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 : C12 surveiller le système

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 de l'ensemble P-101 (3 questions) **Page 3**

2. Étude technologique et diagnostic des mesures (3 questions) **Page 5**

3. Préparation du protocole de surveillance (3 questions) **Page 7**

4. Prévention et décision de conduite en situation dégradée (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/C12 - Surveiller le système/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C12 - Surveiller le système - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire de l’ensemble P-101

La pompe centrifuge P-101, entraînée par un moteur triphasé, transfère l’eau d’une bâche vers un échangeur thermique. Il faut décrire sa chaîne fonctionnelle, calculer ses performances nominales et proposer des mesures de prévention adaptées aux risques mécaniques et électriques.

Question 1.1. Décrire la chaîne fonctionnelle de l’ensemble P-101, depuis l’alimentation électrique jusqu’au transfert d’eau, puis citer deux grandeurs de sortie permettant de vérifier que la fonction de pompage est assurée.

L’alimentation triphasée fournit l’énergie électrique au moteur asynchrone M-101, qui la convertit en rotation. L’arbre moteur transmet ce mouvement, par l’accouplement protégé par un carter, à la roue de la pompe centrifuge P-101. La pompe aspire l’eau dans la bâche et la refoule vers l’échangeur. Le débit mesuré sur la conduite de refoulement et la pression différentielle entre l’amont et l’aval permettent de vérifier que le transfert et la production de pression sont assurés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chaîne : alimentation triphasée → moteur M-101 → accouplement → pompe P-101 → transfert de la bâche vers l’échangeur. Sorties : débit et pression différentielle.

Question 1.2. Au point nominal, calculer la puissance hydraulique transmise à l’eau et le rendement global entre puissance hydraulique et puissance électrique absorbée. Convertir le débit de 18,0 m³/h en m³/s et exprimer le rendement en pourcentage.

Le débit nominal converti en unités SI est $Q = 18,0/3600 = 0,00500\ \mathrm{m^3/s}$. La pression différentielle vaut $240\ \mathrm{kPa} = 240\,000\ \mathrm{Pa}$. La puissance hydraulique transmise à l’eau est donc $P_h = Q\Delta p = 0,00500 \times 240\,000 = 1\,200\ \mathrm{W}$.

La puissance électrique absorbée est $2,00\ \mathrm{kW} = 2\,000\ \mathrm{W}$. Le rendement global vaut $\eta = (1\,200/2\,000) \times 100 = 60,0\ \%$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance hydraulique : 1,20 kW. Rendement global : 60,0 %.

Question 1.3. Indiquer deux mesures de prévention à appliquer avant une intervention de diagnostic susceptible d’impliquer l’ouverture du carter d’accouplement ou une intervention électrique, relier chacune à un danger identifié et s’appuyer sur les principes de prévention du DT 2.

Les mesures de prévention sont à adapter au danger de chaque intervention :

- **Accouplement en rotation :** risque d’entraînement ou de coincement. Arrêter la pompe, isoler et condamner les énergies, puis vérifier l’absence d’énergie dangereuse avant d’ouvrir le carter. Celui-ci reste en place pendant le fonctionnement.
- **Alimentation triphasée :** risque d’électrisation ou d’électrocution. Réserver l’intervention au personnel habilité, mettre hors tension et consigner selon la procédure applicable, puis vérifier l’absence de tension. Ne

pas intervenir sur des conducteurs sous tension.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Avant l’accès mécanique : arrêt, isolement, condamnation et vérification de l’absence d’énergie. Intervention électrique hors tension, consignée et réservée au personnel habilité.

2. Étude technologique et diagnostic des mesures

Les relevés de fonctionnement de P-101 sont comparés aux valeurs de référence et aux seuils d'alerte du site. Le candidat calcule le débit et ses performances hydrauliques, puis interprète les écarts et propose une vérification technique avant de conclure à une défaillance.

Question 2.1. Calculer le débit mesuré en m³/h à partir de 12,0 L collectés en 40,0 s, puis son écart relatif par rapport au débit nominal de 18,0 m³/h. Conclure au regard du seuil d'alerte défini dans le DT 2.

Le volume collecté vaut $12,0 \times 0,001 = 0,0120$ m³. Le débit est donc $Q_m = (0,0120/40,0) \times 3600 = 1,08$ m³/h. Par rapport au nominal, l'écart relatif vaut $|1,08 - 18,0|/18,0 \times 100 = 94,0\%$. Le DT 2 déclenche une alerte si l'écart dépasse 10 %. Il faut confirmer le relevé et vérifier les conditions hydrauliques avant de conclure.

DR 1 : débit et écart relatif

	Vérification	
	1,08 m³/h	Alerte
	94,0 %	> 10 %

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Débit : 1,08 m³/h. Écart : 94,0 %, alerte déclenchée.

Question 2.2. Calculer la puissance hydraulique correspondant au relevé du poste, puis le rendement global au point mesuré. Utiliser le débit déterminé à la question 2.1, la pression différentielle de 210 kPa et la puissance électrique mesurée de 2,10 kW.

Le débit mesuré correspond à $12,0 \times 0,001/40,0 = 0,000300$ m³/s. La pression différentielle vaut $210 \times 1000 = 210\,000$ Pa. Ainsi, $P_h = 0,000300 \times 210\,000 = 63,0$ W. La puissance électrique mesurée est $2,10 \times 1000 = 2100$ W. Le rendement global au point mesuré est donc $\eta = (63,0/2100) \times 100 = 3,00\%$.

DR 1 : puissance hydraulique et rendement

.....	63,0 W .....
.....	3,00 % .....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance hydraulique : 63,0 W. Rendement global : 3,00 %.

Question 2.3. Identifier les grandeurs qui dépassent leur seuil d'alerte ou déclenchent une alerte. Proposer une hypothèse technique cohérente avec au moins deux mesures et préciser une vérification à effectuer avant de conclure à une défaillance de la pompe.

Le débit déclenche une alerte, car son écart au nominal est de 94,0 %. La pression différentielle de 210 kPa est inférieure au seuil de 216 kPa. La vibration de 5,8 mm/s et la température de 78 °C dépassent respectivement 4,5 mm/s et 75 °C. L'intensité de 4,2 A reste sous 4,8 A. Vibration, échauffement et bruit intermittent orientent vers un problème de palier ou un désalignement. Confirmer les mesures, puis vérifier les indications des instruments et les conditions hydrauliques avant de conclure à une défaillance.

DR 1 : alertes, hypothèse et vérification

Rendement au point mesuré	$\eta = P_h / P_e$	.....	.....
Vibration et température	Comparaison aux seuils du DT 2	.....	Vibration : 5,8 mm/s ..... Température : 78 °C .....
Hypothèse technique et vérification	Justification à partir des mesures	.....	Palier ou désalignement .. Confirmer ; vérifier ..... l'hydraulique

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alertes : débit, pression différentielle, vibration et température. Hypothèse : anomalie mécanique du palier ou désalignement. Confirmer les mesures et vérifier les conditions hydrauliques.

3. Préparation du protocole de surveillance

La procédure locale prévoit des relevés toutes les deux heures en fonctionnement stabilisé, la confirmation rapide des alertes et la transmission des dérives ou situations dangereuses. Le candidat complète la feuille de ronde et précise les informations de traçabilité et les critères d'escalade.

Question 3.1. Compléter le DR 2 pour les rondes de 06 h 00 à 14 h 00 : indiquer les heures de relevé, les cinq grandeurs à mesurer, leurs unités et les actions à réaliser si une valeur dépasse son seuil d'alerte.

En fonctionnement stabilisé, réaliser les rondes à 06 h 00, 08 h 00, 10 h 00, 12 h 00 et 14 h 00. À chaque passage, relever les cinq grandeurs avec les unités indiquées dans le tableau.

Grandeur	Unité
Débit	m³/h
Pression différentielle	kPa
Vibration du palier	mm/s
Température du palier	°C
Intensité du moteur	A

Si une valeur atteint son seuil d'alerte, confirmer la mesure avec un contrôle adapté dans les 15 minutes et tracer l'événement. En cas de dégradation rapide, de bruit anormal ou de fuite importante, prévenir le responsable sans délai et appliquer la consigne d'arrêt si nécessaire.

DR 2 : horaires et action d'alerte

Élément analysé	Calcul ou comparaison	Résultat	Conclusion ou action de vérification
Débit mesuré	Débit à partir de 12,0 L en 40,0 s	.....	..... Confirmer, tracer
08 h 00 Écart relatif de débit	$e_r = \lvert Q_m - Q_n \rvert / Q_n \times 100$	.....	..... Confirmer, tracer
10 h 00 Puissance hydraulique au point mesuré	$P_h = Q_m \, \Delta p$	.....	..... Confirmer, tracer
12 h 00 Rendement au point mesuré	$\eta = P_h / P_e$	.....	..... Confirmer, tracer
14 h 00 Vibration et température	Comparaison aux seuils du DT 2	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Rondes : 06 h 00, 08 h 00, 10 h 00, 12 h 00 et 14 h 00. Relever les cinq grandeurs; confirmer toute alerte sous 15 min et la tracer.

Question 3.2. Une alerte est constatée à 10 h 00. Calculer l'heure limite du contrôle de confirmation et indiquer les informations minimales à inscrire au compte rendu pour rendre la mesure traçable et exploitable par la maintenance.

Le contrôle doit avoir lieu au plus tard 15 minutes après l'alerte : 10 h 00 + 15 min = 10 h 15. Pour assurer la traçabilité, noter l'heure, l'équipement P-101, les mesures avec leurs unités, les seuils concernés, le signe observé, l'action entreprise, puis l'heure et le résultat de confirmation ainsi que l'appareil utilisé.

À 10 h 00, inscrire notamment le débit calculé de 1,08 m³/h, la pression de 210 kPa, la vibration de 5,8 mm/s, la température de 78 °C et l'intensité de 4,2 A. Le bruit de frottement intermittent doit aussi être consigné.

DR 2 : fiche de transmission complétée

Hypothèse technique et vérification	Justification à partir des mesures	.....	.....
			10 h 00; P-101
Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :			Q 1,08 m³/h; Δp 210 kPa
.....			Vib. 5,8 mm/s; T 78 °C; I 4,2 A
.....			Débit, pression, vibration, température au seuil ou au-delà
.....			Frottement intermittent
.....			
.....			Prévenir; confirmer sous 15 min
.....			Contrôler mesures et appareil
.....			

✓ RÉPONSE À RETENIR

Confirmation au plus tard à 10 h 15. Tracer l'heure, P-101, mesures et unités, seuils concernés, bruit observé, action, résultat et heure de confirmation, appareil utilisé.

Question 3.3. Préciser deux critères justifiant une transmission immédiate au responsable sans attendre la ronde suivante, en distinguant une dérive mesurée d'un signe de danger immédiat.

Deux critères appellent une transmission sans attendre la ronde suivante :

- **Dérive mesurée :** une grandeur atteint ou dépasse son seuil d'alerte. Consigner la valeur, la confirmer dans les 15 minutes et informer le responsable selon la gravité.
- **Signe de danger :** bruit anormal, fuite importante ou dégradation rapide. Alerter le responsable sans délai et appliquer la consigne d'arrêt si nécessaire.

Ne jamais neutraliser une protection pour poursuivre l'exploitation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Signaler une dérive mesurée au seuil d'alerte, à confirmer sous 15 min. Alerter sans délai en cas de bruit anormal, de fuite importante ou de dégradation rapide.

4. Prévention et décision de conduite en situation dégradée

La ronde révèle une vibration et une température de palier supérieures à leurs seuils, ainsi qu'un bruit de frottement intermittent. Il faut analyser les dangers, déterminer une conduite sûre en fonctionnement et transmettre au responsable maintenance les constats et vérifications nécessaires.

Question 4.1. Compléter le tableau de prévention en associant à chaque danger un dommage plausible et une mesure de prévention adaptée : accouplement en rotation, alimentation électrique triphasée, échauffement ou dégradation mécanique.

Danger	Dommage possible	Prévention adaptée
Accouplement en rotation	Entraînement ou coincement	Garder le carter en place et observer à distance.
Alimentation électrique triphasée	Électrisation ou électrocution	Intervention réservée au personnel habilité, selon la procédure électrique.
Échauffement ou dégradation mécanique	Brûlure, rupture ou fuite	Surveiller sans contact, puis isoler et consigner avant inspection.

En marche, maintenir le carter et observer depuis une zone sûre, sans contact avec les pièces mobiles. Avant toute intervention mécanique, arrêter, isoler et condamner les énergies, puis vérifier l'absence d'énergie dangereuse selon la procédure du site. Ne pas ouvrir l'armoire ni toucher aux conducteurs sous tension. Toute intervention électrique est réservée au personnel habilité et réalisée selon la procédure applicable.

Tableau de prévention complété

Danger ou situation dangereuse	Dommage possible	Mesure de prévention à proposer
Accouplement en rotation	Entraînement ou coincement	..... Carter en place, observer à
Alimentation électrique triphasée	Électrisation ou électrocution	..... Habilitation, consignation, ...
Échauffement ou dégradation mécanique	Brûlure, rupture ou fuite	..... Surveiller sans contact, arrêter et consigner

✓ RÉPONSE À RETENIR

Carter maintenu et observation à distance en marche. Avant intervention : arrêt, isolement, consignation et vérification de l'absence d'énergie dangereuse. Intervention électrique réservée au personnel habilité.

Question 4.2. Décider de la conduite à tenir face aux mesures et au bruit constatés. Préciser ce qui peut être fait sans exposition au danger pendant le fonctionnement, ce qui est interdit en marche et la condition préalable à toute intervention nécessitant l'accès à la pompe ou au moteur.

La vibration atteint 5,8 mm/s pour un seuil de 4,5 mm/s, et la température atteint 78 °C pour un seuil de 75 °C. Avec le bruit de frottement intermittent, ces alertes justifient une information immédiate du responsable et l'application de la consigne d'arrêt si nécessaire. Depuis une zone sûre, poursuivre uniquement les observations et relevés sans contact. Confirmer les mesures dans les 15 minutes, sans neutraliser de protection.

- Interdit en marche : déposer le carter, toucher une pièce mobile ou ouvrir l'armoire électrique.

- Avant tout accès à la pompe ou au moteur : arrêter, isoler et condamner les énergies, puis vérifier l'absence d'énergie dangereuse. Toute intervention électrique est réservée au personnel habilité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alerter sans délai et appliquer la consigne d'arrêt si nécessaire. Relever et observer à distance, confirmer les mesures dans les 15 minutes. Avant intervention : arrêter, consigner et vérifier l'absence d'énergie dangereuse.

Question 4.3. Rédiger une transmission concise au responsable maintenance comportant les relevés anormaux, le signe auditif observé, l'action immédiate recommandée et les informations à vérifier lors de la prise en charge.

La transmission identifie l'équipement et l'heure, puis consigne les valeurs mesurées avec leurs seuils et le bruit observé. À 10 h 00, les données disponibles signalent aussi un débit calculé de 1,08 m³/h et une pression différentielle de 210 kPa, sous leurs critères d'alerte. Demander une confirmation des mesures et une vérification des conditions hydrauliques. L'examen mécanique du palier et de l'accouplement se fait après arrêt et consignation ; toute vérification électrique est réservée au personnel habilité.

Fiche de transmission complétée

Fiche de transmission d'une alerte

Information à transmettre	Réponse du candidat
Heure et identification de l'équipement	10 h 00, P-101
Grandeurs mesurées et unités	Q 1,08 m³/h ; Δp 210 kPa ; vib. 5,8 ; T 78 °C
Écart constaté par rapport aux seuils	Seuils dépassés : Q, pression, vibration, température
Signe complémentaire observé	Bruit de frottement intermittent
Action immédiate recommandée	Alerter ; arrêt selon consigne
Contrôle ou vérification à réaliser par la maintenance	Confirmer ; contrôle après consignation

✓ RÉPONSE À RETENIR

10 h 00, P-101 : débit 1,08 m³/h, pression 210 kPa, vibration 5,8 mm/s, température 78 °C ; frottement intermittent. Alerter sans délai, appliquer la consigne d'arrêt si nécessaire, confirmer les mesures et contrôler l'équipement après consignation.

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve du BUT Génie industriel et maintenance, compétence C12 « Surveiller le système », session 2026, code 26-BUT-GIM-EP1, d'une durée de 2 heures et de coefficient indicatif 3,0. Le sujet porte sur la pompe centrifuge P-101 d'un site de conditionnement. Il évalue l'analyse fonctionnelle, les calculs de performance, le diagnostic des mesures, la traçabilité des rondes et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance hydraulique s'obtient par Ph = Q Δp, avec Q en m³/s et Δp en Pa.
- Le rendement global est η = Ph / Pe ; multiplier par 100 pour l'exprimer en pourcentage.
- L'écart relatif de débit est er = |Qm - Qn| / Qn × 100 ; le comparer au seuil d'alerte de 10 %.
- Une alerte se confirme avec un contrôle adapté ; ne pas neutraliser une protection ni intervenir sans mise en sécurité.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les débits en m³/s et les pressions en Pa avant d'appliquer Ph = Q Δp.
- Indiquer les unités et justifier les conclusions par comparaison aux seuils du sujet.
- Confirmer une mesure d'alerte dans les 15 minutes et tracer l'événement.
- En fonctionnement, garder le carter en place et observer hors de la zone dangereuse.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance hydraulique et le rendement au point nominal ?

Convertir 18,0 m³/h en 0,00500 m³/s et 240 kPa en 240 000 Pa. La puissance hydraulique vaut 1 200 W. Avec une puissance électrique absorbée de 2 000 W, le rendement global est de 60,0 %.

Q : Comment interpréter les principales mesures du poste à 10 h 00 ?

12,0 L en 40,0 s correspondent à 1,08 m³/h, soit un écart de 94,0 % au débit nominal. La pression de 210 kPa est sous le seuil de 216 kPa, tandis que vibration et température dépassent leurs seuils.

Q : À quelle fréquence faire les rondes et quand confirmer une alerte ?

En fonctionnement stabilisé, les relevés sont effectués toutes les deux heures, de 06 h 00 à 14 h 00. Une alerte constatée à 10 h 00 doit être confirmée au plus tard à 10 h 15, puis consignée.

Q : Quelles précautions faut-il respecter avant une intervention sur la pompe ?

Une intervention mécanique exige l'arrêt, l'isolement et la condamnation des énergies, puis la vérification de l'absence d'énergie dangereuse. Toute intervention électrique est réservée au personnel habilité et doit respecter la procédure applicable.

Sujet officiel associé (PDF) : https://butgim.fr/assets/annales/but-gim/C12 - Surveiller le système/2026/BUT Génie Industriel et Maintenance - C12 - Surveiller le 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.