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

SOUS-ÉPREUVE E2B : PRÉPARATION D'UNE INTERVENTION DE MAINTENANCE

Coefficient : 1,5 Durée : 2 heures

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

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4,5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de préparation (6,5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention, consignation et environnement (4 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : 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 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12.
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

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : SOCIÉTÉ THERMOPACK, ATELIER DE CONDITIONNEMENT, SAINT-QUENTIN (AISNE)

La ligne de conditionnement de l'atelier ThermoPack comprend un convoyeur à bande placé à la sortie d'un four de polymérisation. Le ventilateur d'extraction du four est entraîné par courroie par un moteur asynchrone. Lors de la ronde, l'opérateur signale un bruit intermittent au niveau du ventilateur et une dégradation de l'isolant de la trappe latérale. La tension de la courroie est également jugée insuffisante au contrôle visuel.

Le responsable de maintenance vous demande de préparer, pour le prochain arrêt planifié, le remplacement de la courroie, le remplacement du panneau isolant et le graissage des deux roulements du ventilateur. L'intervention est préparée à partir des documents du dossier technique. Toute opération électrique est réservée à un intervenant habilité. Le candidat ne réalise pas l'intervention : il en prépare l'organisation, les moyens, les contrôles et les mesures de prévention.

Le redémarrage est prévu après contrôle de la zone, retrait des dispositifs de consignation par les personnes qui les ont posés, remise en service selon la procédure du site et validation par le responsable de production.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4,5 points)

Analyser le système, le besoin de maintenance et les documents applicables

À l'aide des documents DT 1 et DT 2, étudiez l'ensemble moteur, transmission par courroie et ventilateur ainsi que la trappe isolée du four.

Données de fonctionnement et constats

Élément	Constat ou donnée	Valeur de référence
Ventilateur	Bruit intermittent au palier côté transmission	Aucun bruit anormal
Courroie	Flèche mesurée au milieu de la portée	6 mm sous une force de contrôle de 20 N
Trappe latérale	Isolant fissuré et partiellement décollé	Panneau intact et fixé sur tout son pourtour
Arrêt prévu	Arrêt planifié de la ligne	90 min maximum

Relevés transmis par l'opérateur et le responsable de maintenance.

1.1 (1,5 point) Décrire la chaîne de transmission de puissance entre le moteur et le ventilateur. Préciser la fonction de la courroie dans cet ensemble.

1.2 (1,5 point) À partir des constats, relever les trois opérations de maintenance à préparer et associer à chacune l'organe concerné.

1.3 (1,5 point) Indiquer les documents du dossier technique à consulter pour préparer l'intervention et préciser pourquoi les opérations de consignation électrique et de remise sous tension doivent être confiées à une personne habilitée selon la procédure du site.

PARTIE 2 : Étude technologique et calculs de préparation (6,5 points)

Déterminer les caractéristiques, les quantités et les moyens nécessaires

Utiliser les données chiffrées des documents DT 1 et DT 2. Présenter les calculs, les unités et les résultats arrondis de manière adaptée.

Données utiles aux calculs

Grandeur	Valeur
Vitesse du moteur	1 450 tr/min
Diamètre primitif de la poulie moteur	90 mm
Diamètre primitif de la poulie ventilateur	180 mm
Vitesse de coupe recommandée pour le foret HSS de 6 mm dans l'acier doux	20 m/min
Dimensions du panneau isolant à remplacer	800 mm × 600 mm
Épaisseur du panneau isolant	40 mm
Conductivité thermique de l'isolant	0,040 W/(m·K)
Masse de graisse par roulement	12 g
Nombre de roulements à graisser	2

Valeurs extraites des fiches techniques et du relevé de préparation.

2.1 (1,5 point) Calculer la vitesse théorique du ventilateur, en tr/min, en supposant l'absence de glissement de la courroie. Utiliser la relation $n_1 D_1 = n_2 D_2$, où les indices 1 et 2 désignent respectivement la poulie moteur et la poulie ventilateur.

2.2 (1 point) Calculer la fréquence de rotation théorique du foret de diamètre $D = 6$ mm à partir de la vitesse de coupe recommandée. Utiliser $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$, avec V_c en m/min et D en mm. Indiquer une vitesse de réglage disponible parmi 800, 1 000 et 1 200 tr/min.

2.3 (1,5 point) Calculer la résistance thermique surfacique du panneau isolant à remplacer à l'aide de $R = \frac{e}{\lambda}$, avec e en m et λ en W/(m·K). Calculer ensuite la surface du panneau en m².

2.4 (1 point) Calculer la masse totale de graisse nécessaire pour les deux roulements. La cartouche disponible contient 400 g de graisse. Déterminer la masse restante après l'intervention.

2.5 (1,5 point) Le panneau est découpé dans un panneau brut de 1 000 mm × 800 mm, acheté 30,40 €. Calculer la surface brute, la surface de chute, le taux de chute en pourcentage et le rendement matière. Utiliser $\text{taux de chute} = \frac{\text{surface de chute}}{\text{surface brute}} \times 100$ et $\text{rendement} = \frac{\text{surface utile}}{\text{surface brute}} \times 100$. Calculer également le coût de la pièce découpée au prorata de sa surface utile, arrondi au centime.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (5 points)

Établir les besoins, organiser les étapes et vérifier la compatibilité avec l'arrêt prévu

Les documents DT 2 et DT 3 donnent les références des pièces, les durées prévisionnelles et les moyens disponibles. Compléter les documents réponses DR 1 et DR 2.

Durées prévisionnelles des opérations

Opération	Durée
Préparation de la zone et vérification de la consignation	10 min
Dépose de la courroie et contrôle visuel des poulies	15 min
Dépose du panneau dégradé et nettoyage du support	15 min
Pose du panneau neuf et remontage de la trappe	20 min
Pose et réglage de la courroie	15 min
Graissage des roulements et contrôles mécaniques	10 min
Rangement, contrôle final et compte rendu	10 min

Durées de travail estimées pour un technicien, hors temps d'attente.

3.1 (2 points) Compléter la nomenclature de préparation du DR 1 : désigner les pièces et consommables nécessaires, indiquer les quantités à prévoir et calculer le coût des éléments lorsque leur prix unitaire est fourni dans le DT 2.

3.2 (1,5 point) Compléter le protocole opératoire du DR 2 en ordonnant les opérations de façon cohérente. Faire apparaître les contrôles nécessaires avant le remontage et avant la demande de remise en service.

3.3 (1,5 point) Calculer la durée totale prévisionnelle à partir du tableau ci-dessus. Comparer cette durée à l'arrêt disponible de 90 min. Indiquer le temps restant ou le dépassement et conclure sur la faisabilité de l'intervention dans la plage prévue.

PARTIE 4 : Prévention, consignation et environnement (4 points)

Identifier les risques et préparer une intervention maîtrisée

À l'aide du document DT 3, proposer les mesures de prévention adaptées à l'intervention préparée. Les réponses doivent être cohérentes avec les procédures du site et les limites de responsabilité indiquées.

Situations dangereuses à prendre en compte

Situation	Danger principal
Ventilateur et transmission	Entraînement ou contact avec des pièces en mouvement
Four après fonctionnement	Brûlure par contact avec une surface chaude
Dépose du panneau et de la trappe	Coupure, chute ou manutention d'une pièce
Graissage et nettoyage	Contact avec le produit et souillure de l'environnement

Analyse préalable de l'intervention.

4.1 (1,5 point) Pour trois situations dangereuses du tableau, indiquer un dommage possible et une mesure de prévention adaptée. Préciser les équipements de protection individuelle nécessaires d'après le DT 3.

4.2 (1,5 point) Établir les étapes de consignation à faire vérifier avant le début des opérations mécaniques. Préciser les vérifications permettant de s'assurer que le ventilateur ne peut pas redémarrer et que les pièces chaudes peuvent être manipulées sans risque. Ne pas décrire une manœuvre électrique réservée à une personne habilitée.

4.3 (1 point) Indiquer le tri à prévoir pour la courroie usagée, le panneau isolant déposé et les chiffons souillés de graisse. Préciser la mesure à prendre pour éviter l'écoulement de graisse dans le réseau d'évacuation.

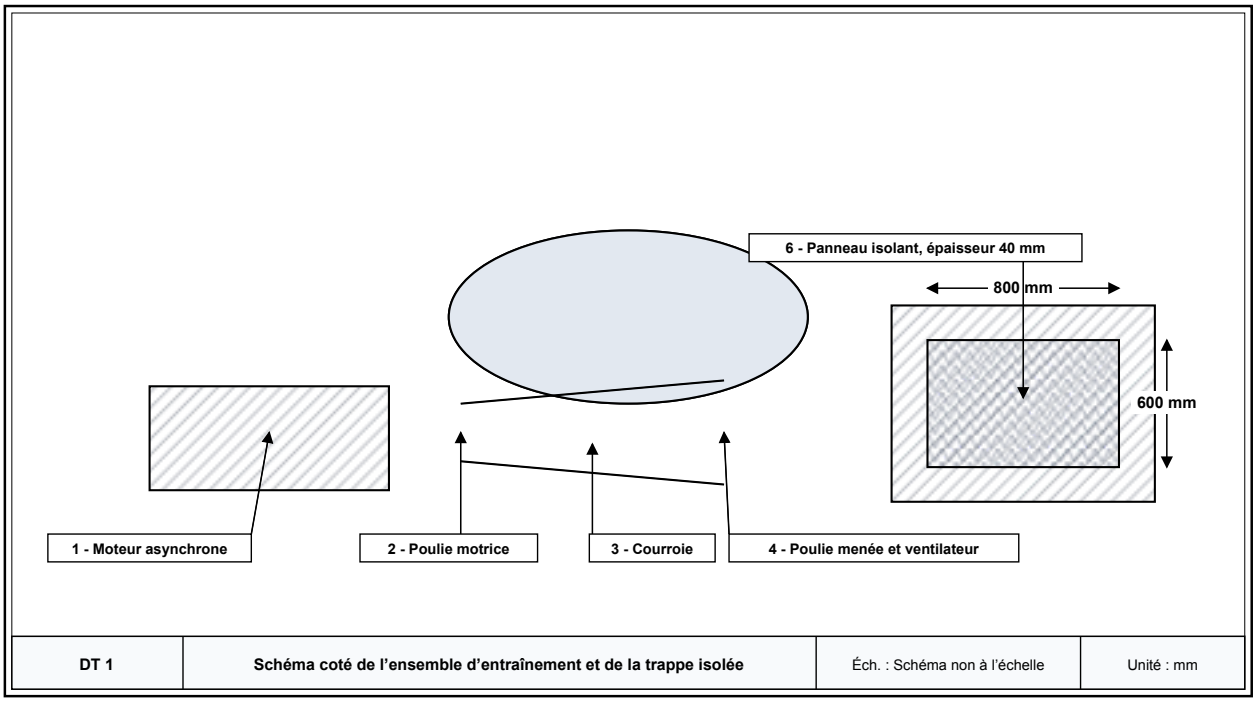
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : SCHÉMA D'IMPLANTATION ET CARACTÉRISTIQUES DE L'ENSEMBLE VENTILATEUR

Le ventilateur d'extraction est entraîné par un moteur asynchrone au moyen d'une transmission par courroie. Les poulies sont montées sur arbres parallèles. Le panneau isolant rectangulaire est fixé sur la trappe latérale du four. Les dimensions indiquées sont des dimensions réelles en millimètres. Le dessin est schématique et ne constitue pas un plan de fabrication.

Repères : 1, moteur ; 2, poulie motrice ; 3, courroie ; 4, poulie menée ; 5, ventilateur ; 6, panneau isolant de trappe.



DT 1	Schéma coté de l'ensemble d'entraînement et de la trappe isolée	Éch. : Schéma non à l'échelle	Unité : mm

Caractéristiques de l'ensemble

Donnée	Valeur ou exigence
Vitesse nominale du moteur	1 450 tr/min
Diamètre primitif de la poulie moteur	90 mm
Diamètre primitif de la poulie ventilateur	180 mm
Panneau isolant à remplacer	800 mm × 600 mm × 40 mm
Fixation du panneau	Fixations périphériques, remontage avec la visserie déposée en bon état
Contrôle après remontage	Absence de contact, de jeu anormal et de bruit anormal

DT 2 : FICHES TECHNIQUES, CONSOMMABLES ET PRIX DE PRÉPARATION

La courroie de remplacement est fournie avec la référence de montage définie par le constructeur. La tension est contrôlée au centre de la portée avec un appareil adapté : flèche prescrite de 6 mm pour une force de contrôle de 20 N. Toute valeur hors tolérance impose un nouveau réglage et un contrôle après rotation manuelle de l'ensemble, lorsque les conditions de sécurité le permettent.

Pour le calcul de vitesse de coupe, utiliser $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$. Pour le calcul de la résistance thermique surfacique, utiliser $R = \frac{e}{\lambda}$. Les résultats de calcul sont théoriques et servent à préparer les moyens, sans remplacer les consignes du constructeur.

Fiches techniques et données de coût

Élément	Caractéristique ou quantité	Prix unitaire
Courroie de remplacement	1 pièce, référence correspondant à la transmission de DT 1	18,60 €
Panneau isolant brut	1 000 mm × 800 mm ; conductivité thermique 0,040 W/(m·K)	30,40 € le panneau
Panneau fini à découper	800 mm × 600 mm ; épaisseur 40 mm	Coût à calculer au prorata de la surface
Graisse pour roulements	Cartouche de 400 g ; dose constructeur : 12 g par roulement	8,40 € la cartouche
Foret HSS	Diamètre 6 mm ; acier doux ; vitesse de coupe recommandée 20 m/min	Matériel d'atelier disponible
Visserie de trappe	Réutiliser la visserie déposée si elle est intacte ; sinon demander une pièce de rechange	À contrôler avant remontage

Contrôles prescrits pour la transmission

Contrôle	Critère d'acceptation
État de la courroie	Courroie sans fissure, effilochage ni contamination
Alignement des poulies	Alignement conforme au contrôle visuel et à la règle de contrôle disponible
Flèche de courroie	6 mm sous une force de 20 N au milieu de la portée
Essai avant demande de redémarrage	Zone dégagée, protections remontées, aucun outil laissé sur le système

DT 3 : EXTRAIT DE PROCÉDURE DU SITE, PRÉVENTION ET GESTION DES DÉCHETS

La préparation de l'intervention s'effectue conformément aux consignes de sécurité du site et aux dispositions applicables du Code du travail relatives à la prévention des risques professionnels. Pour les opérations sur ou à proximité d'équipements électriques, la procédure de consignation électrique du site et les prescriptions applicables, notamment celles de la NF C 18-510, sont

mises en œuvre par une personne habilitée dans les limites de son habilitation. Le candidat ne réalise pas les opérations électriques.

1. Informer le responsable de production et obtenir l'autorisation d'arrêt de la ligne.
2. Arrêter le système selon la procédure d'exploitation, isoler les énergies concernées et faire réaliser la consignation par les personnes autorisées.
3. Identifier l'équipement consigné, vérifier l'absence de possibilité de redémarrage et attendre le refroidissement du four. Toute vérification électrique réglementaire est réservée à la personne habilitée.
4. Baliser la zone, protéger les surfaces et disposer les outils et pièces avant le début des opérations.
5. Porter les chaussures de sécurité, les lunettes de protection et les gants adaptés à la manutention et au risque de coupure. Utiliser des gants compatibles avec le produit pour le graissage et respecter les informations de sécurité du produit.
6. Maintenir la zone propre, recueillir la graisse et les produits de nettoyage, puis trier les déchets selon les consignes de l'établissement : courroie usagée dans la filière de déchets industriels prévue, isolant dans la filière indiquée par le site, chiffons souillés dans le contenant dédié aux déchets souillés.
7. Avant la remise en service, contrôler le remontage des protections, retirer les outils, vérifier la propreté de la zone et transmettre le compte rendu. La déconsignation est effectuée par les personnes qui ont posé les dispositifs, selon la procédure du site, puis le redémarrage est autorisé par le responsable de production.

Il est interdit de rejeter de la graisse, des chiffons souillés ou des résidus de nettoyage dans les canalisations. Les pièces déposées et les déchets sont identifiés et évacués vers les filières définies par l'établissement.

Risques, moyens de prévention et gestion des déchets

Risque ou déchet	Mesure ou filière prévue
Redémarrage intempestif	Arrêt, consignation par personnel autorisé, identification et contrôle selon procédure
Surface chaude	Attendre le refroidissement et vérifier les conditions de manipulation
Arêtes et manutention	Gants adaptés, chaussures de sécurité, manutention maîtrisée
Projection ou poussière	Lunettes de protection et nettoyage maîtrisé
Graisse usagée ou chiffons souillés	Collecte dans le contenant dédié, aucun rejet à l'évacuation
Courroie et isolant déposés	Tri et évacuation selon les filières de déchets définies par le site

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Nomenclature et feuille de préparation, questions 3.1 et 2.5 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter directement les cases laissées vides. Indiquer les unités et présenter les calculs de surface, de chute, de rendement et de coût demandés en partie 2.

Nomenclature des pièces et consommables

Désignation	Quantité à prévoir	Prix unitaire	Coût prévu
Courroie de remplacement	.....	18,60 €	.....
Panneau isolant brut 1 000 mm × 800 mm	.....	30,40 €	.....
Graisse pour roulements	.....	8,40 € la cartouche	.....
Visserie de trappe	Contrôle et réemploi si conforme	Selon besoin	.....
Total des achats nécessaires	.....	.....	.....

Calcul de débit du panneau isolant

Grandeur à déterminer	Calcul	Résultat
Surface utile du panneau fini	.....	.....
Surface du panneau brut	.....	.....
Surface de chute	.....	.....
Taux de chute	.....	.....
Rendement matière	.....	.....
Coût du panneau fini au prorata	.....	.....

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Protocole opératoire et contrôles, questions 3.2 et 4.2 **À RENDRE AVEC LA COPIE**

Compléter le protocole dans l'ordre chronologique. Ajouter les contrôles attendus et indiquer qui réalise les opérations de consignation électrique et de déconsignation.

Ordre opératoire de l'intervention

Rang	Opération à réaliser ou à faire réaliser	Contrôle ou condition de passage
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....
6	.....	.....
7	.....	.....
8	.....	.....

Prévention et remise en service

Point à vérifier	Mesure ou responsable
Arrêt et consignation des énergies	.....
Prévention du risque lié à la chaleur	.....
Protection contre les coupures et projections	.....
État de la courroie et réglage	.....
Remontage des protections et retrait des outils	.....
Déconsignation et autorisation de redémarrage	.....
Tri des déchets et propreté de la zone	.....

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.