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 TM, veuillez visiter :
bacprotm.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN MODELEUR

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : SOUS-ÉPREUVE U13 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet. Le matériel nécessaire à la manipulation de l'exercice 1 est mis à disposition.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Mesure électrique sur un circuit de contrôle (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Refroidissement d'un moule (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Nettoyage d'un dépôt calcaire (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Contrôle d'un lot de modèles (5 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1)	Fourni avec le sujet
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 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
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 MODELAGE PRÉCIMOULE, CLERMONT-FERRAND

Vous intervenez dans un atelier de modelage qui réalise des modèles et des outillages destinés à la fabrication de pièces moulées. Les exercices sont indépendants. Ils portent sur une mesure électrique réalisée sur un montage basse tension, le suivi thermique d'un moule, une réaction de nettoyage et le contrôle statistique d'une production.

La durée de l'épreuve est d'une heure. Le sujet est noté sur 20 points. Pour l'exercice 1, réalisez la manipulation avec le matériel mis à disposition et consignez vos résultats sur le document réponse. Toute réponse doit comporter les unités appropriées. Les calculs doivent être justifiés.

Exercice 1 : Mesure électrique sur un circuit de contrôle (5 points)

Réaliser une mesure et exploiter la loi d'Ohm

Un poste de contrôle comporte un circuit alimenté par un générateur continu de tension nominale $U = 6,0\ \text{V}$ et une résistance de valeur $R = 12\ \Omega$. Le circuit doit être monté et mesuré avec le matériel fourni. Pour les calculs, on utilisera la relation $U = RI$ et les relations $P = UI$ et $E = Pt$. La durée de fonctionnement considérée pour le calcul de l'énergie est $t = 10\ \text{min}$.

Données nominales du circuit

Grandeur	Symbole	Valeur
Tension du générateur	U	6,0 V
Résistance	R	12 Ω
Durée de fonctionnement	t	10 min

Valeurs indiquées pour le montage de contrôle.

1.1 (1,5 point) Réalisez le montage en plaçant l'ampèremètre en série avec la résistance et le voltmètre en dérivation aux bornes de celle-ci. Relevez l'intensité mesurée et la tension mesurée sur le document réponse. Indiquez l'unité de chaque mesure.

1.2 (1 point) À partir des valeurs nominales, calculez l'intensité théorique du courant dans la résistance. Donnez le résultat en ampères.

1.3 (1,5 point) Calculez la puissance électrique dissipée par la résistance, puis l'énergie électrique transférée pendant les $10\ \text{min}$ de fonctionnement. Exprimez l'énergie en joules. Convertissez d'abord la durée en secondes.

1.4 (1 point) Comparez l'intensité mesurée à l'intensité théorique. Donnez une cause possible d'un écart entre les deux valeurs.

Exercice 2 : Refroidissement d'un moule (5 points)

Exploiter un modèle exponentiel et étudier ses variations

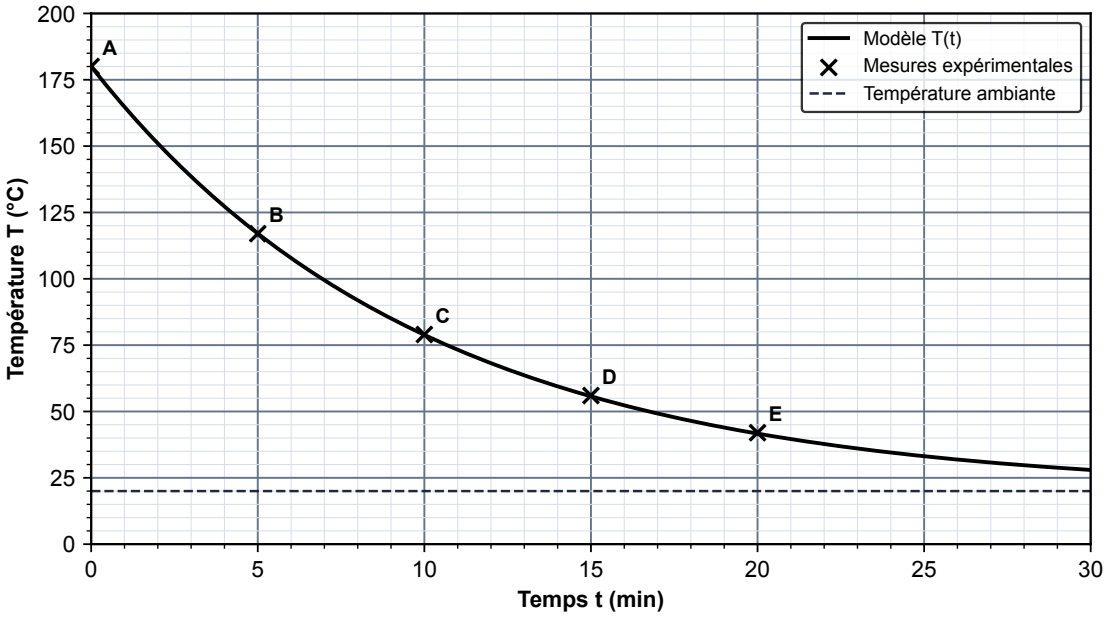
Après une opération de mise en forme, la température d'un moule évolue selon le modèle $T(t) = 20 + 160\ \exp(-0,10t)$, où $T(t)$ est exprimée en degrés Celsius et t en minutes. Le modèle est valable pour $t \geq 0$. Les mesures expérimentales sont données dans le tableau ci-dessous.

Mesures de température pendant le refroidissement

Temps t (min)	Température mesurée (°C)
0	180
5	117
10	79
15	56
20	42

Relevés réalisés après la sortie du moule du poste de chauffe.

Modèle et mesures du refroidissement



La courbe correspond au modèle fourni. Les points représentent les mesures expérimentales.

Sens de variation du modèle

Temps t (min)	**0**	$+\infty$
Signe de T'(t)	**-**	
Variations de T	**180** →	**20**

2.1 (1,5 point) Sur le document réponse, placez les cinq points expérimentaux du tableau dans le repère fourni. Reliez-les par une courbe régulière et indiquez une échelle adaptée aux deux axes.

2.2 (1,5 point) Montrez que la dérivée du modèle est $T'(t) = -16\,\exp(-0,10t)$. À l'aide de son signe, indiquez le sens de variation de la température pour $t \geq 0$.

2.3 (1 point) Calculez la température prévue par le modèle au bout de $10\ \text{min}$. Arrondissez le résultat au degré Celsius le plus proche.

2.4 (1 point) Déterminez à la minute près le temps nécessaire pour que la température atteigne $60\ ^\circ\text{C}$. Vous pourrez utiliser $\ln$ et la relation $\exp(a) = b \iff a = \ln(b)$.

Exercice 3 : Nettoyage d'un dépôt calcaire (5 points)

Équation chimique, pH et quantité de matière

Un dépôt de carbonate de calcium est nettoyé par une solution acide contenant des ions oxonium. La réaction s'écrit avec les espèces CaCO_3, H_3O^+, Ca^{2+}, CO_2 et H_2O. On dispose d'une solution acide de concentration en ions oxonium $c = 1,0 \times 10^{-2}\ \text{mol}\,\text{L}^{-1}$. Une prise d'essai de cette solution a un volume $V = 100\ \text{mL}$. On utilise $\text{pH} = -\log_{10}(c)$, lorsque c est exprimée en $\text{mol}\,\text{L}^{-1}$, et $n = cV$, avec V en litres.

Pour l'étude de la réaction, l'échantillon contient $n(\text{CaCO}_3) = 6,0 \times 10^{-3}\ \text{mol}$. Les quantités initiales d'ions oxonium et de carbonate de calcium sont celles de la prise d'essai et de l'échantillon indiquées ci-dessus. La quantité maximale de dioxyde de carbone est déterminée à partir de l'équation ajustée.

Données de la prise d'essai et de l'échantillon

Donnée	Valeur
Concentration en ions oxonium	1,0 × 10⁻² mol·L⁻¹
Volume de solution acide	100 mL
Quantité de carbonate de calcium	6,0 × 10⁻³ mol

Valeurs utilisables pour l'étude chimique.

3.1 (1,5 point) Écrivez et ajustez l'équation de la réaction entre le carbonate de calcium et les ions oxonium. Vérifiez la conservation des atomes et des charges électriques.

3.2 (1,5 point) Calculez le pH de la solution acide. On dilue ensuite cette solution dix fois. Calculez la nouvelle concentration en ions oxonium, puis le pH après dilution.

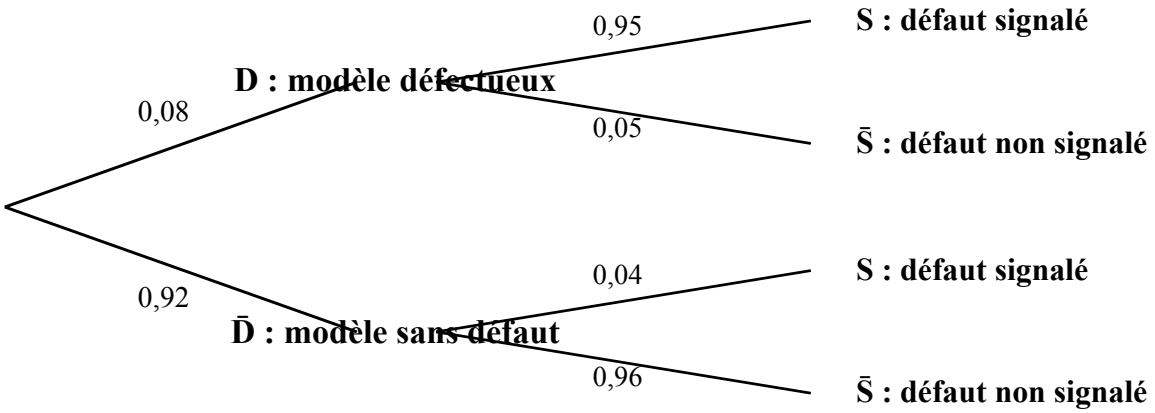
3.3 (2 points) Calculez la quantité initiale d'ions oxonium présente dans la prise d'essai. À l'aide de l'équation ajustée, déterminez le réactif limitant et la quantité maximale de dioxyde de carbone formée.

Exercice 4 : Contrôle d'un lot de modèles (5 points)

Probabilités conditionnelles et interprétation d'un contrôle

Dans un lot de modèles, la probabilité qu'un modèle présente un défaut de surface est $P(D) = 0,08$. Un contrôle signale un défaut avec une probabilité $P(S \mid D) = 0,95$ lorsqu'un défaut est réellement présent. En l'absence de défaut, le contrôle signale à tort un défaut avec une probabilité $P(S \mid \overline{D}) = 0,04$. On note S l'événement « le contrôle signale un défaut ».

Arbre pondéré du contrôle des modèles



4.1 (2 points) Calculez la probabilité qu'un modèle choisi au hasard soit défectueux et que le contrôle signale un défaut. Calculez également la probabilité qu'un modèle sans défaut soit néanmoins signalé comme défectueux.

4.2 (2 points) Calculez la probabilité qu'un modèle choisi au hasard soit signalé comme défectueux. Arrondissez le résultat au millième.

4.3 (1 point) Parmi les modèles signalés comme défectueux, calculez la proportion de modèles réellement défectueux. Interprétez le résultat dans le contexte du contrôle.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : MATÉRIEL ET PRÉCAUTIONS POUR LA MESURE ÉLECTRIQUE

Le matériel mis à disposition pour l'exercice 1 comprend un générateur continu isolé de tension nominale $6,0\ \mathrm{V}$, une résistance de $12\ \Omega$, un ampèremètre, un voltmètre et des cordons de connexion. Le générateur doit être hors tension pendant la réalisation du câblage. L'ampèremètre se branche en série dans le circuit et le voltmètre en dérivation aux bornes du dipôle étudié. Les mesures sont réalisées sous très basse tension.

Caractéristiques du matériel électrique

Matériel	Caractéristique
Générateur continu	6,0 V
Résistance	12 Ω
Ampèremètre	Mesure de l'intensité en ampères
Voltmètre	Mesure de la tension en volts

Données nominales du matériel mis à disposition.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Document réponse à rendre avec la copie : exercices 1 et 2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

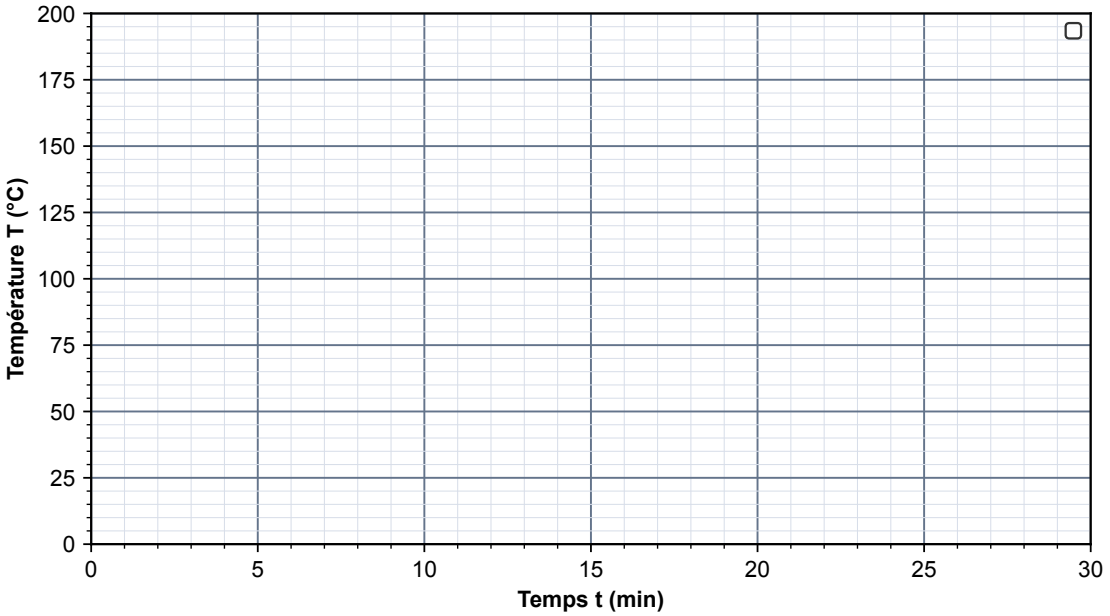
Complétez le tableau de mesures de l'exercice 1. Pour l'exercice 2, placez les points expérimentaux du tableau du sujet dans le repère, puis reliez-les par une courbe régulière. Indiquez les échelles choisies sur les axes.

Relevés de la manipulation électrique : question 1.1

Grandeur mesurée	Valeur	Unité
Intensité du courant	.....	.....
Tension aux bornes de la résistance	.....	.....

Compléter les cases laissées vides pendant la manipulation.

Repère à compléter : refroidissement du moule, question 2.1



Placer les cinq mesures fournies dans le tableau de l'exercice 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.