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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES SYSTÈMES DE PRODUCTION CONNECTÉS

SESSION 2026

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

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

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

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Refroidissement d'un moteur après intervention (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle d'un capteur de sécurité (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Mesure des vibrations d'un équipement (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Gestion d'un stock de pièces de rechange (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 : ATELIER DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE NOVATEC, SAINT-ÉTIENNE

Les exercices portent sur des situations rencontrées dans un atelier de maintenance de systèmes de production. Ils sont indépendants. Les réponses doivent être accompagnées des calculs utiles et exprimées avec les unités appropriées.

La qualité de la rédaction, la précision des résultats et la cohérence des unités sont prises en compte dans l'évaluation.

Exercice 1 : Refroidissement d'un moteur après intervention (5 points)

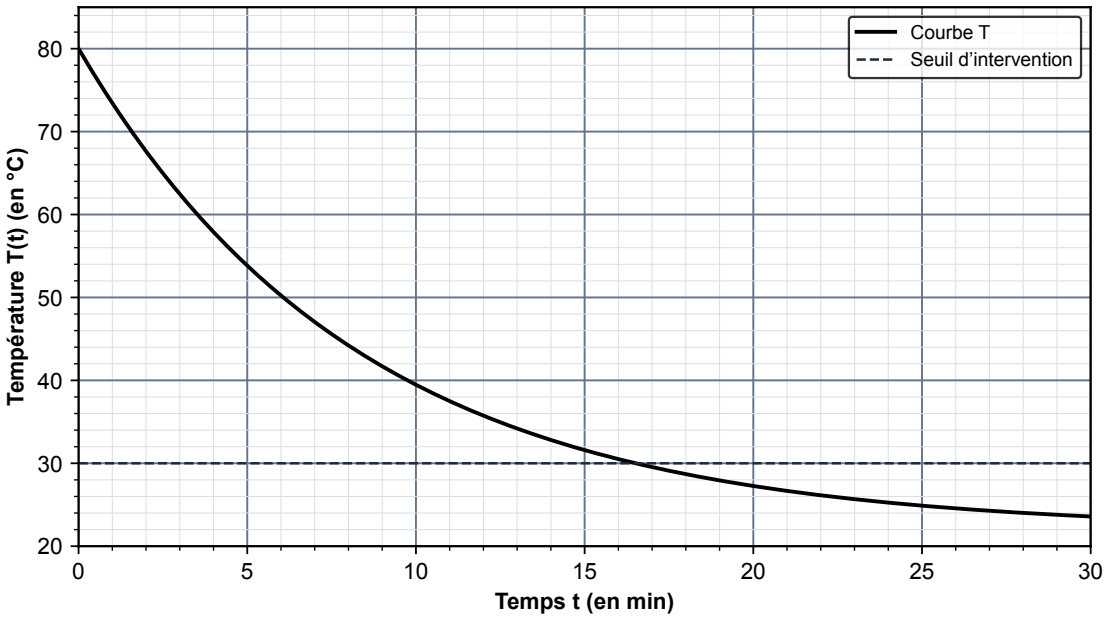
Fonction exponentielle, dérivation et variations

Après l'arrêt d'un moteur, sa température, en degrés Celsius, est modélisée pendant les 30 premières minutes par la fonction

$$T(t) = 22 + 58\,\exp(-0{,}12t)$$

où t est le temps écoulé, en minutes, avec $0 \leq t \leq 30$. La température ambiante est de $22\ ^\circ\mathrm{C}$. Pour une intervention donnée, le moteur doit atteindre une température inférieure ou égale à $30\ ^\circ\mathrm{C}$.

Température du moteur en fonction du temps



Modèle de refroidissement sur l'intervalle de 0 à 30 minutes.

Variations de la température sur l'intervalle étudié

t (min)	**0**	**30**
Signe de T'(t)	**-**	
Variations de T	**80** ↘	**23,6**

1.1 (1 point) Calculer la température du moteur au moment de son arrêt, c'est-à-dire $T(0)$.

1.2 (1,5 point) Montrer que la dérivée de T est $T'(t) = -6{,}96\exp(-0{,}12t)$, puis déterminer son signe sur $[0\ ;\ 30]$.

1.3 (1 point) En déduire le sens de variation de T sur $[0\ ;\ 30]$. Compléter le tableau de variations fourni avec le sujet.

1.4 (1,5 point) Déterminer à partir de quel instant le moteur atteint une température inférieure ou égale à $30\,^{\circ}\mathrm{C}$. Donner le résultat à la minute près. On pourra résoudre $22 + 58\exp(-0{,}12t) = 30$ en utilisant le logarithme népérien.

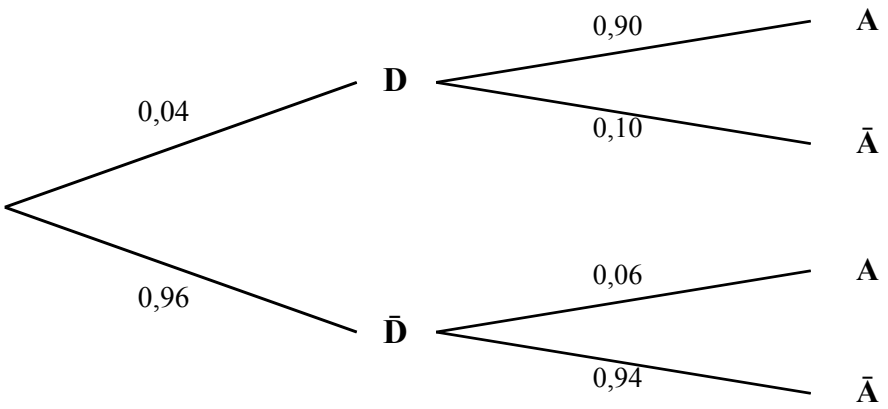
Exercice 2 : Contrôle d'un capteur de sécurité (5 points)

Probabilités conditionnelles et arbre pondéré

Un atelier contrôle des capteurs avant leur installation. La probabilité qu'un capteur soit défectueux est de $0{,}04$. Le système de contrôle déclenche une alarme pour $90\,\%$ des capteurs défectueux. Pour un capteur non défectueux, il déclenche à tort une alarme dans $6\,\%$ des cas.

On note D l'événement « le capteur est défectueux » et A l'événement « le système déclenche une alarme ».

Arbre pondéré du contrôle des capteurs



Les probabilités conditionnelles sont indiquées sur les branches.

2.1 (2 points) Calculer la probabilité $P(A)$ qu'un capteur choisi au hasard déclenche une alarme. Détailler le calcul à l'aide de l'arbre.

2.2 (2 points) Calculer la probabilité qu'un capteur soit défectueux sachant qu'une alarme a été déclenchée. Arrondir le résultat au centième.

2.3 (1 point) Interpréter le résultat obtenu à la question 2.2 dans le contexte du contrôle des capteurs.

Exercice 3 : Mesure des vibrations d'un équipement (5 points)

Statistiques descriptives

Lors d'un contrôle de maintenance, un technicien mesure huit fois la vitesse vibratoire d'un équipement en fonctionnement stabilisé. Les mesures, en $\mathrm{mm/s}$, sont présentées dans le tableau ci-dessous. Chaque mesure a le même poids.

Mesures vibratoires relevées

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8
Vitesse vibratoire (mm/s)	4,2	4,5	4,1	4,8	4,4	4,3	4,7	4,2

Relevés successifs effectués sur le même équipement.

3.1 (1,5 point) Compléter le tableau du document réponse DR 1 en indiquant l'effectif correspondant à chaque valeur distincte mesurée.

3.2 (1,5 point) Calculer la moyenne des huit mesures. Donner le résultat au centième de $\mathrm{mm/s}$.

3.3 (2 points) Déterminer la médiane et l'étendue de cette série. Présenter les valeurs dans l'unité adaptée.

Exercice 4 : Gestion d'un stock de pièces de rechange (5 points)

Suites numériques et résolution d'une inéquation

Au début du suivi, l'atelier possède 180 galets de rechange. En l'absence de livraison, il utilise 12 galets par mois. On note u_n le nombre de galets restant après n mois, avec $u_0 = 180$. Le stock est supposé entier et aucun galet n'est réutilisé.

Premiers termes de la suite du stock

Mois n	0	1	2	3
Stock u_n (galets)	180	168	156	144

Le terme u_n représente le stock restant après n mois.

4.1 (1,5 point) Écrire la relation de récurrence permettant de calculer u_{n+1} à partir de u_n. Préciser la nature de la suite et sa raison.

4.2 (1,5 point) Exprimer u_n en fonction de n.

4.3 (1,5 point) Déterminer le premier mois n pour lequel le stock devient strictement inférieur à 60 galets. Écrire et résoudre l'inéquation correspondante.

4.4 (0,5 point) Indiquer le stock restant à la fin du mois déterminé à la question 4.3.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau statistique à compléter, question 3.1 — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter la colonne « Effectif » pour chacune des valeurs mesurées.

Effectifs des mesures vibratoires

Vitesse vibratoire (mm/s)	Effectif
4,1	.....
4,2	.....
4,3	.....
4,4	.....
4,5	.....
4,7	.....
4,8	.....
Total	.....

À rendre avec la copie.

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.