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

Génie industriel et maintenance - BUT GIM : Sécuriser

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs (3 questions) **Page 5**

3. Préparation de l’intervention et protocole opératoire (3 questions) **Page 7**

4. Prévention, surveillance et conduite à tenir (3 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C11 - Sécuriser le fonctionnement d'un système/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C11 - Sécuriser le fonctionnement d'un système - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Le candidat analyse la ligne de conditionnement L2 avant le remplacement d'un galet, le nettoyage d'un capteur et la pose d'un écran thermique. Les caractéristiques de la ligne et les références de prévention servent à identifier les dangers et à coter le risque initial de happement.

Question 1.1. Décrire la fonction du convoyeur dans la ligne L2 et identifier deux éléments du système susceptibles de causer un dommage pendant les tâches prévues. Pour chacun, préciser le mécanisme dangereux à considérer.

Le convoyeur achemine les produits entre les opérations de la ligne L2 au moyen de rouleaux motorisés. Deux éléments peuvent causer un dommage pendant les tâches prévues :

- **Point rentrant du rouleau entraîné :** happement ou écrasement de la main lors du remplacement du galet, surtout si le protecteur est retiré. Le rouleau tourne à 0,42 m/s en production.
- **Tunnel de rétraction :** brûlure par contact avec sa surface à 78 °C pendant la pose de l'écran, ou exposition à la chaleur.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le convoyeur achemine les produits. Dangers : happement ou écrasement au point rentrant et brûlure liée au tunnel à 78 °C.

Question 1.2. Citer deux obligations générales de prévention applicables à l'intervention et associer chacune à une mesure concrète à appliquer sur la ligne. S'appuyer sur les principes de prévention du Code du travail et les références du DT 2, en distinguant une mesure de suppression ou de réduction du risque d'une consigne individuelle.

Le Code du travail impose d'évaluer les risques, de les supprimer à la source si possible et de privilégier les protections collectives. Sur L2, maintenir ou installer un protecteur fixe empêchant l'accès au point rentrant en fonctionnement réduit le risque à la source, conformément aux principes de la NF EN ISO 12100 et aux références des articles R. 4321-1 et suivants.

Les équipements doivent aussi être utilisés et entretenus de façon sûre : arrêter, isoler et condamner les énergies électrique et mécanique, puis vérifier l'état sûr selon la procédure du site et les prescriptions applicables de la NF C 18-510. Informer les intervenants et donner les consignes adaptées, sans remplacer par celles-ci les protections collectives ni la consignation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Protéger le point rentrant par une protection collective et consigner les énergies avant intervention. Les consignes individuelles complètent ces mesures, elles ne les remplacent pas.

Question 1.3. **Évaluer le risque de happement au point rentrant avant toute mesure de prévention à l'aide de la matrice et des niveaux du DT 2. Donner la gravité, la probabilité, le niveau de risque calculé et une justification fondée sur les données du dossier.**

Avant toute mesure, le point rentrant est accessible lorsque le protecteur est retiré. Le rouleau tourne à 0,42 m/s en production et le remplacement du galet expose l'intervenant à proximité de ce point. Un happement ou un écrasement peut provoquer une blessure grave ou irréversible : **G = 3**. Dans cette situation accessible et sans protection, l'exposition est probable : **P = 3**.

Selon la matrice du sujet : $R = G \times P = 3 \times 3 = 9$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> G = 3, P = 3 : risque initial de happement R = 9.

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs

Le candidat étudie un écran fixe en acier et isolant destiné à protéger l'opérateur du rayonnement thermique, sans obstruer la ventilation ni les accès de maintenance. Le schéma d'implantation et les données de fabrication servent à calculer la surface, la chute, la masse, le coût, la résistance thermique et la vitesse de coupe.

Question 2.1. Calculer la surface de tôle nécessaire pour un panneau, le taux de chute par rapport à une tôle brute de 2 000 × 1 000 mm, la masse de la tôle brute et son coût matière. Considérer qu'un panneau est découpé dans une tôle et que les chutes ne sont pas valorisées. Exprimer le taux de chute en pourcentage.

Grandeur	Calcul	Résultat
Surface du panneau	1,2 × 0,9	1,08 m²
Taux de chute	(2 − 1,08) ÷ 2 × 100	46 %
Masse de la tôle brute	2 × 1 × 0,002 × 7 850	31,4 kg
Coût matière brut	31,4 × 4,20	131,88 €

Le panneau de 1 200 × 900 mm tient dans la tôle brute de 2 000 × 1 000 mm. La surface brute vaut 2 m² ; les chutes représentent donc 2 − 1,08 = 0,92 m², soit 46 % de la tôle. Pour la masse, l'épaisseur de 2 mm est convertie en 0,002 m. Les chutes n'étant pas valorisées, le coût correspond à la tôle brute entière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Surface du panneau : 1,08 m² ; taux de chute : 46 % ; masse brute : 31,4 kg ; coût matière : 131,88 €.

Question 2.2. Calculer la résistance thermique surfacique de l'isolant de 30 mm avec la relation fournie et donner le résultat en m²·K/W. Indiquer pourquoi cette valeur ne suffit pas, à elle seule, à valider la température de la face accessible de l'écran.

La résistance thermique surfacique de l'isolant se calcule avec son épaisseur en mètres et sa conductivité thermique :

$R = e \div \lambda = 0{,}030 \div 0{,}040 = 0{,}75$ m²·K/W.

Cette valeur caractérise uniquement la couche isolante dans les hypothèses fournies. Elle ne prédit pas à elle seule la température de la face accessible : celle-ci dépend aussi du montage et des échanges thermiques en fonctionnement. Il faut donc contrôler la température de l'écran installé dans les conditions réelles d'utilisation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résistance thermique surfacique : 0,75 m²·K/W. Cette valeur seule ne valide pas la température de la face accessible.

Question 2.3. Calculer la vitesse de coupe correspondant au perçage prévu avec la relation fournie. Vérifier si elle est comprise dans la plage recommandée au DT 3 et conclure sur le réglage.

Avec le foret de diamètre 8,0 mm tournant à 1 000 tr/min, la vitesse de coupe vaut :

$Vc = \pi \times 8{,}0 \times 1\,000 \div 1\,000 \approx 25{,}13$ m/min.

- Plage recommandée dans l'acier doux : 20 à 30 m/min.
- La valeur calculée appartient à cette plage : le réglage de 1 000 tr/min convient.
- Avant perçage, brider la pièce et appliquer les protections et consignes de sécurité de la perceuse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vc ≈ 25,13 m/min : dans la plage de 20 à 30 m/min, le réglage à 1 000 tr/min est conforme.

3. Préparation de l’intervention et protocole opératoire

Le candidat prépare une intervention sur une installation comportant des énergies électrique, mécanique et thermique, avec remplacement du galet, fabrication et pose de l’écran et nettoyage du capteur. Il organise la consignation et les validations, calcule les volumes de solution de nettoyage et définit des contrôles de fabrication et de montage.

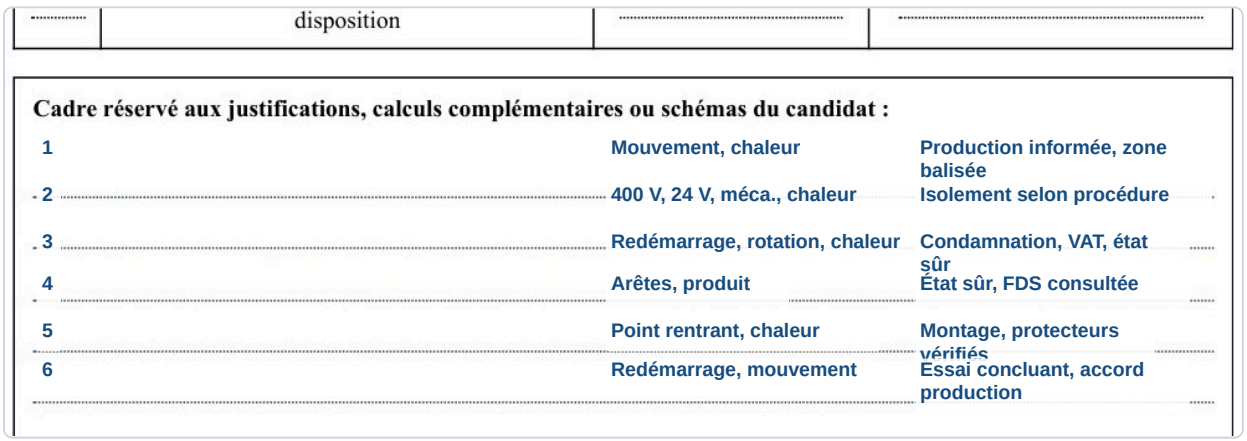
Question 3.1. Compléter le DR 1 en ordonnant les opérations de préparation, consignation, intervention, contrôle et remise à disposition. Faire apparaître les énergies à isoler, le contrôle d’absence de tension lorsqu’il est requis, la maîtrise des énergies résiduelles et les personnes qui valident les étapes sensibles.

Respecter les six étapes du DR 1. La personne autorisée consigne les énergies ; le responsable de production valide l’arrêt et la remise à disposition. Ne commencer les travaux qu’après les contrôles de sécurité.

Étape	Énergies ou dangers	Contrôle ou validation
1	Mouvement, chaleur, circulation	Production informée, zone balisée et matériel prêt
2	Électricité 400 V et 24 V, mécanique, thermique	Arrêt et isolement selon la procédure du site
3	Redémarrage, rotation, chaleur résiduelle	Condamnation, VAT par personne autorisée, immobilisation et refroidissement vérifiés
4	Arêtes, produit de nettoyage	Intervention après état sûr ; FDS consultée, liquide tenu à l’écart des équipements électriques
5	Point rentrant, chaleur	Montage et protecteurs contrôlés, zone dégagée
6	Redémarrage, mouvement	Essai à vide concluant ; production autorise la reprise

Tracer les consignations, les résultats des vérifications et les validations. Toute anomalie bloque l’étape suivante.

DR 1 complété : étapes et contrôles


disposition

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

1	Mouvement, chaleur	Production informée, zone balisée
2	400 V, 24 V, méca., chaleur	Isolement selon procédure
3	Redémarrage, rotation, chaleur	Condamnation, VAT, état sûr
4	Arêtes, produit	État sûr, FDS consultée
5	Point rentrant, chaleur	Montage, protecteurs vérifiés
6	Redémarrage, mouvement	Essai concluant, accord production

✓ RÉPONSE À RETENIR

Consignation et vérifications tracées ; remise à disposition après essai concluant et autorisation du responsable de production.

Question 3.2. **Pour préparer 5,0 L de solution finale à 2 % de concentré en volume, calculer le volume de concentré et le volume d'eau. Indiquer une précaution de mise en œuvre adaptée à la fiche de données de sécurité et à la présence d'équipements électriques.**

Le concentré représente 2 % du volume final :
Concentré : 5,0 × 2 / 100 = 0,10 L.
Eau : 5,0 − 0,10 = 4,90 L.
Consulter la fiche de données de sécurité et porter les protections prescrites. Garder l'équipement consigné et empêcher toute projection ou pénétration de liquide dans les composants électriques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Concentré : 0,10 L ; eau : 4,90 L.

Question 3.3. **Avant le perçage de l'écran et son montage, indiquer trois contrôles à réaliser sur la préparation de fabrication ou le montage pour éviter un défaut de protection, une arête dangereuse ou une dégradation de la machine.**

Avant le perçage et le montage, effectuer ces trois contrôles :

1. **Dimensions et implantation :** vérifier le panneau de 1 200 × 900 mm et l'isolant de 30 mm ; relever sur la machine réelle les fixations et les jeux.
2. **Perçages :** vérifier leur position et s'assurer qu'ils ne risquent pas d'endommager la machine ; ébavurer les trous et supprimer les arêtes coupantes.
3. **Montage :** contrôler la fixation et la stabilité de l'écran ; vérifier que ventilation, accès de maintenance et protecteurs d'origine restent libres et fonctionnels.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Contrôler dimensions, implantation et perçages ; ébavurer ; vérifier la fixation, la ventilation, les accès et les protecteurs.

4. Prévention, surveillance et conduite à tenir

Le candidat analyse les risques résiduels de happement, de contact électrique et de brûlure après mise en place des mesures de prévention, en utilisant la matrice propre à cette évaluation. Il définit les conditions d'essai et de remise en service, ainsi que la conduite à tenir en cas de vibration de l'écran ou d'échauffement anormal.

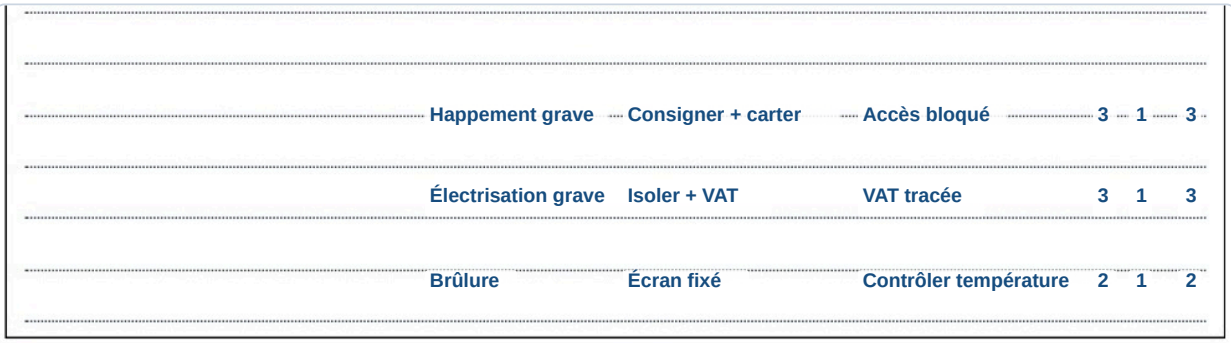
Question 4.1. Compléter le DR 2 pour les risques de happement, de contact électrique et de brûlure. Pour chaque risque, préciser un danger, une situation d'exposition, une mesure de prévention prioritaire et un moyen de vérifier son efficacité, puis coter le risque résiduel avec la matrice fournie.

Les cotations ci-dessous évaluent le risque résiduel après application et vérification des mesures. La gravité correspond au dommage possible ; la probabilité est estimée improbable si les mesures sont respectées.

Danger et exposition	Dommage	Prévention prioritaire	Vérification	G	P	R
Point rentrant accessible pendant l'intervention ou l'essai	Happement, blessure grave	Consignation pendant l'intervention ; protecteur empêchant l'accès en marche	Contrôler le protecteur et l'impossibilité d'atteindre le point rentrant	3	1	3
Énergie électrique pendant l'intervention	Électrisation, blessure grave	Isoler et condamner ; vérifier l'absence de tension	Tracer la consignation et la vérification par une personne habilitée	3	1	3
Surface chaude du tunnel et écran	Brûlure avec arrêt possible	Écran fixé, exposition réduite et ventilation préservée	Contrôler la fixation et la température de la face accessible	2	1	2

Les niveaux sont calculés avec la matrice fournie : **R = G × P**.

DR 2 complété : risques résiduels



✓ RÉPONSE À RETENIR

Happement : G3, P1, R3. Électricité : G3, P1, R3. Brûlure : G2, P1, R2.

Question 4.2. Décrire les contrôles à effectuer avant un essai à vide, puis les conditions permettant un essai en présence de l'opérateur de production. Préciser la position des protecteurs, la maîtrise de la zone dangereuse, le rôle de chaque intervenant et les critères d'arrêt immédiat de l'essai.

Avant l'essai à vide, vérifier le remplacement du galet, la fixation de l'écran, l'absence d'arêtes dangereuses, le maintien des protecteurs d'origine et la préservation de la ventilation et des accès de maintenance. Retirer l'outillage, dégager la zone et s'assurer que personne ne peut atteindre le point rentrant.

Le technicien de maintenance conduit l'essai ; l'opérateur de production reste informé, à un emplacement sûr et hors de la zone dangereuse. Pour l'essai en sa présence, les protecteurs sont remontés et le responsable de production autorise l'essai. Arrêter immédiatement en cas de vibration, bruit ou mouvement anormal, de protecteur déplacé, d'échauffement anormal ou d'accès à la zone dangereuse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Essai uniquement avec protecteurs remontés, zone maîtrisée et personnel informé, après accord de la production. Toute anomalie impose l'arrêt immédiat.

Question 4.3. Établir la conduite à tenir si l'écran vibre pendant l'essai ou si un échauffement anormal est constaté. Préciser les actions immédiates, l'information à transmettre, les vérifications nécessaires avant une nouvelle remise en service et la trace à conserver.

1. Arrêter immédiatement l'essai, empêcher le redémarrage et éloigner le personnel. Avant toute intervention, consigner les énergies électrique et mécanique et tenir compte de la chaleur résiduelle.
2. Informer les responsables de production et de maintenance en précisant l'anomalie et les circonstances. Maintenir la ligne hors service jusqu'au diagnostic.
3. Avant un nouvel essai, rechercher la cause, contrôler la fixation et l'état de l'écran, vérifier la ventilation et les dégagements, puis remonter les protecteurs. Le technicien valide les contrôles ; le responsable de production autorise la remise en service.
4. Tracer l'arrêt, les observations, le diagnostic, les corrections et les validations dans le suivi de maintenance.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Arrêter, sécuriser et signaler l'anomalie. Ne reprendre qu'après diagnostic, corrections, contrôles et autorisation de la production ; consigner l'événement et ses suites.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation BUT Génie industriel et maintenance, session 2026, code 26-BUT-GIM-EP1, dure 2 heures et indique un coefficient 3,0 indicatif. Elle porte sur la sécurisation d'une ligne de conditionnement avec convoyeur à rouleaux et tunnel de rétraction. Les compétences évaluées couvrent l'analyse des risques, les calculs de fabrication, la consignation, les protections et la maîtrise des essais et de la remise en service.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le niveau de risque de la matrice du sujet se calcule par R = G × P, après attribution de la gravité et de la probabilité.
- La résistance thermique surfacique d'une couche isolante se calcule par R = e/λ, avec l'épaisseur exprimée en mètres.
- La vitesse de coupe au perçage se calcule par Vc = πDn/1000, avec D en millimètres et n en tours par minute.
- Une solution à 2 % vol. de concentré dans 5,0 L contient 0,10 L de concentré, le reste étant de l'eau.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer chaque danger à une situation d'exposition concrète et justifier la gravité et la probabilité choisies.
- Convertir les dimensions en mètres avant le calcul du volume et de la masse de la tôle brute.
- Distinguer une protection collective d'une consigne individuelle et ne pas substituer l'arrêt d'urgence au protecteur ou à la consignation.
- Tracer les contrôles de consignation, les validations des personnes autorisées et les conditions d'arrêt des essais.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le taux de chute de la tôle ?

Calculez la surface du panneau et celle de la tôle brute dans la même unité. Le taux de chute est la surface non utilisée divisée par la surface brute, puis multipliée par 100.

Q : La résistance thermique permet-elle de connaître la température de la face accessible ?

Non. Elle caractérise la couche isolante selon les hypothèses fournies, mais ne prédit pas seule la température de l'écran monté. Il faut aussi considérer l'installation et les échanges thermiques, puis contrôler la température réelle.

Q : Comment organiser la consignation et la remise en service ?

Suivez la procédure du site : arrêter et isoler les énergies, condamner les organes, vérifier l'état sûr et maîtriser les énergies résiduelles. Après intervention, contrôlez le montage et les protections avant l'essai et l'autorisation de production.

Q : Que faut-il montrer pour justifier la cotation d'un risque ?

Indiquez séparément G et P selon les définitions du sujet, calculez R = G × P et reliez vos choix aux circonstances d'exposition et aux mesures mises en place. Utilisez uniquement la matrice fournie pour cette évaluation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C11 - Sécuriser le fonctionnement d'un système/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C11 - Sécuriser le fonctionnement d'un système - 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.