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 TBORGO, veuillez visiter :
bacprotborgo.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN DU BÂTIMENT : ORGANISATION ET RÉALISATION DU GROS ŒUVRE

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE, SOUS-ÉPREUVE E12 : SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

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 : Levage d'une palette de blocs béton (6 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Refroidissement d'une enceinte de cure (7 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Contrôle d'un produit de nettoyage (7 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 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 : CHANTIER DE CONSTRUCTION DE LA RÉSIDENCE DES TILLEULS, À CLERMONT-FERRAND

Le candidat intervient dans le cadre de travaux de gros œuvre sur un chantier de construction. Les exercices sont indépendants. Les réponses doivent être justifiées par les calculs utiles et accompagnées des unités. Les résultats numériques seront arrondis à trois chiffres significatifs lorsque cela est nécessaire. La qualité de la rédaction et la cohérence des résultats sont prises en compte.

Exercice 1 : Levage d'une palette de blocs béton (6 points)

Poids, pression et énergie mécanique

Une palette de blocs béton de masse totale $m = 480\ \text{kg}$ est levée verticalement par un palan. La charge est répartie également entre quatre élingues identiques. La section d'une élingue est $S = 80\ \text{mm}^2$. La palette est élevée de $h = 2{,}4\ \text{m}$ en étant déplacée à vitesse constante. Pour cet exercice, on prendra $g = 10\ \text{N kg}^{-1}$. La puissance mécanique utile du palan est $P = 1{,}6\ \text{kW}$. On utilisera les relations $F = mg$, $p = F/S$, $W = Fh$ et $P = W/t$.

Données de l'installation de levage

Grandeur	Valeur
Masse totale de la palette	480 kg
Nombre d'élingues	4
Section d'une élingue	80 mm²
Hauteur de levage	2,4 m
Puissance mécanique utile	1,6 kW

Données fournies pour l'étude de la palette et du palan.

1.1 (2 points) Calculer le poids total de la palette, puis la force exercée sur une élingue en supposant que la charge est répartie également entre les quatre élingues.

1.2 (2 points) Convertir la section d'une élingue en m^2, puis calculer la pression mécanique exercée sur sa section par la force trouvée à la question 1.1. Donner le résultat en pascals.

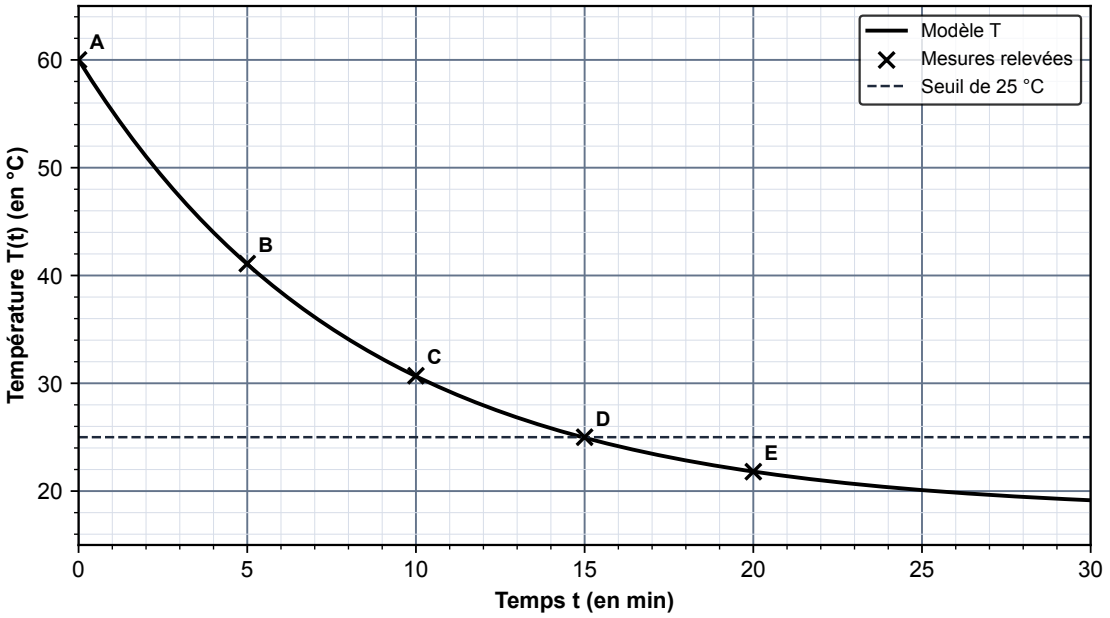
1.3 (2 points) Calculer le travail mécanique fourni pour élever la palette, puis déterminer la durée du levage à la puissance utile indiquée. Donner le travail en joules et la durée en secondes.

Exercice 2 : Refroidissement d'une enceinte de cure (7 points)

Évolution thermique, suite numérique et exploitation d'une fonction exponentielle

Après une opération de cure, une enceinte contenant des éléments préfabriqués refroidit dans un local à $18\ ^\circ\mathrm{C}$. Sa température est modélisée, pour $t \geq 0$, par la fonction $T(t) = 18 + 42e^{-0{,}12t}$, où t est exprimé en minutes et $T(t)$ en degrés Celsius. La température initiale est donc $60\ ^\circ\mathrm{C}$. Les mesures relevées toutes les cinq minutes sont reportées sur le graphique. On pourra utiliser $\ln(1/6) = -\ln(6)$ et $\ln(6) \approx 1{,}79$.

Température de l'enceinte en fonction du temps



Courbe représentative du modèle et points correspondant aux mesures relevées sur le chantier.

Sens de variation de la température

Temps t (en min)	**0**	**t**	**+∞**
Signe de T'(t)	**-**	**0**	**-**
Valeurs de T(t) et variations	**60** ↘	**...**	↗ **18**

2.1 (2 points) On note T_n la température au bout de $5n$ minutes. Montrer que $T_{n+1} = 18 + q(T_n - 18)$, où $q = e^{-0{,}6}$. Calculer q à trois chiffres significatifs, puis déterminer T_1 et T_2 à $0{,}1\ ^\circ\mathrm{C}$ près.

2.2 (1,5 point) Compléter les cases manquantes du tableau du DR 1 à l'aide du modèle. Les valeurs de température seront arrondies à $0{,}1\ ^\circ\mathrm{C}$ près.

2.3 (1,5 point) Calculer $T'(t)$, puis donner la valeur de la vitesse de refroidissement à l'instant initial. Préciser le sens de variation de la température pour $t \geq 0$.

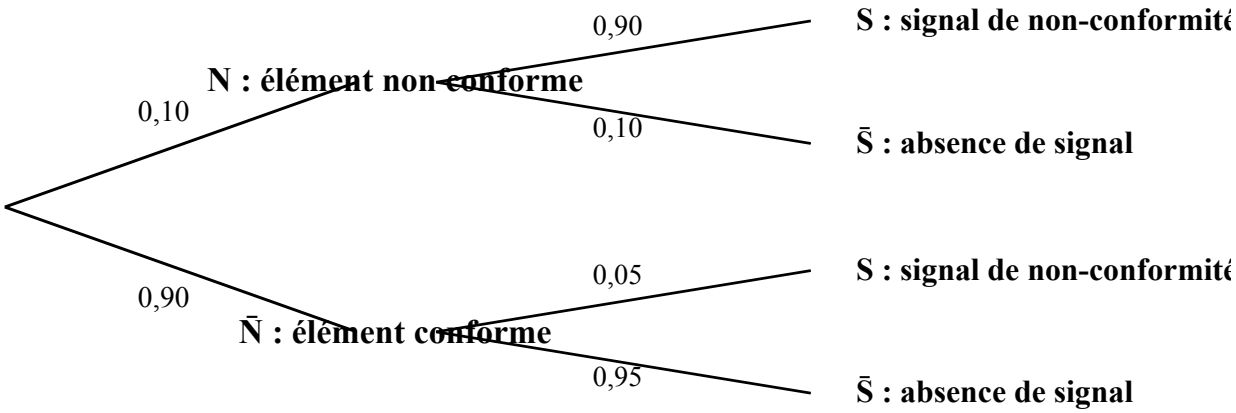
2.4 (2 points) Déterminer, par le calcul, au bout de combien de minutes la température atteint $25\ ^\circ\mathrm{C}$. La réponse sera donnée à la minute près. Utiliser la fonction logarithme népérien pour résoudre l'équation obtenue.

Exercice 3 : Contrôle d'un produit de nettoyage (7 points)

pH, réaction acide-base et probabilités de contrôle

Le chantier utilise une solution aqueuse d'acide chlorhydrique pour le nettoyage de certains matériels. Le pH mesuré de cette solution est $2{,}5$. On considère que l'acide chlorhydrique est totalement dissocié dans l'eau et que $[\mathrm{H_3O^+}] = 10^{-\mathrm{pH}}$, avec la concentration exprimée en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$. Un prélèvement de $50{,}0\ \mathrm{mL}$ de cette solution est neutralisé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $0{,}0100\ \mathrm{mol\,L^{-1}}$. Pour le contrôle d'un lot, un dispositif signale une non-conformité. La probabilité qu'un élément soit réellement non conforme est de $0{,}10$. Le dispositif signale une non-conformité avec une probabilité de $0{,}90$ si l'élément est non conforme et de $0{,}05$ s'il est conforme.

Arbre pondéré du contrôle de conformité



3.1 (2 points) Calculer la concentration en ions oxonium de la solution de nettoyage. Donner le résultat en $\mathrm{mol\,L^{-1}}$ avec trois chiffres significatifs.

3.2 (1 point) Écrire l'équation chimique équilibrée de la réaction de neutralisation entre les ions oxonium et les ions hydroxyde.

3.3 (2 points) Calculer le volume de solution d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser le prélèvement de $50{,}0\ \mathrm{mL}$. On utilisera la relation $n = C \times V$ et l'équivalence correspondant à des quantités de matière égales en ions $\mathrm{H_3O^+}$ et $\mathrm{OH^-}$. Donner le volume en millilitres.

3.4 (2 points) À l'aide de l'arbre pondéré, calculer la probabilité qu'un élément choisi au hasard fasse l'objet d'un signal de non-conformité. Donner le résultat sous forme décimale.

DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : DONNÉES DU PALAN ET DE LA CHARGE

Pour l'étude du levage, la charge est supposée immobile au départ et à l'arrivée, le déplacement est vertical et les pertes mécaniques du palan sont négligées. Les quatre élingues reprennent la charge de manière égale. La section indiquée correspond à la section résistante d'une élingue.

Caractéristiques fournies pour le levage

Caractéristique	Valeur
Accélération de la pesanteur	10 $N \cdot kg^{-1}$
Section résistante d'une élingue	80 mm^2
Puissance mécanique utile du palan	1,6 kW

Données à utiliser pour l'exercice 1.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de températures à compléter — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter les températures manquantes à l'aide du modèle donné dans l'exercice 2. Arrondir les résultats à $0{,}1\ ^\circ\mathrm{C}$ près.

Température de l'enceinte toutes les cinq minutes

n	Temps 5n (min)	Température T_n (°C)
0	0	60,0
1	5	.....
2	10	.....
3	15	.....

Tableau à compléter pour la 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.