 0,028 = 0,052$. Il s'agit d'une probabilité, soit 5,2 %.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$P(D) = 0,052$, soit $5,2\,\%$.

Question 2.3. Calculer la probabilité qu'une pièce provienne de l'imprimante A sachant qu'elle présente un défaut. Arrondir le résultat au centième.

La probabilité qu'une pièce soit produite par A et présente un défaut est $0,60 \times 0,04 = 0,024$. Pour obtenir la probabilité qu'elle provienne de A sachant qu'elle est défectueuse, on divise cette probabilité par la probabilité totale d'un défaut, calculée à la question précédente : $P(A \mid D) = \frac{0,024}{0,052} \approx 0,4615$. L'arrondi au centième est 0,46.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(A \mid D) \approx 0,46$.

Question 2.4. Sur une série de 500 pièces, estimer le nombre de pièces présentant un défaut dimensionnel.

Pour estimer le nombre de pièces défectueuses dans une série, on multiplie l'effectif total par la probabilité d'un défaut. La probabilité obtenue à la question 2.2 est $0,052$, soit 5,2 %. Ainsi, pour 500 pièces : $500 \times 0,052 = 26$. L'estimation est donc de 26 pièces présentant un défaut dimensionnel.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Environ 26 pièces présenteront un défaut dimensionnel.

3. Réduction de masse d'un prototype

Un technicien réduit de 8 % la masse d'un prototype à chaque itération, à partir d'une masse initiale de 120 g. L'étude porte sur la suite modélisant cette évolution et sur le plus petit nombre d'itérations permettant de passer sous 80 g.

Question 3.1. Justifier que la suite (u_n) est géométrique, donner sa raison et écrire la relation de récurrence qui permet de calculer u_(n+1) à partir de u_n.

À chaque itération, la masse perd 8 % : il en reste donc 92 % de la masse précédente. Ainsi, pour tout entier $n \geq 0$, $u_{n+1} = u_n \times (1 - 0,08) = 0,92u_n$. Le quotient de deux termes consécutifs est constant, donc (u_n) est une suite géométrique de raison $0,92$, avec $u_0 = 120$ g.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Raison : $0,92$; $u_0 = 120$ et $u_{n+1} = 0,92u_n$.

Question 3.2. Compléter dans le document réponse DR 1 le tableau pour les valeurs de n égales à 1, 2 et 3. Arrondir les masses au dixième de gramme.

On multiplie la masse par $0,92$ à chaque itération. Les calculs donnent $u_1 = 120 \times 0,92 = 110,4$ g, $u_2 = 120 \times 0,92^2 = 101,568$ g et $u_3 = 120 \times 0,92^3 = 93,44256$ g. Après arrondi au dixième, voici les valeurs à inscrire dans les cases du DR 1 :

Itérations n	**0**	**1**	**2**	**3**
Masse u_n (g)	120	110,4	101,6	93,4

Tableau DR 1 complété

Nombre d'itérations n	0	1	2	3
Masse u_n (en g)	120	 110,4	 101,6	93,4 .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour $n = 1, 2, 3$: $110,4$ g ; $101,6$ g ; $93,4$ g.

Question 3.3. Exprimer u_n en fonction de n.

Pour une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q, on a $u_n = u_0 q^n$. Ici, $u_0 = 120$ g et $q = 0,92$. On obtient donc, pour tout entier $n \geq 0$:

$$u_n = 120 \times 0,92^n \text{ g.}$$

✓ RÉPONSE À RETENIR

$u_n = 120 \times 0,92^n$ g.

Question 3.4. Déterminer le plus petit nombre entier d'itérations n pour lequel la masse est strictement inférieure à 80 g. Faire apparaître la résolution de l'inéquation à l'aide du logarithme népérien ou justifier une comparaison de valeurs successives.

Comme $0,92 < 1$, la suite est décroissante. Comparons les masses aux rangs successifs autour de 80 g :

Itérations n	Masse	Comparaison à 80 g
4	$120 \times 0,92^4 \approx 85,97$ g	Supérieure
5	$120 \times 0,92^5 \approx 79,09$ g	Inférieure

La masse passe sous le seuil à l'itération 5, tandis qu'elle lui est encore supérieure à l'itération précédente : 5 est donc le plus petit rang qui convient.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le plus petit nombre d'itérations est $n = 5$, pour une masse d'environ $79,1$ g.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC PRO MP3D

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du baccalauréat professionnel Modélisation et prototypage 3D, session 2026, porte le code 26-BCP-MP3D-E11. D'une durée d'une heure et de coefficient 1, elle étudie le refroidissement d'une pièce imprimée, le contrôle probabiliste de deux imprimantes et la réduction de masse d'un prototype, avec dérivation, probabilités conditionnelles et suites géométriques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour f(t) = 20 + 80 exp(-0,15t), le signe de la dérivée détermine les variations de température.
- La probabilité d'un défaut se calcule en additionnant les probabilités des chemins de l'arbre qui aboutissent à D.
- Une baisse répétée de 8 % correspond à une suite géométrique de raison 0,92.
- Pour une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q, u_n = u_0 × q^n.

Points de vigilance & attentes du jury

- Justifier le sens de variation à partir du signe de la dérivée sur l'intervalle étudié.
- Lire le franchissement du seuil de 30 °C sur le graphique et reporter l'estimation sur le DR 1.
- Distinguer les probabilités conditionnelles des probabilités des chemins complets dans l'arbre.
- Respecter les arrondis demandés, justifier les démarches et rendre le DR 1 avec la copie.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la probabilité qu'une pièce présente un défaut ?

On additionne les probabilités des deux chemins menant au défaut : la probabilité d'utilisation de chaque imprimante multipliée par son taux de défaut conditionnel. C'est l'application de la formule des probabilités totales à l'arbre pondéré.

Q : Comment modéliser une baisse répétée de 8 % de la masse ?

Après chaque itération, il reste 92 % de la masse précédente. La suite est géométrique de raison 0,92 et vérifie u_(n+1) = 0,92u_n, avec u_0 = 120 g.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et quel document faut-il rendre ?

L'épreuve dure une heure et son coefficient est 1. Le document réponse DR 1, situé en fin de dossier, doit être complété puis rendu obligatoirement avec la copie.

Q : Quelles exigences de rédaction et d'arrondi faut-il respecter ?

Les réponses doivent être justifiées et la qualité de la rédaction ainsi que la présentation des démarches sont prises en compte. Les résultats sont arrondis au dixième si nécessaire, sauf précision différente indiquée dans la question.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacpromp3d.fr/assets/annales/bac-pro-mp3d/Mathématiques/2026/Bac Pro MP3D - Mathématiques - 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.