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 GMP

Génie mécanique et productique - BUT GMP, compétence C4

Session 2026 • Code sujet : **26-BUT-GMP-EP1** • Durée : **2 h 30** • Coefficient : **3, indicatif**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle, cycle de vie et exigences applicables** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, rendement matière et performance de la ligne** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de fabrication et amélioration continue** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité au poste** (2 questions) — **Page 11**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://butgmp.fr/assets/annales/but-gmp/C4 - Gérer le cycle de vie du produit et du système de production/2026/BUT Génie Mécanique et Productique - C4 - Gérer le cycle de vie du produit et du système de production - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle, cycle de vie et exigences applicables

Dans l'atelier Mécaprécis Atlantique, la ligne fabrique le support de capteur SC-24 à partir de barres d'aluminium, de la réception jusqu'à l'expédition. L'étude porte sur les flux et leur traçabilité, les objectifs du cycle de vie et l'adéquation du rythme de production à une commande de 480 pièces bonnes par équipe.

Flux et traçabilité

Question 1.1. Décrire les flux physiques et les flux d'informations depuis la réception de la barre d'aluminium jusqu'à l'expédition du support SC-24. Citer au moins trois étapes physiques et associer à chacune une information ou un enregistrement nécessaire à la traçabilité.

Flux physiques :

1. Réception et stockage de la barre : enregistrer l'identifiant du lot fournisseur.
2. Débit, fraisage et ébavurage : suivre l'OF-260318 et renseigner la fiche suiveuse, avec l'identifiant de l'opérateur.
3. Contrôle final : consigner les résultats, l'heure, le numéro de pièce ou de sous-lot et l'instrument utilisé.
4. Conditionnement et expédition : identifier le lot expédié sur son étiquette.

Les informations accompagnent le flux matière. Tout contenant sans identification est isolé et ne passe pas à l'opération suivante.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Traçabilité : lot fournisseur, OF-260318, fiche suiveuse, opérateur, résultats de contrôle et étiquette du lot expédié.

Cycle de vie

Question 1.2. Compléter la ligne de vie du produit en distinguant trois étapes parmi l'approvisionnement, la fabrication, le contrôle, l'utilisation et la fin de vie. Pour chaque étape retenue, indiquer un objectif opérationnel et un indicateur mesurable pertinent, puis reporter les réponses dans le DR 1.

Étape	Objectif opérationnel	Indicateur mesurable	Unité ou fréquence
Approvisionnement	Disposer de la matière à temps	Délai de réception	Jours par commande
Fabrication	Limiter les rebuts	Taux de rebuts	% par lot
Contrôle	Garantir la conformité dimensionnelle	Pièces conformes à la cote	% par lot

Ces indicateurs mesurent la disponibilité de la matière, la maîtrise des pertes en fabrication et la conformité du produit. Ils peuvent être suivis à partir des enregistrements d'approvisionnement et de production ainsi que des résultats consignés sur la fiche de contrôle.

DR 1 complété : cycle de vie

Étape du cycle de vie	Objectif opérationnel	Indicateur mesurable	Unité ou fréquence
Approvisionnement	Matière à temps	Délai réception	Jours/commande
Fabrication	Limiter les rebuts	Taux de rebuts	% par lot
Contrôle	Conformité dimensionnelle	Pièces conformes	% par lot

✓ RÉPONSE À RETENIR

Approvisionnement : délai de réception. Fabrication : taux de rebuts. Contrôle : taux de pièces conformes.

Takt time

Question 1.3. Calculer le takt time correspondant à la commande avec la relation Ttakt = Tdisponible / Ndemande, exprimer le résultat en secondes par pièce, le comparer au temps de cycle nominal et conclure sur la marge théorique disponible en précisant le sens de la comparaison.

Le temps disponible est de 420 min, soit 25 200 s, pour une demande de 480 pièces. Ainsi, $T_{takt} = 420 \times 60/480 = 52{,}5$ $\mathrm{s/pièce}$. Le cycle nominal de 48 s est inférieur au takt : la ligne est théoriquement plus rapide que le rythme demandé. La marge est de $52{,}5 - 48 = 4{,}5$ $\mathrm{s/pièce}$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Takt : 52,5 s/pièce. Marge théorique : 4,5 s/pièce; le cycle nominal est plus rapide que le takt.

2. Étude technologique, rendement matière et performance de la ligne

Le support SC-24 est fabriqué à partir de barres commerciales en aluminium EN AW-6082 T6, débitées puis usinées selon les paramètres de l'ordre OF-260318. Les questions mobilisent les dimensions du brut, le trait de scie, les données d'usinage et les mesures de production pour calculer le rendement matière, les vitesses, les durées et les indicateurs de performance.

Débit matière

Question 2.1. Calculer le nombre maximal de pièces débitables dans une barre de 6000 mm en tenant compte d'une longueur de pièce de 125 mm et d'un trait de scie de 3 mm par coupe. Pour livrer 480 pièces bonnes, en supposant une pièce débitée par pièce bonne, déterminer le nombre de barres à commander et la longueur résiduelle sur une barre débitée au maximum.

Chaque débit utilise 125 mm de pièce et 3 mm de trait de scie, soit 128 mm. Une barre permet au plus $\lfloor 6000/128 \rfloor = 46$ pièces : 47 nécessiteraient 6016 mm. Pour 480 pièces, $\lceil 480/46 \rceil = 11$ barres. Le résiduel après 46 pièces et 46 coupes vaut $6000 - (46 \times 125) - (46 \times 3) = 112$ mm.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> 46 pièces par barre ; 11 barres à commander ; résiduel : 112 mm sur une barre débitée au maximum.

Rendement et coût matière

Question 2.2. Calculer le rendement matière pour 480 débits de 125 mm obtenus avec le nombre de barres déterminé à la question 2.1, selon la relation Rm = longueur nette des débits / longueur totale achetée × 100. Calculer aussi le coût d'achat de matière par pièce bonne, en supposant que toutes les barres commandées sont consommées, et présenter les résultats dans le DR 1.

Grandeur	Calcul	Résultat
Longueur nette des débits	480 × 125	60 000 mm
Longueur totale achetée	11 × 6 000	66 000 mm
Rendement matière	(60 000 / 66 000) × 100	90,9 %
Coût par pièce bonne	(11 × 38,40) / 480	0,88 € HT/pièce

Le rendement rapporte la longueur nette débitée à la longueur achetée. Le coût par pièce répartit le prix des 11 barres sur les 480 pièces bonnes. Les calculs sont reportés dans le DR 1.

DR 1 complété : rendement et coût matière

	480×125	60 000 mm
	11×6000	66 000 mm
	60000/66000×100	90,9 %
	11×38,40/480	0,88 € HT/pièce

✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement matière : 90,9 % ; coût matière : 0,88 € HT par pièce bonne.

Paramètres de fraisage

Question 2.3. Déterminer la vitesse de coupe avec Vc = πDn/1000, puis la vitesse d'avance avec Vf = fz × z × n. Calculer le temps de coupe correspondant au parcours de 255 mm avec t = L/Vf, l'exprimer en secondes et faire apparaître les unités à chaque résultat.

Avec $D = 10$ mm, $n = 3200$ tr/min et $\pi = 3{,}1416$, $V_c = \pi D n / 1000 = 100{,}5312$ m/min. L'avance vaut $V_f = f_z z n = 0{,}040 \times 3 \times 3200 = 384$ mm/min. Pour un parcours de 255 mm, $t = 255 / 384 = 0{,}6641$ min, soit $0{,}6641 \times 60 = 39{,}8$ s après arrondi au dixième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vitesse de coupe : 100,5 m/min ; vitesse d'avance : 384 mm/min ; temps de coupe : 39,8 s.

TRS et capacité

Question 2.4. À partir du DT 2, calculer le TRS de l'équipe puis la quantité théorique de pièces bonnes obtenue sur 420 minutes au temps de cycle idéal indiqué. Comparer cette quantité à la commande de 480 pièces et formuler une conclusion de pilotage fondée sur les données.

La disponibilité vaut $386{,}4 / 420 = 92{,}0\%$, la performance $(48 \times 480) / (386{,}4 \times 60) = 99{,}3\%$ et la qualité $470 / 480 = 97{,}9\%$. Leur produit donne un TRS de $89{,}5\%$. La capacité idéale est $420 \times 60 / 48 = 525$ pièces ; après application du TRS, la capacité théorique est de $525 \times 0{,}895238 = 470$ pièces bonnes. Elle manque la commande de 10 pièces : il faut améliorer la performance de la ligne ou réduire les pertes pour atteindre l'objectif.

DR 1 complété : indicateurs de performance

Indicateur	Calcul	Résultat
Disponibilité	386,4/420	92,0 %
Performance	(48×480)/(386,4×60)	99,3 %
Qualité	470/480	97,9 %
TRS	92,0%×99,3%×97,9%	89,5 %
Capacité théorique de pièces bonnes	420×60/48×TRS	470 pièces

✓ RÉPONSE À RETENIR

Disponibilité : 92,0 % ; performance : 99,3 % ; qualité : 97,9 % ; TRS : 89,5 %. Capacité théorique : 470 pièces bonnes, soit 10 de moins que la commande.

3. Préparation de fabrication et amélioration continue

Le responsable de production demande une consigne de pilotage garantissant la conformité dimensionnelle, la traçabilité et la détection des dérives sur le prochain ordre de fabrication. Les données précisent les contrôles au démarrage et en cours de production, les informations à enregistrer ainsi que cinq mesures dimensionnelles réalisées après réglage.

Séquence opératoire

Question 3.1. Rédiger une séquence opératoire de cinq étapes au maximum, de la validation du poste avant lancement à la libération du lot. Pour chaque étape, préciser au moins une vérification ou une donnée à enregistrer, en cohérence avec les DT 1 et DT 2.

1. Valider le poste avant lancement : vérifier l'ordre OF-260318, le réglage, l'instrument de mesure et l'identification du contenant.
2. Contrôler les cinq premières pièces sur la cote de 24,00 ± 0,10 mm. Enregistrer l'opérateur, l'heure, le numéro de pièce et l'instrument utilisé.
3. Si les cinq pièces sont conformes, poursuivre les contrôles toutes les 30 pièces et après chaque changement d'outil ou réglage. Consigner les résultats sur la fiche de contrôle.
4. En cas de non-conformité, identifier et séparer la pièce, puis mettre la production concernée en attente et prévenir le responsable qualité.
5. Libérer le lot après décision qualité documentée et vérification de son identification; établir l'étiquette du lot expédié.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Valider le poste, contrôler et tracer les pièces selon la fréquence prévue, isoler toute non-conformité et libérer le lot après décision qualité documentée.

Diagnostic dimensionnel

Question 3.2. Analyser les cinq mesures du tableau au regard de la spécification de 23,90 à 24,10 mm. Identifier toute valeur non conforme, indiquer la décision immédiate pour la pièce et préciser les dispositions applicables au lot jusqu'à la décision du responsable qualité. Reporter le diagnostic et les actions dans le DR 2.

La spécification, bornes incluses, est de 23,90 à 24,10 mm. Les pièces 1, 2, 3 et 5 sont conformes. La pièce 4, mesurée à 24,12 mm, dépasse la limite supérieure : l'identifier et la séparer immédiatement. Puisque l'écart est constaté au contrôle des cinq premières pièces, mettre la production concernée en attente jusqu'à l'évaluation du responsable qualité. Conserver l'identification du lot et tracer l'opérateur, l'heure, le numéro de pièce ou de sous-lot et l'instrument utilisé.

Pièce	Mesure (mm)	Diagnostic	Décision et traçabilité
1	24,02	Conforme	Conserver le relevé
2	24,05	Conforme	Conserver le relevé
3	24,04	Conforme	Conserver le relevé
4	24,12	Non conforme	Isoler et identifier; production concernée en attente
5	24,03	Conforme	Conserver le relevé

DR 2 complété : diagnostic dimensionnel

Pièce	Mesure (mm)	Conforme ou non conforme	Décision sur la pièce	Action concernant le lot et traçabilité
1	24,02	Conforme	À conserver	Relevé conservé
2	24,05	Conforme	À conserver	Relevé conservé
3	24,04	Conforme	À conserver	Relevé conservé
4	24,12	Non conforme	Isoler, identifier	Production en attente; informer qualité
5	24,03	Conforme	À conserver	Relevé conservé

Résultats de contrôle issus du tableau de la partie 3.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pièce 4 non conforme : 24,12 mm. L'isoler et l'identifier; maintenir la production concernée en attente jusqu'à la décision documentée du responsable qualité.

Amélioration continue

Question 3.3. Proposer une action d'amélioration continue adaptée à la dérive constatée ou à la performance de la ligne. Indiquer le problème ciblé, une cause possible à vérifier, l'action proposée et un indicateur assorti de sa fréquence de suivi. La proposition doit être vérifiable à partir des enregistrements de production.

Problème ciblé : dérive dimensionnelle au démarrage, avec une mesure de 24,12 mm pour une limite supérieure de 24,10 mm. **Cause à vérifier :** réglage ou compensation d'outil incorrecte, ou dérive après réglage.

Action : vérifier le réglage et l'outil, corriger si nécessaire, puis contrôler cinq pièces avant reprise; maintenir la production concernée en attente jusqu'à décision qualité. Tracer les mesures, l'heure, l'opérateur, l'outil et le sous-lot. **Indicateur :** nombre de non-conformités dimensionnelles par sous-lot, suivi toutes les 30 pièces et après chaque changement d'outil ou réglage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier et corriger le réglage, valider cinq pièces avant reprise et suivre les non-conformités par sous-lot selon la fréquence de contrôle atelier.

4. Prévention et sécurité au poste

La préparation et l'exploitation de la ligne SC-24 impliquent des interventions au débit et au fraisage, avec des risques liés à l'outil en rotation, à la manutention d'une barre longue et aux déversements de fluide de coupe. Le dossier technique précise les protections, les mesures de prévention prioritaires et les conduites à tenir en cas d'anomalie.

Prévention des risques

Question 4.1. Pour le retrait d'un copeau près de la fraise, le chargement d'une barre de 6000 mm et le nettoyage d'un déversement de fluide de coupe, indiquer une mesure de prévention prioritaire adaptée à chaque risque. Privilégier les protections collectives et la suppression ou la réduction du risque avant de citer un EPI. Pour le retrait du copeau, préciser la condition de mise en sécurité de la machine.

Appliquer en priorité les mesures collectives et une méthode de travail sûre :

- **Copeau près de la fraise :** attendre l'arrêt complet de la broche, mettre la machine en sécurité selon la procédure de l'atelier, puis utiliser l'outil de retrait prévu, jamais la main.
- **Barre de 6000 mm :** utiliser le moyen de levage désigné, vérifier sa capacité et la stabilité de la charge, et dégager la zone.
- **Déversement de fluide :** baliser la zone, nettoyer selon la procédure et consulter la fiche de données de sécurité; porter les protections prescrites.

Les EPI complètent les mesures de prévention collective, ils ne les remplacent pas.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Broche arrêtée et machine sécurisée; levage désigné, charge stable et zone dégagée; déversement balisé et nettoyé selon la procédure et la fiche de données de sécurité.

Consigne de lancement

Question 4.2. Établir une consigne de sécurité synthétique pour le lancement de l'ordre de fabrication : vérification de l'environnement et des protections, conduite à tenir en cas d'anomalie, enregistrement ou signalement requis. S'appuyer sur le DT 3 et expliquer pourquoi le contournement d'un protecteur est interdit.

Avant le lancement, vérifier que la zone est dégagée, que l'environnement permet de travailler sans risque et que le protecteur interverrouillé est en place et opérationnel. Utiliser la machine conformément à sa destination et aux instructions de l'atelier.

1. En cas d'ouverture ou de défaut d'interverrouillage, arrêter l'opération et maintenir la machine en sécurité.
2. Ne pas relancer; prévenir le responsable de ligne et signaler l'anomalie selon la consigne de ligne.
3. Ne reprendre qu'après traitement de l'anomalie et vérification des protections.

Le contournement neutralise une protection essentielle et peut exposer l'opérateur à l'outil dangereux; il est interdit.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Vérifier la zone et le protecteur; en cas d’anomalie, arrêter, sécuriser, ne pas relancer et prévenir le responsable. Ne jamais neutraliser le protecteur.

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

Bilan de l'épreuve : Cette évaluation locale de BUT Génie mécanique et productique, compétence C4, appartient à la session 2026, code 26-BUT-GMP-EP1, et dure 2 h 30 avec un coefficient indicatif de 3. Elle étudie la ligne de fabrication du support de capteur SC-24 en aluminium. Les compétences évaluées couvrent les flux, la traçabilité, les calculs matière et usinage, le TRS, le contrôle qualité, l'amélioration continue et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le takt time est le temps de production disponible divisé par la demande ; le comparer au temps de cycle indique si le rythme théorique satisfait la commande.
- Le rendement matière rapporte la longueur nette des débits à la longueur totale achetée, puis s'exprime en pourcentage.
- La vitesse d'avance en fraisage se calcule par Vf = fz × z × n ; le temps de coupe vaut L/Vf, avec conversion des minutes en secondes.
- Le TRS est le produit disponibilité × performance × qualité ; la capacité théorique bonne s'obtient en appliquant le TRS à la capacité idéale.

Points de vigilance & attentes du jury

- Inclure le trait de scie dans le calcul du nombre de pièces par barre et expliciter la convention de comptage des séparations.
- Présenter les formules, remplacements numériques, unités et arrondis demandés pour chaque résultat.
- Appliquer strictement les limites 23,90 à 24,10 mm et isoler toute pièce non conforme en maintenant le lot en attente.
- En prévention, privilégier la protection collective et la mise en sécurité ; ne jamais neutraliser un protecteur ni retirer un copeau à la main.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment comparer le takt time au temps de cycle nominal ?

Calculez le temps disponible en secondes, puis divisez-le par la demande en pièces. Si le temps de cycle nominal est inférieur au takt time, le rythme théorique est compatible et l'écart représente la marge par pièce.

Q : Comment calculer le TRS à partir des indicateurs fournis ?

Calculez la disponibilité par le temps de fonctionnement divisé par le temps planifié, la performance par le temps idéal de production divisé par le temps de fonctionnement, et la qualité par les pièces bonnes divisées par les pièces totales. Multipliez les trois facteurs.

Q : Comment organiser son temps sur cette épreuve de 2 h 30 ?

Répartissez le temps selon les points : les parties 1 et 3 valent chacune 5 points, la partie 2 vaut 7 points et la partie 4 vaut 3 points. Gardez quelques minutes pour vérifier les calculs, les unités et les documents réponses.

Q : Quelles exigences de qualité et de sécurité faut-il respecter dans les réponses ?

La cote contrôlée doit rester entre 23,90 et 24,10 mm. Une pièce non conforme est identifiée et séparée, et la production concernée reste en attente du responsable qualité. Les protections machine ne doivent jamais être neutralisées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgmp.fr/assets/annales/but-gmp/C4 - Gérer le cycle de vie du produit et du système de production/2026/BUT Génie Mécanique et Productique - C4 - Gérer le cycle de vie du produit et du système de production - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BUT Génie Mécanique et Productique : 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.