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

BUT GMP : COMPÉTENCE C1

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

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

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

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

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire (3 questions) **Page 7**

4. Prévention des risques et sécurité d'utilisation (2 questions) **Page 10**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://butgmp.fr/assets/annales/but-gmp/C1 - Spécifier les exigences technico-économiques industrielles/2026/BUT Génie Mécanique et Productique - C1 - Spécifier les exigences technico-économiques industrielles - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du chariot manuel

MecaFlux étudie pour Auvergne Assemblage un chariot manuel destiné au transfert de bacs de composants entre deux postes de montage. Le candidat analyse le besoin et les contraintes du cahier des charges, puis formule des exigences vérifiables en tenant compte des références de sécurité.

Analyse du besoin

Question 1.1. Formulez le besoin principal en précisant à qui le produit rend service, sur quoi il agit et dans quel but. Identifiez également deux contraintes explicites liées à l'environnement ou à l'utilisation du chariot.

Le chariot rend service à Auvergne Assemblage, agit sur les bacs de composants et sert à les transférer d'un poste de montage à l'autre. Il répond ainsi au besoin de transfert interne des bacs. Contraintes d'utilisation explicites : franchir des seuils de 8 mm sur un sol industriel plan et être manœuvrable par une seule personne. Le cahier des charges impose aussi l'absence d'arête vive accessible.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Transférer les bacs de composants entre postes de montage pour Auvergne Assemblage. Contraintes : seuils de 8 mm sur sol industriel plan et manœuvre par une personne.

Exigences techniques

Question 1.2. À partir des dimensions du bac et des limites d'encombrement, proposez quatre exigences techniques vérifiables portant sur le plateau, l'encombrement, la charge et la manœuvrabilité. Pour chacune, indiquez une valeur cible ou un critère d'acceptation et un moyen de vérification adapté.

Les critères reprennent les limites du DT 2 et les dimensions nominales du DT 1. Pour le plateau, le bac doit être posé sans débordement non maîtrisé; un contrôle direct permet de vérifier la compatibilité.

Fonction	Exigence et critère d'acceptation	Vérification
Plateau et bac	Recevoir le bac de 560 × 410 mm sans débordement non maîtrisé	Contrôle avec le bac ou un gabarit
Encombrement	Longueur ≤ 620 mm, largeur ≤ 470 mm, hauteur ≤ 920 mm	Mesure au moyen d'un instrument adapté
Charge utile	Supporter 60 kg répartis sur le plateau	Essai de charge selon un protocole défini
Manœuvrabilité	Déplacement par une personne avec une charge représentative, sur sol industriel plan	Essai fonctionnel en zone dégagée

Le plateau nominal de 600 × 450 mm laisse, si le bac est centré, 20 mm de marge de chaque côté dans les deux directions. Les essais de charge et de déplacement vérifient les critères d'usage en conditions représentatives.

DR 1 complété : exigences vérifiables

Élément ou fonction	Exigence formulée par le candidat	Valeur ou critère d'acceptation	Méthode de vérification
Charge utile	Supporter la charge 6	Essai de charge	
Encombrement hors tout	Respecter l'enveloppe	≤ 620 × 470 ×	Mesure
Plateau et bac	Recevoir le bac	560 ×	Bac/gabarit débord
Hauteur du plateau			
Roues et immobilisation			
État des surfaces accessibles			

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

Manœuvrabilité : 1 personne, charge représentative, sol plan; essai fonctionnel.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bac 560 × 410 mm compatible avec le plateau 600 × 450 mm; encombrement ≤ 620 × 470 × 920 mm; charge utile 60 kg; manœuvre par une personne sur sol industriel plan.

Sécurité et réglementation

Question 1.3. En vous appuyant sur le DT 2, indiquez deux dispositions à prendre en compte au titre de la sécurité et de la prévention des risques. Distinguez une obligation relative à l'utilisation ou à la maintenance de l'équipement d'une méthode de conception ou d'analyse des risques. Ne concluez pas à l'obligation d'un marquage ou d'une certification sans justification.

Utilisation et maintenance : les principes cités des articles R. 4321-1 et R. 4322-1 du Code du travail prévoient la mise à disposition d'équipements adaptés et leur maintien en état. Pour ce chariot, cela conduit notamment à vérifier et maintenir le bon fonctionnement des freins.

Conception et analyse des risques : la démarche de la NF EN ISO 12100 consiste à identifier les dangers prévisibles, évaluer les risques, puis définir des mesures de réduction. Elle conduit à examiner notamment les arêtes vives, le basculement et le déplacement involontaire. La référence ne suffit pas, à elle seule, à imposer un marquage ou une certification.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Équipement adapté et maintenu en état; appliquer l'analyse et la réduction des risques selon NF EN ISO 12100. Aucune obligation de marquage ou de certification n'est déduite de la seule référence.

2. Étude technologique, choix des matériaux et calculs

La solution préliminaire comprend une structure en tubes d'acier, un plateau et quatre roues pivotantes avec frein, décrits dans le dossier technique. Le candidat vérifie la capacité des roues, calcule le coût direct de la solution et détermine une vitesse de broche adaptée au perçage.

Dimensionnement des roues

Question 2.1. En supposant que seules trois roues supportent simultanément la charge de calcul, calculez l'effort vertical par roue avec Froue = ((mcharge + mchariot) × g × Kd) / 3, en utilisant une charge utile de 60 kg, une masse de chariot de 18 kg, g = 9,81 m·s⁻² et Kd = 1,5. Comparez le résultat à la capacité nominale minimale de 500 N par roue et concluez sur ce seul critère.

La masse totale en charge vaut 60 + 18 = 78 kg. En répartissant l'effort dynamique sur trois roues : Froue = (78 × 9,81 × 1,5) / 3 = 382,59 N par roue. Cette valeur est inférieure à la capacité nominale minimale de 500 N. La marge est de 117,41 N par roue : les roues satisfont donc ce critère de capacité, sans que cela valide à lui seul l'ensemble du chariot.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Effort par roue : 382,59 N. La capacité nominale de 500 N est respectée pour ce seul critère.

Débit et coût matière

Question 2.2. À partir du DT 3, calculez le taux d'utilisation de la barre, la longueur de chute théorique, le coût du tube imputé à la longueur consommée, le coût du plateau et le coût direct total. Utilisez Ru = Lutile / Lbarre × 100, Lchute = Lbarre − Lutile et Ctube = Lutile × prix au mètre, avec les longueurs converties en mètres. Incluez le tube, les quatre roues, le plateau et la visserie, puis comparez le total au plafond de 75 €.

Le taux d'utilisation est 4 980 / 6 000 × 100 = 83 %, et la chute théorique est 6 000 − 4 980 = 1 020 mm. Le tube imputé à la longueur consommée coûte 4,98 × 18 = 89,64 €. Le plateau coûte 0,600 × 0,450 × 28 = 7,56 €. Les roues coûtent 4 × 8,50 = 34 €, auxquels s'ajoutent 4 € de visserie et consommables. Le coût direct total dépasse ainsi le plafond fixé.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Utilisation : 83 % ; chute : 1 020 mm ; tube : 89,64 € ; plateau : 7,56 € ; total : 135,20 €, soit 60,20 € au-dessus du plafond.

Vitesse de perçage

Question 2.3. Pour percer l'acier avec un foret de diamètre D = 10 mm et une vitesse de coupe recommandée Vc = 25 m·min⁻¹, calculez la fréquence de rotation théorique avec N = 1000 Vc / (πD). Choisissez la vitesse de broche immédiatement inférieure parmi celles du DT 3, indiquez son unité et justifiez votre choix.

Avec D = 10 mm et Vc = 25 m·min⁻¹, N = (1 000 × 25) / (π × 10) ≈ 795,8 tr·min⁻¹. Les vitesses disponibles sont 500, 800, 1 000 et 1 250 tr·min⁻¹. La vitesse immédiatement inférieure à la valeur théorique est donc 500 tr·min⁻¹, et non 800 tr·min⁻¹, qui la dépasse. Régler la broche à 500 tr·min⁻¹.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fréquence théorique : 795,8 tr·min⁻¹. Vitesse de broche retenue : 500 tr·min⁻¹, immédiatement inférieure.

3. Préparation de fabrication et protocole opératoire

La fabrication d'un premier exemplaire du chariot est envisagée dans l'atelier de MecaFlux, à partir de la solution préliminaire et des données de fabrication et de contrôle. Le candidat formalise des exigences vérifiables, établit une gamme opératoire cohérente et prévoit les contrôles finaux avant présentation au client.

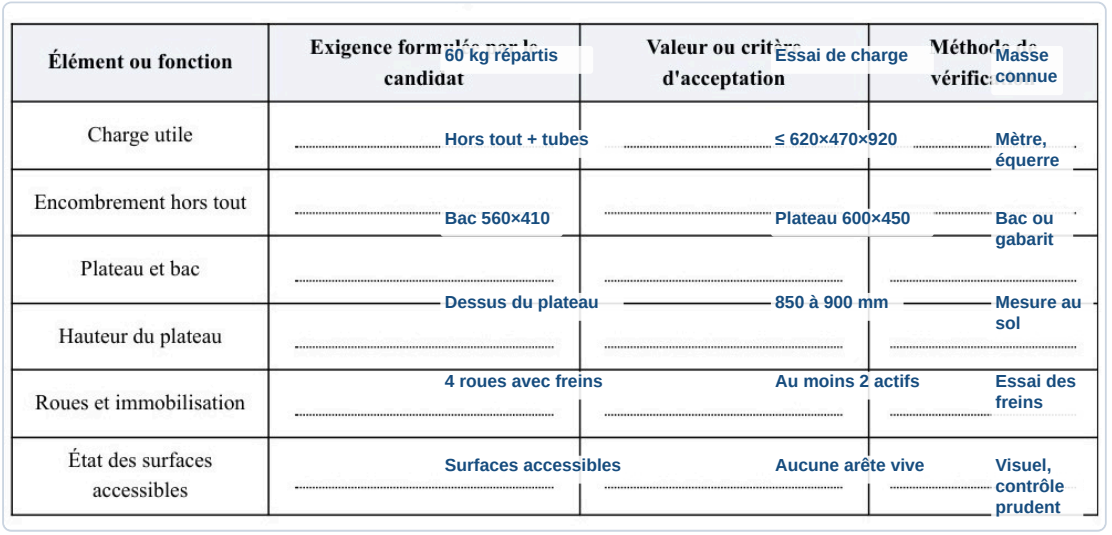
Exigences et vérifications

Question 3.1. Complétez le DR 1 par des exigences formulées de manière non ambiguë et vérifiable. Pour chaque élément, précisez la caractéristique à maîtriser, le critère d'acceptation et le contrôle adapté. Ajoutez une exigence permettant de vérifier la compatibilité du plateau avec un bac de dimensions 560 × 410 mm.

Élément	Exigence et critère d'acceptation	Vérification
Charge utile	Supporter 60 kg répartis sur le plateau	Essai de charge avec masse connue
Encombrement et structure	Hors tout ≤ 620 × 470 × 920 mm. Tubes carrés 30 × 30 × 2 mm : 4 montants de 780 mm, 2 longerons de 540 mm, 2 traverses de 390 mm	Mètre, règle et équerre
Plateau et bac	Plateau 600 × 450 × 1,5 mm. Bac de 560 × 410 mm posé sans débordement non maîtrisé	Mesure et essai avec bac ou gabarit
Hauteur du plateau	Entre 850 et 900 mm du sol	Mesure sur sol plan
Roues et immobilisation	4 roues pivotantes avec frein, dont au moins 2 freins fonctionnels	Essai de blocage et déblocage
Surfaces accessibles	Aucune arête vive accessible après fabrication	Examen visuel et contrôle manuel prudent

Le plateau offre une surface supérieure aux dimensions du bac. Vérifier directement sa pose avec le bac représentatif.

DR 1 complété : exigences et vérifications



✓ RÉPONSE À RETENIR

Exigences vérifiables : charge de 60 kg, encombrement maximal 620 × 470 × 920 mm, plateau compatible avec le bac, hauteur de 850 à 900 mm, freins fonctionnels et absence d’arêtes vives.

Gamme opératoire

Question 3.2. Complétez le DR 2 en proposant une gamme opératoire cohérente comportant au minimum le débit des tubes, l'ébavurage, la préparation et l'assemblage de la structure, le soudage, la pose du plateau et le montage des roues. Pour chaque opération, indiquez un moyen ou un outillage ainsi qu'un contrôle ou un point de vigilance pertinent.

Gamme opératoire, dans l’ordre :

1. Débiter à la scie les tubes : 4 × 780 mm, 2 × 540 mm et 2 × 390 mm. Contrôler longueurs et équerrage.
2. Ébavurer à la lime ou à l’outil adapté. Vérifier l’absence de bavures coupantes.
3. Préparer et assembler sur gabarit avec brides ; contrôler les cotes et l’équerrage. Percer les fixations selon leur implantation prévue.
4. Pointer puis souder la structure. Vérifier les cordons et les déformations.
5. Poser et fixer le plateau ; contrôler son positionnement et sa stabilité.
6. Monter les roues avec frein ; contrôler serrage et fonctionnement.
7. Effectuer le contrôle final dimensionnel et fonctionnel.

DR 2 complété : gamme opératoire

Feuille de gamme opératoire

N°	Opération	Moyen o	Contrôle ou p	
.....	Débit des tubes	..... Scie, butée	.....	Longueurs, nce équerrage
.....	Ébavurage des pièces	..... Lime, ébavureur	.....	Aucune bavure vive
.....	Préparation et assemblage de la structure	..... Gabarit, brides, foret	.....	Cotes, équerrage, trous
.....	Soudage	..... Poste de soudage	.....	Cordons, déformation
.....	Pose du plateau	..... Visserie, outil adapté	.....	Position, stabilité
.....	Montage des roues	..... Clés adaptées	.....	Serrage, freins actifs
.....	Contrôle final	..... Mètre, règle, bac, masse	.....	Cotes et essai fonctionnel

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit, ébavurage, assemblage et pointage, perçage des fixations, soudage, pose du plateau, montage des roues et contrôle final.

Contrôle final

Question 3.3. À partir du DT 3, indiquez une vérification finale dimensionnelle et une vérification fonctionnelle à réaliser sur le premier exemplaire avant sa présentation au client. Précisez le critère d'acceptation associé à chacune.

Dimensionnel : sur sol plan, mesurer au mètre ruban, à la règle et à l'équerre l'encombrement hors tout et la hauteur du plateau. Acceptation : longueur ≤ 620 mm, largeur ≤ 470 mm, hauteur ≤ 920 mm et plateau entre 850 et 900 mm.

Fonctionnel : poser le bac représentatif et une charge d'essai de 60 kg répartie sur le plateau. Dans une zone dégagée, vérifier le déplacement par une personne et le blocage des freins. Acceptation : déplacement maîtrisé, charge stable et freins fonctionnels.

DR 2 complété : contrôle final

.....	Montage des roues	..... Mètre, règle, équerre	..... Cotes hors tout et hauteur conformes
	Contrôle final		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Dimensionnel : hors tout ≤ 620 × 470 × 920 mm, plateau à 850-900 mm. Fonctionnel : déplacement maîtrisé par une personne avec 60 kg, charge stable et freins actifs.

4. Prévention des risques et sécurité d'utilisation

Le chariot est fabriqué par découpe, perçage et soudage, puis utilisé pour déplacer des bacs dans un atelier partagé avec des piétons. Le candidat identifie les risques de ces opérations et de l'utilisation du chariot, puis propose des mesures de prévention et des consignes d'utilisation vérifiables.

Analyse des risques

Question 4.1. Complétez le tableau de prévention pour les trois situations indiquées : débit et ébavurage des tubes, soudage de la structure et déplacement d'un chariot chargé. Pour chacune, identifiez un danger ou dommage crédible et proposez prioritairement une mesure collective ou organisationnelle, complétée si nécessaire par un équipement de protection individuelle adapté.

On traite d'abord chaque risque à la source par une mesure collective ou organisationnelle, puis on ajoute les EPI utiles selon l'évaluation.

Situation	Danger ou dommage	Prévention prioritaire	EPI complémentaire
Débit et ébavurage	Coupure, projection, bruit ou coincement	Maintenir la pièce, utiliser les protecteurs et un outil adapté, ranger les pièces.	Lunettes et protection auditive selon l'évaluation.
Soudage	Brûlure, rayonnement, fumées ou départ de feu	Installer un écran, capter les fumées et éloigner les combustibles.	Masque de soudage, gants et vêtements adaptés.
Déplacement du chariot chargé	Collision, basculement, coincement ou perte de charge	Stabiliser la charge, dégager le trajet, maîtriser la vitesse et respecter la charge utile.	Selon l'évaluation du risque.

Au débit, protéger la zone de coupe ; au soudage, maîtriser fumées et départ de feu ; en déplacement, stabiliser le bac et dégager le parcours. Les EPI complètent ces mesures sans les remplacer.

DR 2 : prévention des risques pour les trois situations demandées

Situation	Danger ou dommage possible	Mesure collective ou organisationnelle	Protection individuelle complémentaire si nécessaire
Débit et ébavurage des tubes	Coupure, projection	Maintien, protecteur	Lunettes, auditif
Soudage de la structure	Brûlure, rayonnement, fumées	Captage, écran, combustibles éloignés	Masque, gants, tenue
Déplacement d'un chariot chargé	Collision, basculement	Charge stable, trajet dégagé, vitesse maîtrisée	Selon le risque évalué
Chargement ou déchargement			

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

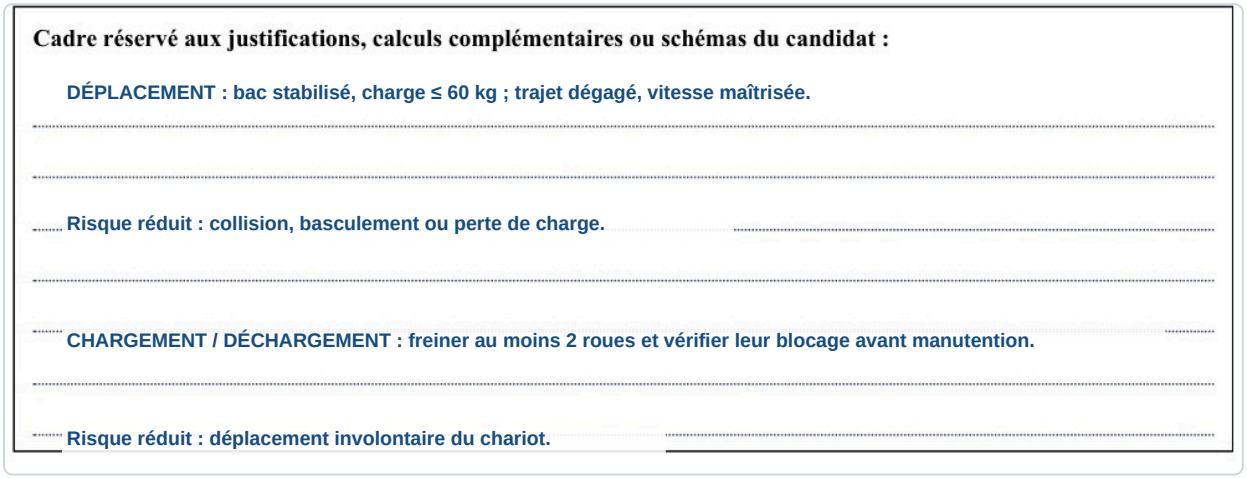
Pièce maintenue et zone protégée ; fumées captées et combustibles éloignés ; charge stabilisée, trajet dégagé et vitesse maîtrisée.

Consignes d'utilisation

Question 4.2. Rédigez deux consignes d'utilisation directement vérifiables pour l'opérateur : l'une relative au déplacement du chariot chargé et l'autre à son immobilisation pendant le chargement ou le déchargement. Reliez chaque consigne au risque qu'elle vise à réduire.

1. **Déplacement :** limiter la charge à 60 kg, stabiliser le bac sur le plateau, emprunter un trajet dégagé et avancer à vitesse maîtrisée. Cette consigne réduit les risques de collision, de basculement et de perte de charge.
2. **Chargement ou déchargement :** engager les freins d'au moins deux roues et vérifier leur blocage avant de manipuler le bac. Cette vérification prévient le déplacement involontaire du chariot.

Consignes vérifiables à inscrire dans l'espace de réponse



✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge stabilisée de 60 kg maximum, trajet dégagé et vitesse maîtrisée ; freins d'au moins deux roues engagés et blocage vérifié avant manutention.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve de BUT Génie mécanique et productique, compétence C1, session 2026, code 26-BUT-GMP-EP1, d'une durée de 3 heures et de coefficient indicatif 3,0. Le sujet porte sur un chariot manuel de transfert de bacs étudié par MecaFlux. Il évalue l'analyse du besoin, la formulation d'exigences vérifiables, les calculs de dimensionnement et de coût, la préparation de fabrication et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une exigence technique précise l'objet, la caractéristique, la valeur ou le critère d'acceptation et, si nécessaire, la méthode de vérification.
- Pour le calcul conservateur des roues, répartir l'effort de calcul sur trois roues et comparer l'effort obtenu à la capacité nominale d'une roue.
- Le taux d'utilisation est Ru = Lutile / Lbarre × 100 ; convertir les longueurs en mètres pour calculer le coût du tube au mètre.
- La fréquence théorique de perçage se calcule par N = 1000 Vc / (πD), avec Vc en m·min^{-1} et D en mm, puis se compare aux vitesses disponibles.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les unités et les étapes de calcul, puis confronter les résultats aux critères d'acceptation fournis.
- Ne pas confondre le coût imputé à la longueur utile de tube avec le prix d'achat de la barre commerciale.
- Associer à chaque exigence une vérification adaptée : mesure, essai, contrôle avec gabarit ou examen visuel.
- Relier chaque risque à une mesure applicable, en privilégiant les protections collectives ou organisationnelles.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'effort de calcul supporté par une roue ?

Additionnez la charge utile et la masse du chariot, multipliez le total par g puis par le coefficient dynamique. Divisez ensuite par trois, selon l'hypothèse de répartition fournie, et comparez l'effort calculé à la capacité nominale d'une roue.

Q : Faut-il utiliser le prix de la barre ou le prix au mètre pour le coût du tube ?

Pour le coût imputé demandé, multipliez la longueur utile consommée, exprimée en mètres, par le prix au mètre. Calculez aussi la chute théorique, mais le coût total utilise le coût imputé à la longueur consommée.

Q : Comment organiser les calculs et les documents réponses pendant les trois heures ?

Répartissez le temps entre les quatre parties selon leur pondération et gardez du temps pour les calculs et les tableaux DR 1 et DR 2. Inscrivez les unités, détaillez les étapes et rendez les documents réponses avec la copie.

Q : Le sujet impose-t-il une certification ou un marquage particulier du chariot ?

Non. Le DT 2 précise que la citation d'une référence ne suffit pas à établir le champ d'application réglementaire ni une obligation de marquage. Distinguez les principes d'utilisation et de maintenance de la démarche d'analyse des risques.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgmp.fr/assets/annales/but-gmp/C1 - Spécifier les exigences technico-économiques industrielles/2026/BUT Génie Mécanique et Productique - C1 - Spécifier les exigences technico-économiques industrielles - 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.