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 Fonderie, veuillez visiter :
bacprofonderie.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

FONDERIE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, SOUS-ÉPREUVE E11 : MATHÉMATIQUES

Coefficient : 1,5 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Préparation d'un alliage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Suivi du refroidissement d'une pièce (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Estimation de la masse d'une pièce moulée (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Contrôle de la qualité de production (5 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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
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 : FONDERIE DES RIVES, SAINT-ÉTIENNE, LOIRE

Les exercices sont indépendants. Ils portent sur des situations de calcul rencontrées dans un atelier de fonderie : préparation d'un alliage, suivi du refroidissement d'une pièce, estimation de la masse d'une pièce moulée et contrôle de la qualité de production.

Les réponses doivent être justifiées. Les résultats numériques seront accompagnés de leur unité et arrondis, lorsque cela est nécessaire, au dixième ou au centième selon la question. La qualité de la rédaction et la cohérence des résultats sont prises en compte.

Exercice 1 : Préparation d'un alliage (5 points)

Pourcentages, proportionnalité et équation

Pour préparer une petite série de pièces, un opérateur utilise 100 kg d'un alliage de retour contenant 88 % de cuivre en masse. Il envisage d'ajouter une masse x, exprimée en kilogrammes, de cuivre pur. La masse totale obtenue est alors de $100 + x$ kg.

Composition des matières utilisées

Matière	Masse (kg)	Pourcentage massique de cuivre
Alliage de retour	100	88 %
Cuivre pur ajouté	x	100 %

Données de préparation de l'alliage

1.1 (2 points) Calculer la masse de cuivre contenue dans les 100 kg d'alliage de retour. Compléter la première ligne du document réponse DR 1.

1.2 (1,5 point) On ajoute 20 kg de cuivre pur. Calculer la masse totale de cuivre et le pourcentage massique de cuivre dans l'alliage obtenu. Donner le pourcentage arrondi au dixième.

1.3 (1,5 point) Déterminer la masse x de cuivre pur à ajouter aux 100 kg d'alliage de retour pour obtenir un alliage contenant 90 % de cuivre en masse. Écrire puis résoudre l'équation $\frac{88+x}{100+x} = 0{,}90$.

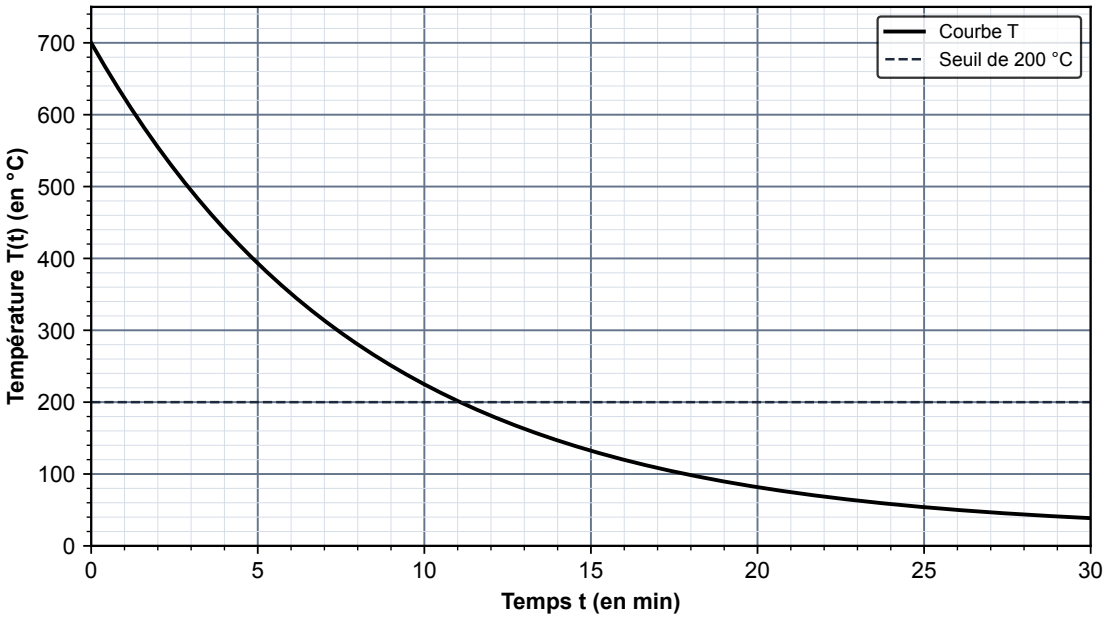
Exercice 2 : Suivi du refroidissement d'une pièce (5 points)

Fonction exponentielle, dérivée et lecture graphique

Après la coulée, la température d'une pièce est modélisée, en degrés Celsius, par la fonction T définie sur l'intervalle $[0;30]$ par $T(t) = 20 + 680\,\exp(-0{,}12t)$, où t est le temps écoulé en minutes. Le modèle est utilisé pour estimer le moment où la pièce atteint 200 °C.

La dérivée de la fonction exponentielle composée peut être utilisée sous la forme $\frac{d}{dt}\exp(kt) = k\exp(kt)$.

Modèle de refroidissement de la pièce



Courbe représentative de la température modélisée entre 0 et 30 minutes

Variations de la température modélisée

t (min)	**0**	**30**
Signe de T'(t)	**-**	
Variations de T	**700** ↘	**38,5**

2.1 (1,5 point) Calculer la température de la pièce au bout de 10 minutes. Arrondir le résultat au degré Celsius.

2.2 (1,5 point) Calculer $T'(t)$, puis justifier que la température diminue pendant le refroidissement. Indiquer le rôle de la ligne horizontale sur le graphique.

2.3 (2 points) À l'aide du graphique, estimer le temps nécessaire pour atteindre 200 °C. Vérifier cette estimation en résolvant l'équation $20 + 680\exp(-0{,}12t) = 200$. On pourra utiliser $t = \frac{1}{0{,}12}\ln\left(\frac{680}{180}\right)$.

Exercice 3 : Estimation de la masse d'une pièce moulée (5 points)

Géométrie, conversions d'unités et proportionnalité

Une pièce moulée est assimilée à un pavé droit de longueur 120 mm, de largeur 80 mm et de hauteur 30 mm. Elle comporte un trou cylindrique traversant de diamètre 20 mm, dans la direction de la hauteur. La masse volumique de l'alliage est de $7{,}2\ \mathrm{g/cm^3}$. Pour les calculs, on prendra $\pi = 3{,}14$.

Les formules utiles sont : volume d'un pavé droit $V = L \times l \times h$ et volume d'un cylindre $V = \pi r^2 h$. On rappelle que $1\ \mathrm{cm^3} = 1\,000\ \mathrm{mm^3}$ et que $1\ \mathrm{kg} = 1\,000\ \mathrm{g}$.

La masse de métal effectivement coulée est supérieure à la masse de la pièce. Le rendement de coulée est défini par $R = \dfrac{m_{\text{pièce}}}{m_{\text{métal coulé}}}$.

3.1 (1,5 point) Calculer le volume du pavé droit, puis celui du trou cylindrique. En déduire le volume de la pièce en $\mathrm{mm^3}$, puis en $\mathrm{cm^3}$.

3.2 (2 points) Calculer la masse de la pièce en grammes, puis en kilogrammes. Arrondir au centième de kilogramme.

3.3 (1,5 point) Le rendement de coulée est de 80 %. Calculer la masse de métal à préparer pour produire cette pièce. Arrondir au centième de kilogramme.

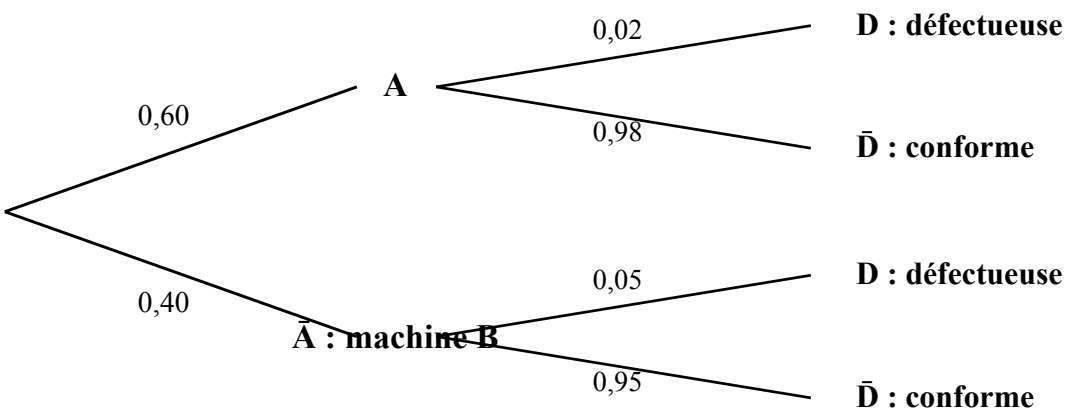
Exercice 4 : Contrôle de la qualité de production (5 points)

Probabilités conditionnelles et événements indépendants

Une production est réalisée par deux machines. La machine A fabrique 60 % des pièces et la machine B fabrique les 40 % restantes. La proportion de pièces défectueuses est de 2 % pour la machine A et de 5 % pour la machine B. On choisit au hasard une pièce dans la production. On note A l'événement « la pièce provient de la machine A » et D l'événement « la pièce est défectueuse ».

Pour les deux dernières questions, on considère que les états de deux pièces choisies successivement sont indépendants et que la probabilité qu'une pièce soit défectueuse est celle calculée à la question 4.1.

Arbre pondéré de contrôle des pièces



4.1 (2 points) Calculer la probabilité qu'une pièce choisie au hasard soit défectueuse. Détailler le calcul à partir des deux machines.

4.2 (1,5 point) Calculer la probabilité qu'une pièce défectueuse provienne de la machine B. Donner le résultat sous forme décimale arrondie au centième.

4.3 (1,5 point) On prélève deux pièces indépendamment. Calculer la probabilité qu'au moins une des deux pièces soit défectueuse. Donner le résultat en pourcentage arrondi au dixième.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de calcul de la composition de l'alliage — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter les cases indiquées par « ... » et faire apparaître les calculs utiles pour les questions 1.1 et 1.2.

Bilan des masses de cuivre

Matière	Masse totale (kg)	Masse de cuivre (kg)
Alliage de retour	100	.....
Cuivre pur ajouté	20	.....
Total	.....	.....

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.