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

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MODÉLISATION ET PROTOTYPAGE 3D

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E11 : MATHÉMATIQUES (U11)

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Calculatrice autorisée. Un ordinateur avec un tableur ou un logiciel graphique est mis à disposition pour la question 2.2. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Profil d'une pièce modélisée (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Refroidissement d'une pièce imprimée (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Itérations de conception et contrôle qualité (7 points)	Dossier Questionnement
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES DE L'ÉPREUVE : ATELIER DE PROTOTYPAGE FORME3D, NANTES

Les trois exercices sont indépendants. Ils portent sur des situations rencontrées dans un atelier de modélisation et de prototypage 3D. Les connaissances technologiques propres à la fabrication ne sont pas nécessaires pour répondre aux questions.

L'épreuve comporte une partie écrite et une partie pratique. Pour la question 2.2, le candidat utilise l'outil numérique mis à disposition, présente sa démarche et ses résultats à l'examinateur, puis consigne ses observations sur le document réponse DR 1. Toutes les réponses doivent être justifiées lorsque cela est demandé. Les résultats numériques seront arrondis au centième si nécessaire.

Exercice 1 : Profil d'une pièce modélisée (6 points)

Fonction, dérivée et variations

Un bureau d'études modélise le profil supérieur d'une pièce. Sur l'intervalle \,$0 \leq x \leq 20$, la hauteur du profil, en millimètres, est donnée par la fonction f définie par :

$$f(x) = -0{,}04x^2 + 1{,}2x + 2.$$

La variable x représente une distance horizontale, en millimètres.

Variations de la hauteur du profil

x	0		15		20
Signe de f'(x)		+	0	-	
Variations de f	2	↗	11	↘	10

Tableau à compléter sur le document réponse DR 1.

1.1 (1 point) Calculer $f(10)$. Interpréter le résultat dans le contexte de la pièce.

1.2 (1,5 point) Calculer la dérivée $f'(x)$, puis résoudre l'équation $f'(x) = 0$ sur l'intervalle $[0; 20]$.

1.3 (2 points) Compléter le tableau de variations de f sur $[0; 20]$ dans le document réponse DR 1. Justifier le sens de variation à partir du signe de $f'(x)$.

1.4 (1,5 point) Déterminer la hauteur maximale du profil et la position x à laquelle elle est atteinte. Donner une phrase de conclusion adaptée au bureau d'études.

Exercice 2 : Refroidissement d'une pièce imprimée (7 points)

Fonction exponentielle, logarithme et outil numérique

À la sortie d'une enceinte de fabrication, une pièce est à $100\ ^\circ\mathrm{C}$. La température de l'atelier est de $20\ ^\circ\mathrm{C}$. Un modèle décrit la température T, en degrés Celsius, de la pièce au bout de t minutes :

$$T(t) = 20 + 80\,\exp(-0{,}18t), \qquad t \geq 0.$$

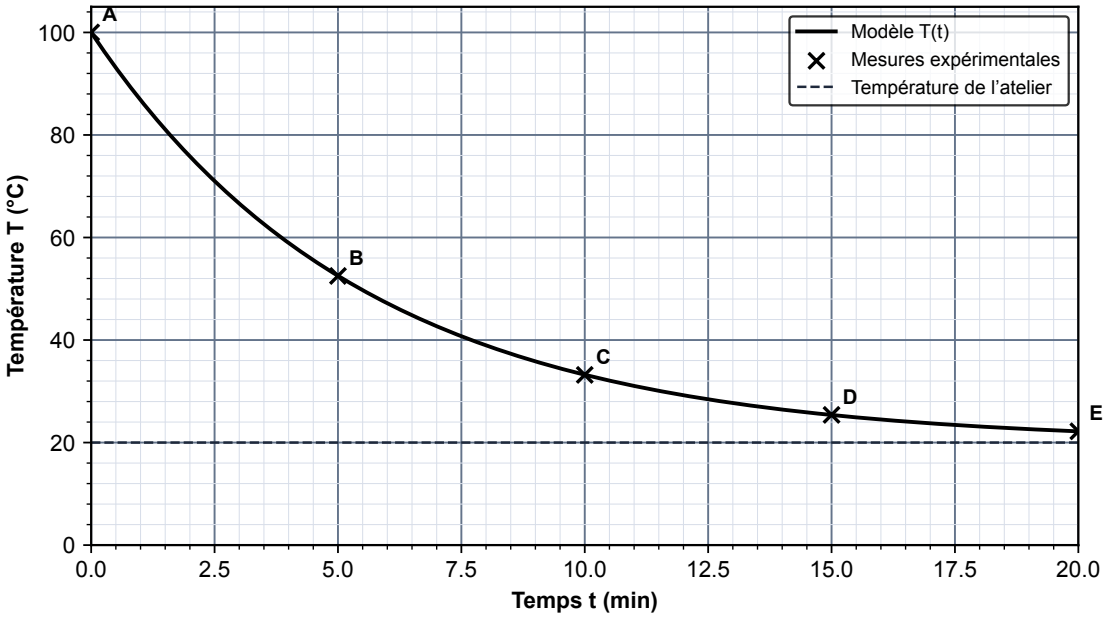
Des mesures expérimentales ont également été réalisées. Les temps sont exprimés en minutes et les températures en degrés Celsius.

Mesures expérimentales de température

Temps t (min)	0	5	10	15	20
Température mesurée (°C)	100	52,5	33,2	25,4	22,2

Relevés réalisés dans l'atelier de prototypage Forme3D.

Température de la pièce en fonction du temps



Le nuage représente les mesures expérimentales ; la courbe représente le modèle.

2.1 (1,5 point) Calculer la température donnée par le modèle au bout de 10 minutes. Comparer le résultat à la mesure expérimentale correspondante.

2.2 (2,5 points) À l'aide du tableur ou du logiciel graphique mis à disposition, tracer sur un même repère les mesures du tableau et la courbe du modèle $T(t) = 20 + 80\,\exp(-0{,}18t)$ pour $0 \leq t \leq 20$. Présenter à l'examinateur le graphique obtenu et la démarche utilisée. Consigner sur le document réponse DR 1 une observation sur l'accord entre les mesures et le modèle.

2.3 (2 points) À l'aide d'une équation faisant intervenir le logarithme népérien, déterminer au bout de combien de minutes la température du modèle atteint $30\ ^\circ\mathrm{C}$. Donner le résultat au centième de minute.

2.4 (1 point) Déterminer la limite de $T(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$. Interpréter cette limite dans le contexte de l'atelier.

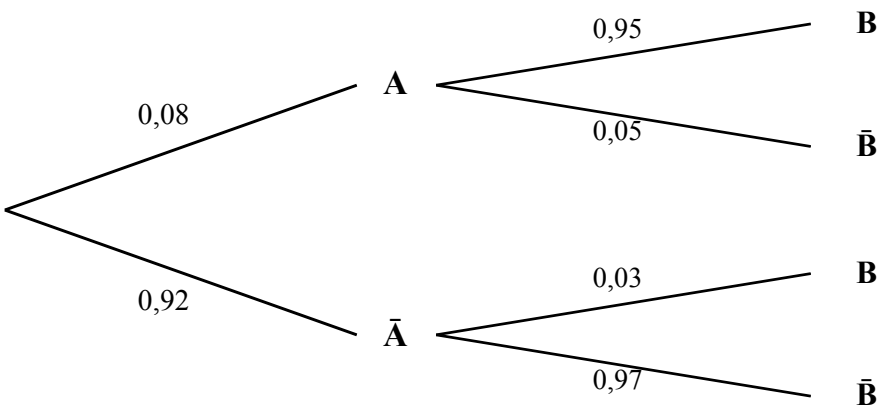
Exercice 3 : Itérations de conception et contrôle qualité (7 points)

Suite géométrique et probabilités conditionnelles

Lors d'itérations successives d'une conception, la quantité de matière utilisée diminue de 8 à chaque itération. La quantité utilisée à l'itération de rang 0 est de 120 g. On note u_n, en grammes, la quantité utilisée à l'itération de rang n.

Un contrôle qualité signale certaines pièces comme étant défectueuses. On note A l'événement « la pièce est défectueuse » et B l'événement « le contrôle signale la pièce ». La probabilité qu'une pièce soit défectueuse est de $0{,}08$. Le contrôle signale une pièce défectueuse avec une probabilité de $0{,}95$, et signale une pièce non défectueuse avec une probabilité de $0{,}03$.

Arbre pondéré du contrôle qualité



Les probabilités des branches sont données dans l'énoncé.

3.1 (1,5 point) Justifier que (u_n) est une suite géométrique, puis donner sa raison et une expression de u_n en fonction de n.

3.2 (1 point) Calculer la quantité de matière utilisée à l'itération de rang 4. Donner le résultat au centième de gramme.

3.3 (1,5 point) Déterminer le plus petit entier n tel que $u_n < 80$. Justifier la réponse à l'aide d'un calcul ou d'une comparaison de termes consécutifs.

3.4 (1,5 point) Calculer la probabilité $P(B)$ qu'une pièce choisie au hasard soit signalée par le contrôle.

3.5 (1,5 point) Calculer la probabilité qu'une pièce soit défectueuse sachant que le contrôle l'a signalée, soit $P(A \mid B)$. Arrondir le résultat au millième.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de variations et relevés de l'exercice 2 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

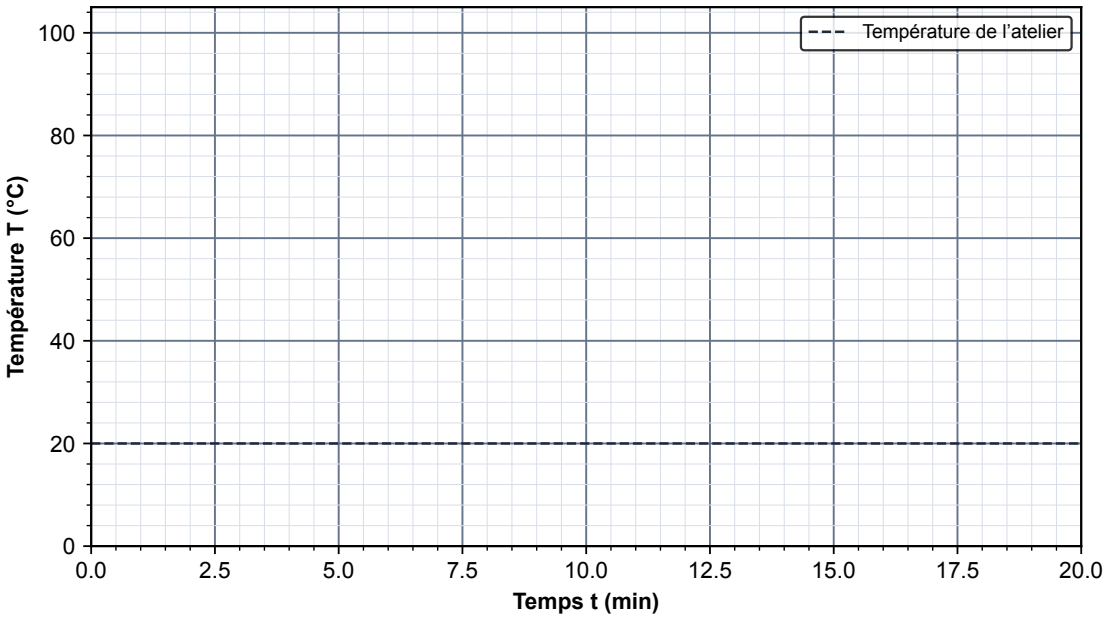
À rendre avec la copie. Compléter le tableau de variations pour la question 1.3. Pour la question 2.2, réaliser le graphique sur le repère fourni et inscrire une observation sur l'accord entre les mesures et le modèle.

Tableau de variations à compléter

x	0	15	20
Signe de f'(x)	.....	.....	.....
Valeur de f(x)	.....	.....	.....

Exercice 1, question 1.3.

Repère à compléter : mesures et modèle de refroidissement



Exercice 2, question 2.2. Tracer les mesures expérimentales et la courbe du modèle.

Observation à consigner

Comparaison des mesures et du modèle
.....

Exercice 2, question 2.2.

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

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.