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 - Compétence C7

**Session 2026** • Code sujet : **26-BUT-GIM-C7** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **3, indicatif**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


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

**2. Étude technologique et calculs de dimensionnement** (5 questions) **Page 5**

**3. Préparation de l’installation et protocole opératoire** (3 questions) **Page 8**

**4. Prévention et sécurité** (3 questions) **Page 11**

**5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**


**Sujet officiel (PDF) :** https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C7 - Organiser l'installation d'un système pluritechnique/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C7 - Organiser l'installation d'un système pluritechnique - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

# 1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

Aux Papeteries de Vizille, un groupe de pompage doit transférer l'eau de procédé de la bâche B-01 vers une boucle de distribution au débit nominal de 24 m³/h. L'étude porte sur ses fonctions, ses interfaces avec le massif, la tuyauterie et l'alimentation électrique, ainsi que sur les références de conformité fournies.

**Question 1.1. Formulez la fonction principale du groupe installé et indiquez deux fonctions contraintes à prendre en compte pendant la préparation du chantier.**

La fonction principale du groupe est de transférer l'eau de procédé de la bâche B-01 vers la boucle de distribution au débit nominal de 24 m³/h. Deux fonctions contraintes à intégrer à la préparation sont l'isolement du groupe et sa maintenance sans dépose de la tuyauterie principale. Il faut aussi prévoir une implantation accessible sur le massif existant et une remise en service contrôlée après intervention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Transférer 24 m³/h de B-01 vers la boucle, avec isolement du groupe et maintenance sans dépose de la tuyauterie principale.

**Question 1.2. À partir du DT 2, associez chacune des trois références réglementaires ou normatives à l'aspect du projet qu'elle encadre. Pour chacune, précisez une vérification documentaire ou de chantier à prévoir.**

Les trois références encadrent des aspects distincts : équipements de travail, analyse des risques et équipement électrique. Pour chacune, prévoir un contrôle documentaire ou de chantier adapté au périmètre du projet. Le DT 2 demande aussi de vérifier avec le responsable compétent l'édition en vigueur et le champ d'application des textes avant les travaux.

| Référence | Aspect encadré | Vérification à prévoir |
|---|---|---|
| Code du travail, R. 4323-1 et suivants | Utilisation et vérification des équipements de travail | Contrôler l'état, l'adéquation et les conditions d'utilisation du palan, des accessoires et des outils. |
| NF EN ISO 12100 | Appréciation et réduction des risques liés aux machines | Repérer les dangers des opérations d'installation et vérifier les mesures de prévention retenues. |
| NF EN 60204-1 | Équipement électrique des machines | Vérifier l'équipement électrique de la machine et son raccordement selon le périmètre applicable. |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Code du travail : équipements de travail. NF EN ISO 12100 : risques machines. NF EN 60204-1 : équipement électrique des machines.

**Question 1.3. Relevez trois interfaces entre lots ou équipements à vérifier avant le début de la pose et indiquez, pour chacune, une donnée du dossier permettant cette vérification.**

Avant la pose, vérifier ces trois interfaces entre équipements et lots :

- **Groupe et massif :** le châssis mesure 1 200 × 500 mm et le massif 1 600 × 800 mm ; valider l'implantation, la fixation et l'accès à la maintenance.
- **Pompe et tuyauterie :** confirmer le raccordement au refoulement DN 65 et le parcours disponible de 12 m ; le raccord doit être démontable et isolable.
- **Moteur et alimentation électrique :** vérifier la compatibilité avec le réseau triphasé 400 V et le cheminement depuis l'armoire située à 18 m.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier les interfaces massif-châssis, pompe-tuyauterie DN 65 et moteur-réseau triphasé 400 V.

## 2. Étude technologique et calculs de dimensionnement

L'étude concerne un groupe de pompage composé d'une pompe centrifuge et d'un moteur triphasé, installé sur un massif existant et raccordé à une conduite DN 65. Les données hydrauliques, thermiques, géométriques et économiques servent à vérifier le dimensionnement, calculer les besoins en mortier et établir un métré des fournitures.

**Question 2.1. Calculez la puissance hydraulique du groupe, puis la puissance électrique absorbée estimée. Indiquez si un moteur de 2,2 kW est cohérent avec cette estimation.**

Le débit vaut $Q = 24/3600 = 0,00667\ \mathrm{m^3/s}$. La puissance hydraulique est $P_h = 1000 \times 9,81 \times (24/3600) \times 18 = 1177,2\ \mathrm{W}$. La puissance électrique absorbée estimée vaut $P_e = 1177,2/(0,68 \times 0,90) = 1923,5\ \mathrm{W}$, soit $1,92\ \mathrm{kW}$. Elle reste inférieure à la puissance nominale du moteur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P_h = 1,18\ \mathrm{kW}$ ; $P_e \approx 1,92\ \mathrm{kW}$. Le moteur de 2,2 kW est cohérent avec cette estimation.

**Question 2.2. Calculez la vitesse moyenne de l'eau dans la conduite avec v = Q/A et A = πD²/4. Convertissez d'abord le débit en m³/s et le diamètre intérieur en mètres, puis reportez les étapes et le résultat dans le DR 1.**

Les calculs à reporter dans le DR 1 sont :

| Grandeur | Calcul | Résultat |
|---|---|---|
| Débit | $24/3600$ | $0,00667\ \mathrm{m^3/s}$ |
| Section | $\pi \times 0,062^2/4$ | $0,003019\ \mathrm{m^2}$ |
| Vitesse | $0,006667/0,003019$ | $2,21\ \mathrm{m/s}$ |

**DR 1 complété, débit et vitesse**

| Élément | Calcul ou justification | Résultat |
|---|---|---|
| Débit en m³/s | 24/3600 | 0,00667 m³/s |
| Section intérieure de la conduite en m² | π × 0,062²/4 | 0,003019 m² |
| Vitesse moyenne de l'eau en m/s | 0,006667/0,003019 | 2,21 m/s |
| Longueur de tuyau à approvisionner, marge incluse | | |
| Nombre de supports nécessaire | | |
| Longueur de câble à approvisionner, marge incluse | | |

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vitesse moyenne : $2,21\ \mathrm{m/s}$.

**Question 2.3.** **Calculez la résistance thermique de la couche isolante indiquée dans le DT 3 avec R = e/λ et donnez le résultat en m²·K/W.**

Convertir l'épaisseur : $30\ \text{mm} = 0,030\ \text{m}$. Avec $\lambda = 0,035\ \text{W/(m\cdotpK)}$, la résistance thermique de la couche isolante vaut $R = e/\lambda = 0,030/0,035 = 0,857\ \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R \approx 0,857\ \text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

**Question 2.4.** **Pour la couche de mortier de scellement de dimensions 1 400 × 600 × 25 mm, calculez le volume nécessaire et la masse correspondante avec la masse volumique fournie. Déterminez le nombre de sacs de 25 kg à prévoir et le volume d'eau de gâchage pour la quantité de mortier calculée.**

En mètres, le volume est $1,4 \times 0,6 \times 0,025 = 0,021\ \text{m}^3$, soit 21 L. La masse sèche vaut $0,021 \times 2100 = 44,1\ \text{kg}$. Il faut acheter 2 sacs de 25 kg. Pour gâcher la masse calculée, le dosage d'eau est $(44,1/25) \times 2,0 = 3,528\ \text{L}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume : 0,021 m³ ; masse : 44,1 kg ; 2 sacs ; eau de gâchage : 3,53 L.

**Question 2.5.** **À partir des longueurs, des marges de coupe et des prix unitaires du DT 3, calculez le coût d'achat des tuyaux, de leur isolant, des supports et du câble. Présentez le détail des quantités retenues et le coût total hors taxes.**

| Fourniture | Quantité retenue | Prix unitaire HT | Coût HT |
|---|---|---|---|
| Tuyau acier DN 65 | 13,2 m | 18,00 €/m | 237,60 € |
| Isolant | 13,2 m | 9,00 €/m | 118,80 € |
| Supports | 6 unités | 32,00 €/unité | 192,00 € |
| Câble d'alimentation | 19,8 m | 6,00 €/m | 118,80 € |
| **Total** | | | **667,20 € HT** |

Les tuyaux et le câble incluent 10 % de marge. Les supports sont espacés de 2,4 m sur cinq intervalles, avec un support à chaque extrémité. L'isolant couvre toute la longueur approvisionnée.

**DR 1 complété, quantités et coûts**

**Estimation du coût d'approvisionnement**

| Fourniture | Quantité retenue | Prix unitaire HT | Coût HT |
|---|---|---|---|
| Tuyau acier DN 65 | 13,2 m | 18,00 €/m | 237,60 € |
| Isolant de tuyauterie | 13,2 m | 9,00 €/m | 118,80 € |
| Supports | 6 unités | 32,00 €/unité | 192,00 € |
| Câble d'alimentation | 19,8 m | 6,00 €/m | 118,80 € |
| Total | | | 667,20 € HT |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Total d'approvisionnement : 667,20 € HT.

## 3. Préparation de l’installation et protocole opératoire

Le chantier, prévu pendant un arrêt de production, comprend le contrôle et la préparation du massif, la manutention et la pose du groupe, les raccordements, l’alignement et les essais. Les ressources, les durées, les prérequis et les données de fabrication fournies servent à organiser l’intervention et à établir les approvisionnements.

**Question 3.1. Pour percer les platines avec un foret HSS de diamètre 10 mm et une vitesse de coupe recommandée de 25 m/min, calculez la fréquence de rotation théorique avec n = 1 000Vc/(πD). Proposez une vitesse de broche disponible à régler parmi 630, 800 et 1 000 tr/min.**

Avec la vitesse de coupe recommandée de 25 m/min et le foret HSS de diamètre 10 mm, on applique directement **n = 1 000 × 25 / (π × 10) ≈ 796 tr/min**. Parmi les réglages disponibles, 800 tr/min est le plus proche : l’écart est d’environ 4 tr/min, contre 166 tr/min pour 630 et 204 tr/min pour 1 000. Régler la broche à 800 tr/min.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Fréquence théorique : 796 tr/min. Réglage retenu : 800 tr/min.

**Question 3.2. Complétez le DR 1 en indiquant les quantités à approvisionner, les pertes retenues et le coût correspondant pour les fournitures listées. Pour les supports, utilisez un parcours de 12 m, un entraxe maximal de 2,5 m et un support à chaque extrémité.**

La marge de coupe de 10 % s’applique au tuyau et au câble. L’isolant couvre la longueur totale de tuyau commandée. Pour les supports, 12 m à 2,5 m au maximum donnent 5 intervalles, donc 6 supports en comptant les deux extrémités. Les quantités et coûts HT sont récapitulés ci-dessous.

| Fourniture | Longueur utile | Marge retenue | Quantité commandée | Coût HT |
|---|---|---|---|---|
| Tuyau acier DN 65 | 12 m | 1,2 m | 13,2 m | 237,60 € |
| Isolant | 13,2 m | 0 m | 13,2 m | 118,80 € |
| Supports | 12 m de parcours | Sans marge | 6 unités | 192,00 € |
| Câble | 18 m | 1,8 m | 19,8 m | 118,80 € |
| **Total** | | | | **667,20 € HT** |

**DR 1 complété : métré et coûts de la question 3.2**

| | | |
|---|---|---|
| Longueur de tuyau à approvisionner, marge incluse | 12 + 10 % | 13,2 m |
| Nombre de supports nécessaire | 5 intervalles + 1 | 6 |
| Longueur de câble à approvisionner, marge incluse | 18 + 10 % | 19,8 m |

**Estimation du coût d'approvisionnement**

| Fourniture | Quantité retenue | Prix unitaire HT | Coût HT |
|---|---|---|---|
| Tuyau acier DN 65 | 13,2 m | 18,00 €/m | 237,60 € |
| Isolant de tuyauterie | 13,2 m | 9,00 €/m | 118,80 € |
| Supports | 6 unités | 32,00 €/unité | 192,00 € |
| Câble d'alimentation | 19,8 m | 6,00 €/m | 118,80 € |
| Total | | | 667,20 € HT |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

À commander : tuyau et isolant 13,2 m chacun, 6 supports, câble 19,8 m. Total : 667,20 € HT.

**Question 3.3. Proposez dans le DR 2 un ordre opératoire cohérent pour l'installation, depuis la préparation de la zone jusqu'aux essais. Indiquez au moins cinq étapes, les ressources ou contrôles associés et deux points d'arrêt avant la mise en service.**

1. **Sécuriser la zone** : autorisation, balisage et consignation des énergies. Vérifier les accès.
2. **Contrôler le massif et préparer les supports** : vérifier niveau et dimensions, préparer le mortier et contrôler les outils.
3. **Réceptionner et lever le groupe** : contrôler le matériel, le palan et les accessoires ; dégager l'accès.
4. **Mettre en place, fixer provisoirement et aligner** le groupe ; contrôler l'assise et l'alignement.
5. **Réaliser les raccordements** hydrauliques et électriques, ce dernier par une personne habilitée ; vérifier les connexions et protections.
6. **Effectuer les contrôles et essais** sous surveillance, zone sécurisée et critères d'arrêt définis.

**Points d'arrêt :** valider le massif avant la pose, puis l'assise et l'alignement avant raccordement. Avant le premier démarrage, valider les raccordements et protections et évacuer les personnes non concernées.

**DR 2 complété : protocole opératoire**

| Ordre | Étape et opérations à réaliser | Ressources ou contrôles associés | Point d'arrêt ou critère de validation |
|---|---|---|---|
| 1 | Sécuriser la zone | Autorisation, balisage | Consignation, accès contrôlé |
| 2 | Contrôler massif, préparer supports | Niveau, dimensions, outils | Massif validé avant pose |
| 3 | Réceptionner et lever le groupe | Palan, accessoires contrôlés | Accès dégagé |
| 4 | Poser, fixer, aligner | Contrôle de l'assise | Arrêt : alignement validé |
| 5 | Raccorder les réseaux | Hydraulique, électricité habilitée | Vérifier raccords, protections |
| 6 | Contrôler et essayer | Essai sous surveillance | Zone évacuée, arrêt défini |

Analyse des risques et mesures de prévention

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Ordre : sécurisation, contrôle et préparation, levage, pose et alignement, raccordements, contrôles et essais. Validations avant pose et avant démarrage.

## 4. Prévention et sécurité

L'analyse porte sur les risques liés au levage, au raccordement électrique, au perçage des platines et aux essais hydrauliques du groupe de pompage. Les prescriptions du dossier demandent notamment la maîtrise des énergies, le contrôle des équipements, la délimitation de la zone et la sécurisation des essais.

**Question 4.1. Complétez le tableau de prévention du DR 2 pour les quatre situations indiquées. Pour chacune, précisez un risque principal et une mesure de prévention concrète, en privilégiant les mesures collectives et l'organisation du travail lorsque cela est possible.**

Prioriser l'organisation et les protections collectives : contrôler les équipements, baliser les zones et éloigner les personnes non concernées. Les EPI complètent ces mesures si un risque résiduel subsiste.

| Situation | Risque principal | Mesure de prévention |
|---|---|---|
| Levage | Chute ou basculement de la charge | Contrôler le matériel, baliser et interdire le passage sous charge. |
| Raccordement électrique | Contact avec une partie sous tension | Consigner, vérifier l'absence de tension et confier l'intervention à une personne habilitée. |
| Perçage | Projection, entraînement ou bruit | Immobiliser la pièce, utiliser un écran et porter lunettes et protections auditives. |
| Essai hydraulique | Fuite ou pression non maîtrisée | Contrôler les raccordements, baliser et convenir des critères d'arrêt. |

**DR 2 complété : analyse des risques**

| Situation de travail | Risque principal | Mesure de prévention proposée |
|---|---|---|
| Levage et déplacement du groupe | Chute / basculement | Contrôle, balisage, aucun passage sous charge |
| Raccordement électrique | Électrisation | Consigner, vérifier l'absence de tension, |
| Perçage des platines | Projection / entraînement | Immobiliser, écran, lunettes et |
| Essai hydraulique | Fuite / surpression | Contrôler les raccords, baliser, fixer les critères d'arrêt |

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Levage contrôlé et zone balisée ; circuit électrique consigné ; pièce immobilisée au perçage ; essai hydraulique contrôlé en zone sécurisée.

**Question 4.2.** **Le groupe a une masse de 185 kg et sera levé avec un palan de capacité nominale 500 kg et des accessoires dont la charge maximale d'utilisation est de 250 kg. Énoncez les vérifications à effectuer avant le levage et indiquez si les capacités nominales annoncées suffisent, sous réserve du contrôle de l'ensemble de levage et de ses conditions d'utilisation.**

Avant le levage, vérifier l'identification, l'état et la validité des contrôles du palan et des accessoires, ainsi que leur compatibilité avec l'élingage prévu. Vérifier aussi les points de prise, l'équilibre de la charge, la capacité du support et la liberté du parcours. Les capacités nominales suffisent : 185 kg est inférieur à 500 kg pour le palan et à 250 kg pour les accessoires. Cette conclusion reste soumise au contrôle de l'ensemble et aux conditions réelles d'utilisation. Baliser la zone et interdire toute présence sous la charge.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : 185 kg est inférieur aux capacités nominales du palan (500 kg) et des accessoires (250 kg), sous réserve des contrôles préalables.

**Question 4.3.** **Citez deux vérifications à réaliser avant le premier démarrage et deux conditions à respecter pendant l'essai de mise en service. Votre réponse doit inclure la maîtrise des énergies et la sécurisation de la zone.**

Avant le premier démarrage, effectuer deux vérifications : contrôler les raccordements hydrauliques, l'absence de fuite et l'amorçage de la pompe ; vérifier le raccordement électrique, les protections et la mise à la terre par une personne habilitée. La consignation ne doit être levée que selon la procédure du site, par les personnes autorisées.

Pendant l'essai, respecter deux conditions : maintenir la zone balisée et évacuer les personnes non concernées ; autoriser la mise sous énergie de façon contrôlée, surveiller l'installation et appliquer les critères d'arrêt définis au préalable.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Avant démarrage : contrôler les raccordements hydrauliques et électriques. Pendant l'essai : mise sous énergie contrôlée, zone balisée, surveillance et critères d'arrêt définis.

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

**Bilan de l'épreuve :** Cette évaluation de la compétence C7 du BUT Génie industriel et maintenance, session 2026, porte le code 26-BUT-GIM-C7 et dure 3 heures, avec un coefficient indicatif de 3. À partir de l'installation d'un groupe de pompage aux Papeteries de Vizille, elle évalue l'analyse fonctionnelle et réglementaire, les calculs de dimensionnement, le métré, la préparation opératoire et la prévention des risques.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance hydraulique se calcule par $Ph = \rho g Q H$, avec le débit Q exprimé en $m^3/s$.
- La puissance électrique absorbée estimée s'obtient par $Pe = Ph/(\eta p \eta m)$, en tenant compte des rendements de la pompe et du moteur.
- La vitesse moyenne dans une conduite est $v = Q/A$, avec une section circulaire $A = \pi D^2/4$.
- La résistance thermique de la couche isolante est $R = e/\lambda$, avec l'épaisseur e exprimée en mètres.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir le débit en $m^3/s$ et le diamètre en mètres avant les calculs hydrauliques.
- Appliquer les marges de coupe aux longueurs utiles et arrondir le nombre de sacs à l'entier supérieur.
- Respecter l'entraxe maximal de 2,5 m et placer un support à chaque extrémité du parcours.
- Avant levage ou essai, vérifier les équipements, maîtriser les énergies et sécuriser la zone de travail.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment calculer la puissance hydraulique du groupe ?**

Convertissez le débit en mètres cubes par seconde, puis appliquez $Ph = \rho g Q H$ avec la masse volumique de l'eau et l'accélération de la pesanteur fournies. La puissance électrique estimée s'obtient ensuite en divisant Ph par le produit des rendements.

**Q : Comment déterminer la quantité de supports pour la conduite ?**

Répartissez les supports sur le parcours en maintenant un entraxe inférieur ou égal à 2,5 m et placez-en un à chaque extrémité. Justifiez le nombre retenu à partir de la longueur de parcours de 12 m.

**Q : Combien de temps dure l'épreuve et quels documents réponses faut-il rendre ?**

L'épreuve dure 3 heures et son barème total est de 20 points. Présentez les conversions, calculs et unités, puis complétez les documents DR 1 et DR 2 et rendez-les avec la copie.

**Q : Quelles références et règles le jury attend-il de voir mobilisées ?**

Appuyez-vous sur les trois références du DT 2 et associez chacune à son domaine et à une vérification pertinente. Ne citez pas d'exigences normatives absentes du dossier et tenez compte des prescriptions de chantier fournies.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C7 - Organiser l'installation d'un système pluritechnique/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C7 - Organiser l'installation d'un système pluritechnique - 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.