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

BUT Génie industriel et maintenance : Compétence C6

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GIM-EP1** • Durée : **2 heures 30** • Coefficient : **3,0** **indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle, exigences et réglementation** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et justification du choix** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de l’intervention et suivi du projet** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention, sécurité et validation de la solution** (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/C6 - Justifier une solution d'amélioration/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C6 - Justifier une solution d'amélioration - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, exigences et réglementation

Sur une ligne de conditionnement, le convoyeur à bande continue de fonctionner lorsque l'ensacheuse est à l'arrêt, et son motoréducteur a connu des échauffements et des arrêts non planifiés. Il faut définir le besoin, vérifier les exigences de vitesse et de charge, puis identifier des risques et des mesures de prévention.

Question 1.1. Formuler la fonction de service principale du convoyeur et relever deux contraintes d'exploitation qui doivent être maintenues après la modification.

La fonction de service principale est d'acheminer les produits sur la bande jusqu'à l'ensacheuse. Après modification, le convoyeur doit conserver une vitesse de bande de 0,25 m/s avec une tolérance de ± 5 % et transporter une charge maximale de 180 kg. Ces exigences garantissent la continuité du transfert et la compatibilité avec les conditions de production prévues.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Acheminer les produits jusqu'à l'ensacheuse à 0,25 m/s ± 5 %, avec une charge maximale de 180 kg.

Question 1.2. À l'aide des données de DT 1 et DT 2, vérifier si le motoréducteur proposé respecte la vitesse de bande et la charge maximale. Présenter les calculs utiles et conclure séparément pour chacune des deux exigences.

Exigence	Calcul	Conclusion
Vitesse	n = 1 420 / 47,5 = 29,89 tr/min v = 2π × 0,080 × 29,89 / 60 = 0,250 m/s	Conforme : 0,2375 à 0,2625 m/s
Charge maximale	Pu = 350 × 0,25 = 87,5 W Pentrée = 87,5 / 0,82 = 106,7 W	Conforme : 106,7 W requis, pour 370 W nominaux

Le calcul de puissance utilise l'effort résistant total de 350 N, indiqué comme incluant les frottements et la charge au fonctionnement nominal. La vitesse calculée respecte l'intervalle exigé. La puissance d'entrée requise reste inférieure à la puissance nominale du motoréducteur proposé, ce qui confirme la capacité au point de fonctionnement fourni.

DR 1 complété : vérification de la vitesse

Grandeur	Calcul ou résultat	Conclusion au regard de l'exigence
Vitesse de rotation du tambour	29,89 tr/min	Conforme
Vitesse calculée de la bande	0,2504 m/s	Conforme

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse : 0,250 m/s, conforme. Puissance requise avec la charge maximale : 106,7 W, inférieure aux 370 W nominaux.

Question 1.3. Identifier deux risques liés à l'intervention ou à l'exploitation du convoyeur. Pour chacun, proposer une mesure de prévention cohérente avec les références réglementaires ou normatives de DT 1 et reporter la réponse dans le DR 1.

Deux situations sont à reporter dans le DR 1. Lors de la dépose, le démarrage intempestif de l'entraînement peut provoquer un happement ou un écrasement : isoler et condamner les énergies, puis vérifier leur absence, conformément aux principes de prévention du Code du travail et à l'approche de réduction des risques de la NF EN ISO 12100. En exploitation, l'accès à l'accouplement expose au contact avec des organes tournants : poser un protecteur fixe nécessitant un outil pour le retirer et contrôler les distances de sécurité selon les NF EN ISO 14120 et 13857.

DR 1 complété : risques et mesures de prévention

Situation dangereuse	Risque identifié	Mesure de prévention proposée
Dépose de l'entraînement	Démarrage intempestif, happement ou écrasement	Isoler, condamner, vérifier l'absence d'énergie
Convoyeur en marche	Contact avec les organes tournants	Protecteur fixe ; vérifier les distances de sécurité

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avant dépose : isoler, condamner et vérifier l'absence d'énergie. En marche : protéger les organes tournants et contrôler les distances de sécurité.

2. Étude technologique et justification du choix

La solution étudiée associe un motoréducteur piloté par variateur et un protecteur métallique fabriqué dans l'atelier. Il faut vérifier le dimensionnement et la vitesse, comparer les coûts et les économies d'énergie, puis justifier une caractéristique technologique et son contrôle lors de la réception.

Question 2.1. Calculer la puissance mécanique utile à la bande, puis la puissance mécanique requise à l'entrée du réducteur en tenant compte du rendement, avec Pu = Fv et Pentrée = Pu/η. Comparer le résultat à la puissance nominale de 0,37 kW du motoréducteur proposé et conclure sur la marge disponible.

La puissance utile à la bande vaut **Pu = F × v = 350 × 0,25 = 87,5 W**. À l'entrée du réducteur, il faut compenser les pertes : **Pentrée = 87,5 / 0,82 = 106,7 W**, soit 0,107 kW. La puissance nominale de 0,37 kW correspond à 370 W. La marge par rapport à la puissance requise est donc de 370 − 106,7 = **263,3 W**. Le motoréducteur est correctement dimensionné pour l'effort et la vitesse considérés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Pu = 87,5 W ; Pentrée = 106,7 W. Marge nominale : 263,3 W. Motoréducteur adapté.

Question 2.2. Calculer la vitesse de rotation du tambour en tr/min à partir de v = ωr et n = 60ω/(2π). Avec le rapport de réduction proposé de 47,5 et la vitesse nominale du moteur de 1 420 tr/min, vérifier que la vitesse obtenue respecte la tolérance du cahier des charges. Reporter les calculs, les unités et la conclusion dans le DR 1.

Grandeur	Calcul	Résultat
Vitesse du tambour	1 420 / 47,5	29,895 tr/min
Vitesse de bande	2π × 0,080 × 29,895 / 60	0,2504 m/s
Plage admise	0,25 × (1 ± 0,05)	0,2375 à 0,2625 m/s

La vitesse calculée de la bande appartient à la plage de tolérance. Le résultat est conforme à l'exigence de 0,25 m/s ± 5 %. Reporter les calculs, les unités et cette conclusion dans le DR 1.

DR 1 complété : vérification de la vitesse

Grandeur	Calcul ou résultat	Conclusion au regard de l'exigence
Vitesse de rotation du tambour	1420/47,5 = 29,895 tr/min	Conforme : cible ±5 %
Vitesse calculée de la bande	2π×0,080×29,895/60 = 0,2504 m/s	0,2504 dans [0,2375 ; 0,2625]

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tambour : 29,895 tr/min ; bande : 0,2504 m/s. Conforme à la plage 0,2375 à 0,2625 m/s.

Question 2.3. **Calculer l'économie annuelle d'énergie et le temps de retour simple de l'investissement matériel avec Eéconomisée = (P1 − P2)t, G = Eéconomisée × c et T = Ctotal/G. Pour le coût du protecteur, prendre l'aire réelle du flan développé sans la surépaisseur d'ajustage et ajouter 12 % de chute matière. Vérifier le respect du plafond de 800 € HT.**

L'économie annuelle est (0,62 − 0,31) × 2 200 = **682 kWh/an**, soit un gain de 682 × 0,18 = **122,76 €/an**. L'aire du développé fini est 1,050 × 0,380 = 0,399 m². En ajoutant 12 % de chute, l'aire estimée pour le coût est 0,44688 m², soit 16,98 €. L'investissement matériel total vaut 620 + 16,98 = **636,98 € HT**. Le retour simple est 636,98 / 122,76 = **5,19 ans**. Le coût respecte le plafond de 800 € HT.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Économie : 682 kWh/an, soit 122,76 €/an. Investissement : 636,98 € HT, sous le plafond. Retour simple : 5,19 ans.

Question 2.4. **À partir du tableau comparatif de DT 3, retenir une caractéristique technologique de la solution proposée présentant un intérêt pour l'amélioration. Indiquer une vérification à effectuer lors de l'essai de réception afin de confirmer cette caractéristique sur l'installation réelle.**

La solution proposée adapte la marche du convoyeur à l'état de l'ensacheuse par une entrée de commande du variateur. Cette fonction évite le fonctionnement inutile du convoyeur lorsque l'ensacheuse est arrêtée. À la réception, vérifier le raccordement du contact sec et effectuer des cycles représentatifs : le convoyeur doit fonctionner lorsque l'ensacheuse marche et s'arrêter lorsqu'elle s'arrête. Consigner les résultats et les anomalies sur la fiche d'essais. Vérifier dans la notice du modèle installé que la fonction de commande est effectivement disponible.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Commande du variateur liée à l'état de l'ensacheuse ; valider par un essai réel des séquences marche et arrêt.

3. Préparation de l’intervention et suivi du projet

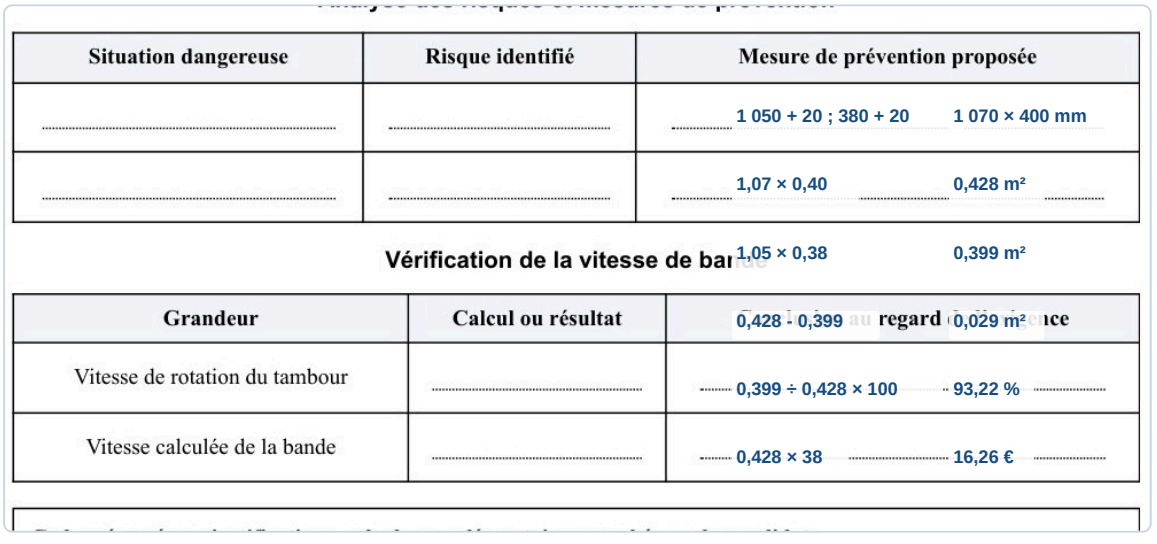
La modification doit être réalisée pendant une journée d’arrêt planifié, avec un protecteur en tôle découpé et plié dans l’atelier. Il faut calculer les dimensions et les coûts matière, déterminer la vitesse de coupe, proposer des contrôles et préparer l’ordre opératoire ainsi que les jalons de suivi dans le DR 2.

Question 3.1. Déterminer les dimensions de débit du flan en intégrant la surépaisseur de 10 mm par bord. Calculer l’aire du flan débité, l’aire du développé fini, la chute en m² et le rendement matière Rm = Afini/A débit en pourcentage. Calculer ensuite le coût matière du flan débité au tarif de 38 €/m² et inscrire les résultats dans le DR 2.

Élément	Calcul	Résultat
Dimensions de débit	1 050 + 2 × 10 ; 380 + 2 × 10	1 070 × 400 mm
Aire du flan débité	1,07 × 0,40	0,428 m²
Aire du développé fini	1,05 × 0,38	0,399 m²
Chute matière	0,428 - 0,399	0,029 m²
Rendement matière	0,399 ÷ 0,428 × 100	93,22 %
Coût matière du flan	0,428 × 38	16,26 €

La surépaisseur de 10 mm sur chaque bord ajoute 20 mm à chaque dimension du développé. Le flan de 1 070 × 400 mm tient dans la tôle disponible de 1 200 × 450 mm. Le coût est calculé sur l’aire débitée, comme demandé.

DR 2 : feuille de débit complétée



Situation dangereuse	Risque identifié	Mesure de prévention proposée
.....	.....	..... 1 050 + 20 ; 380 + 20 1 070 × 400 mm
.....	.....	..... 1,07 × 0,40 0,428 m² .....

Vérification de la vitesse de bai 1,05 × 0,38 0,399 m²

Grandeur	Calcul ou résultat	0,428 - 0,399 regard 0,029 m² ıce
Vitesse de rotation du tambour	.....	..... 0,399 ÷ 0,428 × 100 93,22 % .....
Vitesse calculée de la bande	.....	..... 0,428 × 38 ..... 16,26 € .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Flan : 1 070 × 400 mm ; aire : 0,428 m² ; chute : 0,029 m² ; rendement : 93,22 % ; coût : 16,26 €.

Question 3.2. **Calculer la vitesse de coupe pour le perçage avec un foret de diamètre 8 mm tournant à 900 tr/min, avec Vc = πDn/1000, où D est exprimé en mm et Vc en m/min. Proposer deux contrôles à effectuer sur le protecteur fabriqué avant son montage.**

Avec le foret de diamètre 8 mm tournant à 900 tr/min, la vitesse de coupe vaut :

$V_c = \pi D n / 1\,000 = \pi \times 8 \times 900 / 1\,000 = 22,62 \text{ m/min}.$

Avant montage, contrôler les dimensions du protecteur et la position des perçages par rapport au plan. Vérifier aussi la qualité des plis et l'ébavurage : la pièce doit se monter correctement et ne présenter aucune arête coupante.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse de coupe : 22,62 m/min. Contrôles : dimensions et perçages ; plis et absence de bavures.

Question 3.3. **Compléter le DR 2 par un ordre opératoire cohérent et identifier deux jalons de suivi du projet, avec pour chacun un responsable ou une preuve attendue. Intégrer à la séquence la consignation, les essais fonctionnels et la validation avant la remise en production.**

1. Avant commande, faire valider l'étude et les composants par le responsable maintenance ; preuve : fiche de choix signée.
2. Avant l'arrêt planifié, découper, percer et plier le protecteur ; contrôler ses dimensions et consigner le dossier de fabrication.
3. Pendant l'arrêt, consigner les énergies, vérifier leur absence, puis déposer l'entraînement existant.
4. Monter le motoréducteur et le protecteur, puis raccorder le variateur et la commande issue de l'ensacheuse.
5. Réaliser les essais fonctionnels et compléter la fiche d'essais ; lever les anomalies constatées.
6. Avant la remise en production, faire valider la réception par le responsable maintenance.

DR 2 : ordre opératoire et suivi complétés

	Valider étude et composants	Avant commande : fiche signée, responsable maintenance
	Fabriquer et contrôler le protecteur	Avant arrêt : contrôle dimensionnel, dossier de fabrication
	Consigner, vérifier, déposer l'entraînement	Absence d'énergie vérifiée avant dépose
	Monter et raccorder	Fixations et raccordements contrôlés
	Réaliser les essais fonctionnels	Fiche d'essais complétée, anomalies levées
	Valider avant remise en production	Accord du responsable maintenance

✓ RÉPONSE À RETENIR

Valider l’étude, fabriquer et contrôler le protecteur, consigner, remplacer et raccorder l’entraînement, réaliser les essais, puis valider avant remise en production.

4. Prévention, sécurité et validation de la solution

Avant la remise en service, l'équipe doit sécuriser l'intervention et contrôler le montage, la commande et les mesures de prévention. La réception doit notamment vérifier la vitesse de bande, le lien avec l'état de l'ensacheuse et la protection des organes tournants, puis prévoir un suivi après remise en service.

Question 4.1. Décrire dans l'ordre les étapes essentielles de mise en sécurité avant la dépose du motoréducteur. Préciser les énergies à isoler et le moyen de vérifier l'absence d'énergie dangereuse. Expliquer pourquoi un simple arrêt par bouton de commande ne constitue pas à lui seul une consignation.

Avant la dépose, appliquer la consignation selon la procédure du site :

1. Informer les personnes concernées, arrêter l'installation et repérer les sources d'énergie.
2. Isoler l'alimentation électrique du moteur et du variateur, condamner les organes de séparation et signaler la consignation.
3. Attendre la décharge du variateur selon sa notice et immobiliser les éléments mécaniques susceptibles de bouger.
4. Vérifier l'absence de tension avec un vérificateur adapté, contrôlé avant et après usage, et confirmer l'absence d'énergie dangereuse.

Un bouton d'arrêt ne sépare pas l'alimentation et ne protège pas contre une remise en marche à distance ou intempestive.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Isoler, condamner et signaler les sources, maîtriser les énergies résiduelles, puis vérifier l'absence d'énergie dangereuse avant la dépose.

Question 4.2. Établir trois critères mesurables ou observables de réception de l'amélioration, couvrant au minimum la vitesse de bande, le fonctionnement de la commande et la protection des organes tournants.

Réaliser les essais en conditions représentatives, avec la zone d'essai sécurisée. La réception est conforme si :

- **Vitesse :** la vitesse mesurée de la bande est comprise entre 0,2375 et 0,2625 m/s.
- **Commande :** l'arrêt de l'ensacheuse entraîne l'arrêt du convoyeur, et la séquence de redémarrage est conforme au fonctionnement prévu.
- **Protection :** le protecteur est fixé, couvre les organes tournants et empêche leur accès, avec distances de sécurité vérifiées sur l'installation.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse de bande : 0,2375 à 0,2625 m/s ; arrêt lié à l'état de l'ensacheuse ; organes tournants inaccessibles, protecteur fixé.

Question 4.3. Proposer une action de suivi après la remise en service permettant de confirmer la pérennité de l'amélioration et indiquer la donnée à consigner dans l'historique de maintenance.

Après un mois de fonctionnement, réaliser le retour d'expérience prévu au suivi du projet : relever la consommation à cadence comparable et recueillir les incidents et observations des opérateurs. Consigner dans l'historique la date, la durée de fonctionnement, la consommation mesurée, les incidents ou échauffements constatés et les observations. Le responsable maintenance examine ces données et décide d'une action corrective si une dérive est relevée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après un mois, consigner dans l'historique la consommation, la durée de fonctionnement, les incidents et les observations des opérateurs.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BUT Génie industriel et maintenance, compétence C6, se déroule en session 2026 sous le code 26-BUT-GIM-EP1, en 2 h 30, avec un coefficient indicatif de 3. Elle porte sur l'amélioration d'un convoyeur alimentant une ensacheuse : dimensionnement, justification économique, fabrication d'un protecteur, prévention des risques, organisation et validation de l'intervention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance utile à la bande se calcule par Pu = Fv ; la puissance requise à l'entrée du réducteur vaut Pu/η.
- La vitesse du tambour vérifie ω = v/r puis n = 60ω/(2π) ; la vitesse de bande doit respecter la tolérance de ± 5 %.
- L'économie annuelle d'énergie vaut (P1 − P2)t ; le gain financier est cette énergie multipliée par le tarif, et le retour simple vaut Ctotal/G.
- La vitesse de coupe au perçage se calcule par Vc = πDn/1000, avec D en mm, n en tr/min et Vc en m/min.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les étapes de calcul et les unités, puis conclure séparément pour chaque exigence vérifiée.
- Ajouter 20 mm à chaque dimension totale du développé pour intégrer 10 mm de surépaisseur sur chacun des deux bords.
- Distinguer l'aire du flan débité de celle du développé fini et utiliser l'aire demandée pour chaque calcul de coût.
- Consigner et vérifier l'absence d'énergie avant dépose, puis réaliser les essais protecteur en place et zone sécurisée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier que la vitesse calculée respecte la tolérance du cahier des charges ?

Calculer d'abord la vitesse de rotation du tambour, puis la vitesse de bande avec v = ωr. Comparer le résultat à l'intervalle admissible autour de 0,25 m/s, soit une tolérance de ± 5 %, et formuler une conclusion avec les unités.

Q : Comment intégrer la surépaisseur lors du calcul du débit de tôle ?

La surépaisseur est de 10 mm sur chacun des deux bords de chaque dimension. Il faut donc ajouter 20 mm à la longueur et 20 mm à la largeur, puis calculer les aires dans une unité cohérente.

Q : Quels éléments faut-il prévoir dans la séquence d'intervention et le suivi ?

La séquence comprend la consignation, la dépose, le montage, le raccordement, les réglages et les essais avant remise en production. Les jalons précisent une échéance et une preuve, par exemple un contrôle dimensionnel ou une fiche d'essais.

Q : Quelles vérifications de sécurité sont attendues avant la réception du convoyeur ?

Avant la dépose, vérifier la consignation et l'absence d'énergie dangereuse. Pour la réception, contrôler la vitesse de bande, le fonctionnement de la commande liée à l'ensacheuse et la présence du protecteur sans accès aux organes tournants.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C6 - Justifier une solution d'amélioration/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C6 - Justifier une solution d'amélioration - 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.