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

BUT GIM : PLAN DE MAINTENANCE

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GIM-EP1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3, indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et exigences réglementaires** (3 questions) — **Page 3**
2. **Exploitation des données et diagnostic de criticité** (3 questions) — **Page 5**
3. **Conception et chiffrage du plan de maintenance** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention des risques et préparation d'intervention** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C4 - Concevoir les plans de maintenance/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C4 - Concevoir les plans de maintenance - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et exigences réglementaires

Dans l'atelier de conditionnement des Vallons, le convoyeur CV-12 transporte des caisses vers l'étiqueteuse et son arrêt peut interrompre la ligne. Les documents techniques décrivent le système et les exigences de maintenance et de sécurité qui doivent orienter le plan.

Fonction de service

Question 1.1. Décrire la fonction de service du CV-12 et indiquer deux conséquences distinctes de l'arrêt du convoyeur sur la ligne de conditionnement.

Le CV-12 a pour fonction de transporter les caisses de la sortie de la conditionneuse jusqu'à l'étiqueteuse. Il assure ainsi la continuité du flux de production entre ces deux équipements. Son arrêt interrompt l'alimentation de l'étiqueteuse, puis, après temporisation, provoque l'arrêt de la ligne en amont. Ces deux effets distincts bloquent la production et désorganisent le conditionnement.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transporter les caisses vers l'étiqueteuse. À l'arrêt : alimentation de l'étiqueteuse interrompue, puis arrêt de la ligne amont.

Choix du type de maintenance

Question 1.2. Pour la courroie et le motoréducteur, proposer pour chacun un type de maintenance pertinent parmi la maintenance préventive systématique, préventive conditionnelle et corrective, puis justifier chaque choix par une donnée du dossier.

Le choix s'appuie sur les périodicités et les indicateurs préconisés par le service technique, ainsi que sur l'historique des défaillances.

Composant	Type de maintenance	Justification issue du dossier
Courroie	Préventive systématique	Contrôle trimestriel de tension et d'état ; 5 défaillances par glissement ou déchirure ont provoqué l'arrêt immédiat de la ligne.
Motoréducteur	Préventive conditionnelle	Surveillance à chaque ronde du bruit, de l'échauffement et de l'intensité ; un écart aux valeurs de référence déclenche une alerte.

Le contrôle périodique de la courroie prévient sa dégradation, tandis que la surveillance du motoréducteur permet de déclencher une intervention selon l'état observé, avant ou au moment d'une anomalie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Courroie : préventive systématique. Motoréducteur : préventive conditionnelle, déclenchée par une anomalie surveillée.

Sécurité

Question 1.3. Citer deux exigences de sécurité à intégrer dans toute intervention sur le CV-12, en distinguant la maîtrise du risque de mouvement mécanique de celle du risque électrique.

Avant tout accès à la zone dangereuse, les risques mécanique et électrique doivent être maîtrisés selon la procédure interne :

- **Risque mécanique :** attendre l'arrêt complet et empêcher tout mouvement intempestif de la courroie et des tambours.
- **Risque électrique :** faire consigner l'alimentation 400 V par une personne compétente et habilitée, condamner l'installation et vérifier l'absence d'énergie.

Le capot et son interverrouillage restent en place et ne doivent jamais être neutralisés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Empêcher tout mouvement mécanique ; consigner et condamner l'alimentation électrique, puis vérifier l'absence d'énergie avec une personne habilitée.

2. Exploitation des données et diagnostic de criticité

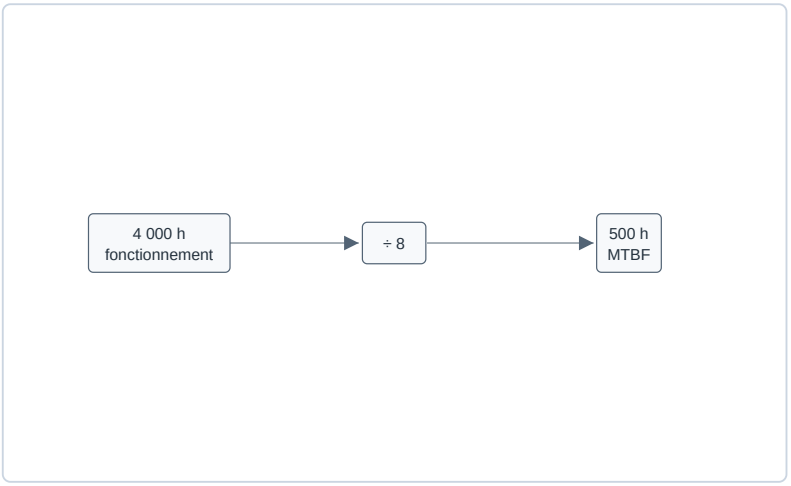
L'historique de maintenance couvre 4 000 heures de fonctionnement et indique le nombre de défaillances ainsi que la durée cumulée des réparations. La grille AMDEC fournit les notes de gravité, d'occurrence et de difficulté de détection pour les défaillances de courroie et de motoréducteur.

MTBF

Question 2.1. Calculer le MTBF du CV-12 à partir des données du DT 3, donner le résultat en heures et préciser ce que mesure cet indicateur.

Le DT 3 donne 4 000 h de fonctionnement cumulé et 8 défaillances. Donc $MTBF = 4\,000/8 = 500\,\text{h}$. Le MTBF mesure le temps moyen de fonctionnement entre deux défaillances. Il caractérise leur espacement moyen sur la période étudiée, et non la durée des réparations.

Calcul du MTBF du CV-12



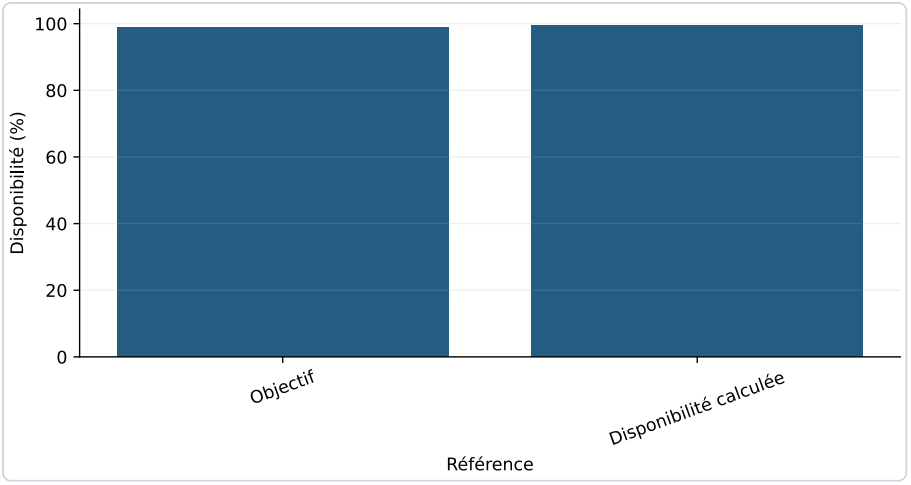
Temps cumulé de fonctionnement divisé par le nombre de défaillances.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> MTBF du CV-12 : 500 h.

MTTR et disponibilité

Question 2.2. Calculer le MTTR moyen, puis la disponibilité simplifiée du convoyeur. Exprimer la disponibilité en pourcentage à deux décimales et comparer le résultat à l'objectif de disponibilité de 99,0 % fixé par l'entreprise.

Le MTTR moyen vaut $24/8 = 3\,\text{h}$. La disponibilité simplifiée est donc $A = 500/(500+3) \times 100 = 99{,}40\,\%$, arrondie à deux décimales. Elle dépasse l'objectif de 99,0 % de 0,40 point. Cette estimation utilise les temps cumulés et le nombre de défaillances de l'historique DT 3.



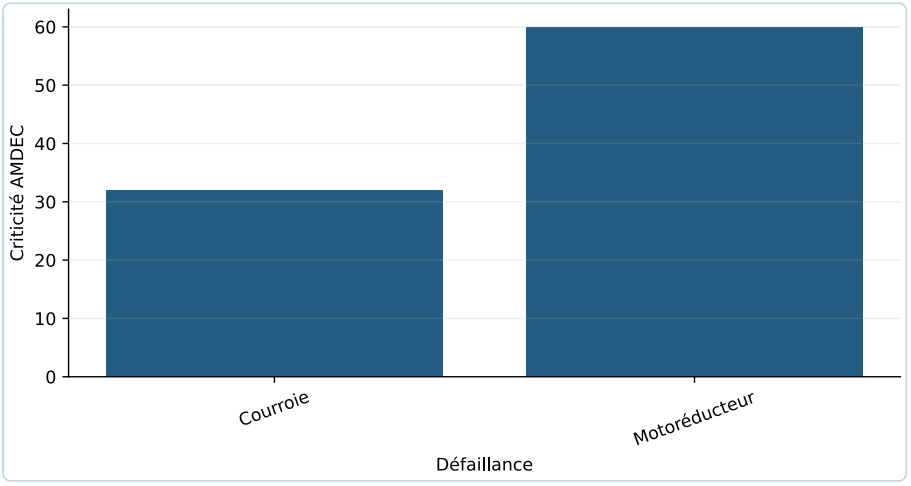
✓ RÉPONSE À RETENIR

MTTR : 3 h. Disponibilité : 99,40 %, soit 0,40 point au-dessus de l'objectif.

Criticité AMDEC

Question 2.3. Calculer la criticité de la défaillance de courroie et celle du motoréducteur. Les classer par priorité de traitement et justifier le classement à partir des valeurs obtenues et des effets décrits au DT 3.

Avec $C = G \times O \times D$, la criticité de la courroie est $4 \times 4 \times 2 = 32$, et celle du motoréducteur $5 \times 3 \times 4 = 60$. Le motoréducteur est prioritaire selon la criticité, notamment en raison de sa gravité et de sa difficulté de détection plus élevées. La courroie reste un enjeu important : ses 5 défaillances, contre 3 pour le motoréducteur, entraînent l'arrêt immédiat de la ligne.



✓ RÉPONSE À RETENIR

Priorité 1 : motoréducteur, criticité 60. Priorité 2 : courroie, criticité 32.

3. Conception et chiffrage du plan de maintenance

Le service technique propose des tâches périodiques pour les paliers, la courroie et les tambours, ainsi qu'une surveillance du motoréducteur et le remplacement de la courroie en cas de défaut confirmé. Les documents-réponses DR 1 et DR 2 servent à formaliser le plan annuel, sa programmation, ses ressources, ses exigences de sécurité et son coût.

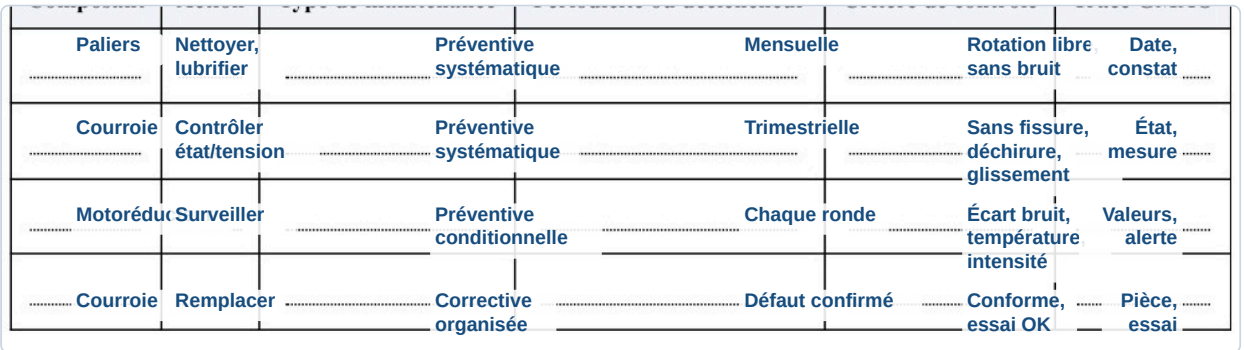
Plan de maintenance

Question 3.1. Compléter le DR 1 avec au moins quatre actions de maintenance pertinentes. Pour chaque action, indiquer le composant concerné, le type de maintenance, la périodicité ou le déclencheur, le critère de contrôle et la trace à enregistrer dans la GMAO. Intégrer au minimum une action corrective organisée et une action de surveillance conditionnelle.

Le tableau reprend les tâches et les critères du DT 2. Il combine prévention systématique, surveillance conditionnelle du motoréducteur et remplacement correctif organisé de la courroie. Les constats, mesures, pièces utilisées et résultats d'essai sont enregistrés dans la GMAO pour suivre les anomalies et ajuster le plan.

Composant	Action	Type	Périodicité ou déclencheur	Critère de contrôle	Trace GMAO
Paliers et rouleaux	Nettoyer et lubrifier	Préventive systématique	Mensuelle	Rotation libre, sans bruit anormal	Date, produit, constat
Courroie	Contrôler tension et état	Préventive systématique	Trimestrielle	Pas de fissure, déchirure ni glissement au démarrage	État, mesure, décision
Tambours	Contrôler alignement et état	Préventive systématique	Annuelle	Courroie centrée, sans frottement latéral	Constats, mesures, anomalies
Motoréducteur	Surveiller bruit, échauffement et intensité	Préventive conditionnelle	À chaque ronde opérateur	Écart au bruit, à la température ou à la référence	Valeurs, alerte à la maintenance
Courroie	Remplacer après diagnostic	Corrective organisée	Défaut non acceptable confirmé	Courroie conforme, essai sans glissement	Défaut, pièce, résultat d'essai

DR 1 complété : actions du plan de maintenance



✓ RÉPONSE À RETENIR

Plan : trois contrôles systématiques, une surveillance conditionnelle du motoréducteur et le remplacement correctif de la courroie après diagnostic.

Programmation annuelle

Question 3.2. À l'aide du DR 2, établir une programmation annuelle cohérente avec les fenêtres d'arrêt données. Indiquer les ressources ou compétences requises, les pièces ou consommables à préparer et les conditions de remise en service. Positionner les interventions préventives sur les arrêts planifiés.

Les lubrifications mensuelles de 0,25 h tiennent dans un arrêt hebdomadaire de 30 min. Le contrôle trimestriel de 0,50 h occupe une fenêtre complète. Pour l'alignement annuel de 1,50 h, réserver trois fenêtres planifiées ou convenir avec la production d'un arrêt planifié plus long si l'intervention ne peut être fractionnée. Les alertes sont traitées après diagnostic.

Période ou déclencheur	Intervention et durée	À préparer	Ressource ou compétence	Sécurité et remise en service
Chaque mois	Lubrifier les paliers, contrôler la rotation, 0,25 h	Lubrifiant, kit, outils	Technicien de maintenance	Arrêt planifié; sécuriser l'accès si zone dangereuse. Vérifier rotation libre et absence de bruit.
Chaque trimestre	Contrôler tension et état de la courroie, 0,50 h	Outils de contrôle, EPI	Technicien de maintenance	Consigner les énergies, condamner et vérifier l'absence d'énergie. Reposer le capot et contrôler l'interverrouillage.
Une fois par an	Contrôler alignement et état des tambours, 1,50 h	Outils de mesure, kit	Technicien de maintenance	Intervenir sur arrêt planifié; courroie centrée, sans frottement. Reposer les protections et vérifier l'interverrouillage.
Sur alerte ou défaut confirmé	Diagnostiquer; remplacer la courroie si nécessaire, 1,00 h pour le remplacement	Courroie conforme, outils	Technicien de maintenance; consignation par une personne habilitée	Consigner et vérifier l'absence d'énergie. Dégager la zone, reposer le capot, tester l'interverrouillage et informer la production avant essai.

Pour toute intervention exposant à un mouvement dangereux, coordonner l'arrêt avec la production, identifier les énergies, attendre l'arrêt complet, faire consigner et condamner l'alimentation par une personne habilitée, puis vérifier l'absence d'énergie. Aucun dispositif de protection ne doit être neutralisé.

DR 2 complété : préparation des interventions

Période ou déclencheur	Intervention	Durée estimée	Pièces, outils ou consommables à préparer	Ressource ou compétence	Sécurité et condition de remise en service
Chaque mois	Lubrification des paliers et contrôle de rotation	0,25 h	.....	Lubrifiant, kit, outils	Arrêt planifié, rotation libre
Chaque trimestre	Contrôle de tension et d'état de la courroie	0,50 h	.....	Outils de contrôle, EPI	Consigner, capot et test
Une fois par an	Contrôle d'alignement et d'état des tambours	1,50 h	.....	Outils de mesure, kit	Centrage, protections
Sur alerte ou défaut confirmé	Diagnostic et remplacement éventuel de la courroie	1,00 h pour le remplacement	.....	Courroie conforme, outils	Consigner, tester, informer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Préventif réalisé sur les arrêts planifiés; l'alignement annuel nécessite trois fenêtres de 30 min ou un arrêt planifié plus long convenu avec la production.

Chiffrage annuel

Question 3.3. Calculer le coût annuel du programme préventif comprenant les tâches mensuelles, trimestrielles et annuelles. Détailler le coût de main-d'œuvre et celui des consommables, puis indiquer une limite de ce chiffrage.

Main-d'œuvre : lubrification, 12 × 0,25 × 42 = 126 €; contrôles de tension, 4 × 0,50 × 42 = 84 €; alignement, 1 × 1,50 × 42 = 63 €. Total : 273 € HT, pour 6,50 h.

Consommables : 12 × 6 = 72 € de lubrifiant, auxquels s'ajoute le kit annuel à 35 €, soit 107 € HT. Le coût annuel total est de 380 € HT. Le kit est imputé au contrôle annuel dans le tableau. Limite : le chiffrage exclut notamment le remplacement correctif de la courroie, à 68 € HT, ainsi que les coûts d'arrêt et de consignation.

DR 1 complété : coût annuel préventif

Calcul du coût annuel du programme préventif

Tâche	Nombre annuel	Temps unitaire	Coût de main-d'œuvre	Coût consommables	Sous-total
Lubrification mensuelle	12	0,25 h	..... 126 €	..... 72 €	..... 198 €
Contrôle trimestriel de tension	4	0,50 h	..... 84 €	0 € 0 €	..... 84 €
Contrôle annuel d'alignement	1	1,50 h	..... 63 €	..... 35 €	..... 98 €
TOTAL ANNUEL	.....	.....	..... 273 €	..... 107 €	..... 380 € HT

✓ RÉPONSE À RETENIR

Coût annuel préventif : 273 € HT de main-d'œuvre + 107 € HT de consommables = 380 € HT. Hors remplacement correctif et coûts d'arrêt.

4. Prévention des risques et préparation d’intervention

Le contrôle de tension de la courroie nécessite l’accès à une zone protégée par un capot interverrouillé, tandis que le motoréducteur est alimenté en 400 V. La procédure interne précise la préparation, la consignation, les contrôles avant remise en service et les informations de traçabilité à enregistrer.

Préparation et sécurisation

Question 4.1. Présenter dans l’ordre les principales étapes de préparation et de sécurisation de l’intervention de contrôle de tension, depuis la coordination avec la production jusqu’à l’autorisation de commencer le travail. Indiquer les rôles ou compétences nécessaires à la consignation électrique.

1. Informer la production, convenir de l’arrêt de la ligne et définir le périmètre de travail.
2. Arrêter le CV-12, identifier les énergies, attendre l’arrêt complet et empêcher tout mouvement mécanique intempestif. Ne jamais neutraliser l’interverrouillage.
3. La consignation électrique du 400 V est réalisée par une personne compétente et habilitée pour l’opération : elle condamne l’organe de coupure et vérifie l’absence d’énergie selon la procédure du site.
4. Le consignataire confirme la mise en sécurité au technicien. Celui-ci s’assure que les conditions de travail sont sûres et ne commence qu’après autorisation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Production informée, ligne arrêtée, énergies identifiées et consignées, absence d’énergie vérifiée par une personne habilitée : début du travail après confirmation et autorisation.

Remise en service

Question 4.2. Citer deux vérifications à effectuer avant la remise en service, dont une concernant les protections ou l’interverrouillage. Préciser pourquoi la neutralisation de l’interverrouillage est interdite.

Avant la remise en service, vérifier les protections et l’interverrouillage, puis confirmer que la zone est dégagée et que la production est informée avant l’essai.

- Reposer le capot et vérifier le fonctionnement de son interverrouillage.
- Retirer les outils, éloigner les personnes de la zone dangereuse et informer la production.

La neutralisation de l’interverrouillage supprimerait une protection contre l’accès à la zone d’entraînement et l’exposition aux mouvements dangereux. Elle est donc interdite, y compris pour faciliter le contrôle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capot reposé, interverrouillage fonctionnel, zone dégagée et production informée avant l’essai. Ne jamais neutraliser la protection.

Traçabilité GMAO

Question 4.3. Indiquer les informations essentielles à consigner dans la GMAO à l’issue de l’intervention afin d’assurer la traçabilité et d’améliorer le plan de maintenance.

Dans la GMAO, enregistrer la date, le compteur horaire, le symptôme ou l’anomalie constatée, les mesures relevées, l’action réalisée, les pièces utilisées, l’identité de l’intervenant et le résultat de l’essai. Cette trace permet de retrouver l’historique du CV-12 et de comparer les observations au fil des interventions. L’analyse des récurrences et des évolutions aide ensuite à ajuster le plan de maintenance.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Date, compteur horaire, symptôme, mesures, action, pièces utilisées, intervenant et résultat de l’essai enregistrés dans la GMAO.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation de la compétence « Concevoir les plans de maintenance » du BUT Génie industriel et maintenance, session 2026, porte le code 26-BUT-GIM-EP1. D'une durée de 3 heures et de coefficient indicatif 3, elle étudie le convoyeur CV-12 d'un atelier de conditionnement. Elle évalue l'analyse fonctionnelle, les indicateurs, la criticité, la planification, le chiffrage et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- MTBF = temps cumulé de fonctionnement / nombre de défaillances ; il mesure le temps moyen de fonctionnement entre défaillances.
- MTTR = durée cumulée des réparations / nombre de réparations ; il mesure la durée moyenne de réparation.
- Disponibilité simplifiée : A = MTBF / (MTBF + MTTR) ; multiplier par 100 pour l'exprimer en pourcentage.
- Criticité AMDEC : C = G × O × D, avec la gravité, l'occurrence et la difficulté de détection notées de 1 à 5.

Points de vigilance & attentes du jury

- Reprendre les données et unités du DT 3, montrer les calculs et exprimer la disponibilité en pourcentage à deux décimales.
- Justifier les types de maintenance par les tâches, périodicités, critères et événements décrits dans les documents techniques.
- Distinguer le coût de main-d'œuvre des consommables et du kit annuel ; ne pas inclure une pièce de remplacement hypothétique.
- Programmer les actions préventives sur les arrêts planifiés et respecter la consignation, l'absence d'énergie et l'interverrouillage.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la disponibilité simplifiée demandée dans le sujet ?

Calculez d'abord le MTBF et le MTTR à partir des données d'exploitation et de réparation. Appliquez ensuite A = MTBF / (MTBF + MTTR), puis multipliez par 100 pour obtenir un pourcentage à deux décimales.

Q : Comment distinguer maintenance préventive systématique et conditionnelle pour le convoyeur ?

La préventive systématique suit une périodicité fixée, comme les contrôles trimestriels. La préventive conditionnelle dépend de l'état observé, par exemple un bruit, un échauffement ou une intensité moteur qui s'écarte de la référence.

Q : Que faut-il intégrer dans le calcul du coût annuel demandé ?

Valorisez les temps des tâches prévues à 42 € HT par heure, puis ajoutez les 12 consommables de lubrification à 6 € chacun et le kit annuel à 35 €. Le remplacement de courroie reste hors programme préventif chiffré.

Q : Quels critères de sécurité sont attendus avant une intervention dans la zone de la courroie ?

Informer la production, identifier les énergies, puis faire consigner et condamner l'équipement par une personne habilitée pour l'opération. Vérifier l'absence d'énergie et empêcher tout mouvement dangereux, sans neutraliser l'interverrouillage.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C4 - Concevoir les plans de maintenance/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C4 - Concevoir les plans de maintenance - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BUT Génie Industriel et Maintenance : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

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.