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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TIIN, veuillez visiter :
bacprotiin.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro TIIN

Interventions de maintenance

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TIIN-E2** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse de la demande et de l'installation du groupe motopompe PM-204** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique et calculs professionnels appliqués au groupe PM-204** (3 questions) — **Page 5**
3. **Préparation, conduite et contrôle de l'intervention** (3 questions) — **Page 7**
4. **Prévention et sécurité en environnement nucléaire** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/Interventions de maintenance/2026/Bac Pro TIIN - Interventions de maintenance - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse de la demande et de l'installation du groupe motopompe PM-204

Dans un atelier de maintenance, une intervention programmée concerne la pompe PM-204, utilisée pour faire circuler l'eau d'un circuit auxiliaire. La demande vise le remplacement de l'élément élastique de l'accouplement et le contrôle de l'étanchéité, dans un cadre où les relevés de fonctionnement et les conditions préalables de sécurité doivent être analysés.

Question 1.1. À partir du DT 1, identifier la fonction de service de la pompe PM-204 et nommer les principaux éléments repérés qui participent à la transmission du mouvement entre le moteur et la pompe.

La pompe centrifuge assure la circulation de l'eau dans le circuit auxiliaire : elle transmet à l'eau l'énergie mécanique reçue. Le moteur électrique **(1)** entraîne le demi-accouplement moteur **(2)**. L'élément élastique **(3)** transmet le mouvement au demi-accouplement côté pompe **(4)**, qui entraîne la pompe.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Fonction : faire circuler l'eau du circuit auxiliaire. Transmission : moteur (1), demi-accouplement moteur (2), élément élastique (3), demi-accouplement pompe (4).

Question 1.2. Comparer les relevés de fonctionnement aux critères de l'intervention. Relever les grandeurs conformes et la grandeur qui nécessite une attention particulière, puis indiquer ce que ces relevés permettent ou ne permettent pas de conclure sur l'origine de la baisse de débit.

Grandeur	Relevé et critère	Conclusion
Débit	18,0 ≥ 17,5 m³/h	Conforme
Pression différentielle	2,20 ≤ 2,35 ≤ 2,60 bar	Conforme
Température du palier	61 ≤ 70 °C	Conforme
Vibration globale	4,6 > 4,5 mm/s	Au-dessus du critère, à examiner
Puissance absorbée	2,10 kW pour 3,0 kW nominaux	Valeur informative, sans seuil de conformité fourni

Le débit respecte le seuil de l'intervention malgré la baisse constatée. La vibration dépasse son critère et appelle une attention particulière. La puissance absorbée est inférieure à la puissance nominale, mais aucun seuil spécifique n'est donné pour la déclarer conforme ou non conforme.

Ces relevés ne suffisent pas à identifier l'origine de la baisse de débit : un examen de l'installation et de ses composants reste nécessaire.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit, pression et température conformes. Vibration supérieure au critère. La puissance ne dispose pas d'un seuil de conformité indiqué. Les relevés ne déterminent pas la cause de la baisse de débit.

Question 1.3. **À partir de la demande d'intervention, énumérer les vérifications et conditions préalables à confirmer avant l'ouverture de l'accouplement et de la bride. Préciser quelles opérations relèvent de l'exploitant ou d'une personne habilitée et ne doivent pas être réalisées par l'intervenant de maintenance dans le cadre décrit.**

1. Consulter la demande, le dossier d'intervention et les consignes du site, puis préparer et baliser la zone.
2. Avant d'ouvrir l'accouplement, confirmer l'arrêt du groupe, la consignation électrique et la remise à disposition par les personnes habilitées.
3. Avant d'ouvrir la bride, confirmer l'isolement du circuit, l'absence de pression et le refroidissement du fluide.
4. Vérifier les conditions de travail et de radioprotection, notamment l'attribution et le fonctionnement des dosimètres requis.

L'exploitant ou les personnes habilitées réalisent l'arrêt, la consignation, les opérations d'isolement et la remise à disposition. Le mainteneur ne travaille pas sous tension, ne desserre pas un circuit sous pression et ne manipule ni ne modifie les dispositifs de consignation. Si une condition n'est pas confirmée, il suspend l'ouverture et alerte le responsable.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ouverture uniquement après confirmation de l'arrêt, de la consignation et de la remise à disposition, puis de l'isolement, de la dépressurisation et du refroidissement du circuit. Ne pas intervenir sous tension ni modifier la consignation.

2. Étude technologique et calculs professionnels appliqués au groupe PM-204

L'étude porte sur les performances du groupe PM-204 et la préparation d'un joint annulaire de bride. Les données techniques fournies permettent de calculer la puissance hydraulique, le rendement global, la surface et le coût théorique du joint, ainsi que la chute de matière associée à la découpe.

Question 2.1. Calculer la puissance hydraulique transmise à l'eau au point de fonctionnement, puis le rendement global correspondant à la puissance électrique absorbée. Utiliser Ph = ρgQH avec Q exprimé en m³/s, puis η = Ph/Pe. Donner le rendement en pourcentage et commenter brièvement le résultat sans le comparer à une valeur constructeur non fournie.

Convertir le débit : $Q = 18,0/3600 = 0,005\ \mathrm{m^3/s}$. Alors $P_h = 1000 \times 9,81 \times 0,005 \times 24 = 1177,2\ \mathrm{W} = 1,1772\ \mathrm{kW}$. Le rendement global vaut $\eta = (1,1772/2,10) \times 100 \approx 56,1\ \%$. Il représente la part de la puissance électrique absorbée transmise à l'eau sous forme hydraulique au point de fonctionnement mesuré.

DR 2 complété : débit, puissance et rendement

N°	Étape de l'intervention	Moyen ou vérification associé	Point d'arrêt ou condition de poursuite
1	.....	.....	.....
2	18/3600	0,005 m³/s	.....
3	ρgQH	1,177 kW	.....
4	Ph/Pe × 100	56,1 %	.....
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

À compléter par le candidat pour la question 3.1

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

✓ RÉPONSE À RETENIR

$P_h \approx 1,18\ \mathrm{kW}$; rendement global : $56,1\ \%$.

Question 2.2. Calculer, en mm², l'aire de la surface annulaire du joint à découper avec A = π/4 (De² - Di²). Calculer ensuite le coût matière théorique de cette surface à partir du prix de la feuille de 500 mm × 500 mm, puis préciser pourquoi ce coût ne correspond pas au prix réel d'une pièce découpée.

Avec $D_e = 160\ \mathrm{mm}$ et $D_i = 100\ \mathrm{mm}$, l'aire annulaire vaut $A = \frac{\pi}{4}(160^2 - 100^2) = 3900\pi \approx 12\,252,2\ \mathrm{mm^2}$. La feuille entière a une aire de $500 \times 500 = 250\,000\ \mathrm{mm^2}$. Le coût matière proportionnel à la surface utile est $46 \times 12\,252,2/250\,000 \approx 2,25\ €\ \mathrm{HT}$. Ce montant théorique ne comprend pas les pertes de découpe, la main-d'œuvre ni les frais de fabrication.

DR 2 complété : aire et coût théorique du joint

N°	Étape de l'intervention	Moyen ou vérification associé	Point d'arrêt ou condition de poursuite
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	π/4 × (160² – 100²)	12 252,2 mm²	.....
6	46 × A / 250 000	2,25 € HT	.....

À compléter par le candidat pour la question 3.1

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

✓ RÉPONSE À RETENIR

Aire annulaire : $12\,252,2\ \text{mm}^2$; coût matière théorique : $2,25\ €\ \text{HT}$.

Question 2.3. Pour un seul joint découpé dans une feuille de 500 mm × 500 mm, calculer la surface de chute et le taux de chute en pourcentage. Assimiler la chute à la surface totale de la feuille diminuée de la surface annulaire utile et utiliser T = (Afeuille - Ajoint)/Afeuille × 100.

L'aire de la feuille est $500 \times 500 = 250\,000\ \text{mm}^2$. Pour un joint, la surface de chute est $250\,000 - \frac{\pi}{4}(160^2 - 100^2) \approx 237\,747,8\ \text{mm}^2$. Le taux de chute est $(237\,747,8/250\,000) \times 100 \approx 95,10\ \%$, selon l'approximation demandée qui assimile la chute à toute la surface non occupée par le joint.

DR 2 complété : surface et taux de chute

N°	Étape de l'intervention	Moyen ou vérification associé	Point d'arrêt ou condition de poursuite
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....

250 000 – A

À compléter par 237 747,8 mm² *r la question 3.1*

Cadre réservé à (250 000 – A)/250 000 × 100 **ol** 95,10 % **ntaires ou schémas du candidat :**

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface de chute : $237\,747,8\ \text{mm}^2$; taux de chute : $95,10\ \%$.

3. Préparation, conduite et contrôle de l’intervention

L’intervention est préparée par une équipe de deux personnes, avec une durée prévisionnelle de 2 h 30 hors consignation et remise en service. La préparation s’appuie sur les prescriptions de serrage de la bride, les moyens disponibles, les critères de contrôle après remontage et les limites d’autorisation des intervenants.

Question 3.1. Établir une gamme opératoire chronologique comprenant au minimum la prise en compte de la demande et du dossier, le balisage et la préparation de la zone, la vérification de la consignation et de la remise à disposition, le démontage, l’examen des pièces, le remplacement nécessaire, le remontage, le contrôle et le repli. Pour chaque étape, indiquer un moyen ou une vérification pertinente.

Compléter la gamme dans l’ordre. Arrêter avant tout démontage si la consignation, la remise à disposition, l’absence de pression ou le refroidissement ne sont pas confirmés par les personnes habilitées. Examiner les pièces, remplacer l’élément élastique et le joint seulement si nécessaire. Remonter selon la fiche équipement, puis faire contrôler l’absence de fuite après remise en service par l’exploitant.

1. Étudier la demande, le dossier et les risques.
2. Baliser la zone et préparer les outils, dosimètres et moyens de levage.
3. Vérifier les conditions de mise à disposition.
4. Démonter l’accouplement et la bride, examiner les pièces.
5. Remplacer les éléments nécessaires et remonter.
6. Contrôler, tracer les résultats et replier la zone.

DR 1 complété : gamme opératoire

N°	Étape de l’intervention	Moyen ou vérification associé	Point d’arrêt ou condition de poursuite
1	Étudier demande et dossier	Dossier et risques consultés	Équipe et moyens confirmés
2	Balisage et préparation	Dosimètres, outils, levage	Zone sécurisée
3	Vérifier disponibilité	Consignation, pression, température	Arrêt si doute
4	Démonter et examiner	Outils adaptés, pièces contrôlées	Conditions sûres maintenues
5	Remplacer si nécessaire	Élastomère, joint, portées	Pièces conformes
6	Remonter, contrôler, replier	42 N·m en croix ; contrôle exploitant	Aucune fuite visible en 10 min

✓ RÉPONSE À RETENIR

Gamme en six étapes : préparation, balisage, vérifications préalables, démontage et examen, remplacement et remontage, contrôle et repli.

Question 3.2. Proposer la liste des outils, consommables et moyens de contrôle nécessaires à l'intervention. Justifier le choix d'au moins quatre éléments en les reliant à une opération ou à un contrôle, et préciser les vérifications à effectuer sur la clé dynamométrique avant son utilisation.

Prévoir des clés et douilles adaptées aux boulons M16 pour le démontage, une clé dynamométrique pour le serrage, ainsi que l'élément élastique et un joint de rechange. Ajouter le matériel de nettoyage des portées, des consommables adaptés, un bac de récupération et les EPI. Pour la manutention du moteur de 48 kg, utiliser le moyen de levage prévu et contrôlé, à deux intervenants. Prévoir également les dosimètres requis et le balisage de zone.

Avant usage, vérifier l'identification, l'état, le bon fonctionnement, la validité du contrôle et l'adéquation de la plage de la clé à 42 N·m. Confirmer sa précision indiquée de ± 4 % et utiliser une douille adaptée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Outillage adapté, pièces de rechange, consommables, EPI, dosimètres et levage contrôlé ; clé dynamométrique vérifiée, adaptée à 42 N·m et de précision ± 4 %.

Question 3.3. Décrire le remontage de la bride et le contrôle final selon les critères fournis. Indiquer la conduite à tenir si une fuite est observée ou si le couple prescrit ne peut pas être appliqué dans les conditions prévues. La remise en service est réalisée par l'exploitant après accord selon l'organisation du site.

Nettoyer les portées et poser un joint neuf si son remplacement est nécessaire. Présenter les brides sans contrainte, engager les huit boulons M16 puis serrer progressivement en croix jusqu'à 42 N·m avec la clé vérifiée. La remise en service relève de l'exploitant. Après celle-ci, observer la bride pendant 10 minutes : aucune fuite visible n'est admise.

En cas de fuite, signaler l'écart et ne pas resserrer sous pression. Toute reprise nécessite l'arrêt et la sécurisation de l'installation par les personnes habilitées. Si le couple prescrit ne peut être appliqué, suspendre l'action et demander une décision au responsable de maintenance. Ne pas forcer ni poursuivre sans accord et conditions sûres.

DR 2 complété : contrôle final

Élément à déterminer	Relation ou méthode	Résultat avec unité	Conclusion ou contrôle
Débit converti en m³/s	.....	.....	.....
Puissance hydraulique	.....	.....	.....
Rendement global	.....	.....	.....
Surface annulaire du joint	.....	.....	.....
Coût matière théorique du joint	.....	.....	.....
Surface et taux de chute	.....	.....	.....
Contrôle après remise en service	Observation pendant 10 min	..... Conforme : aucune fuite visible	

✓ RÉPONSE À RETENIR

8 boulons M16 serrés en croix à 42 N·m ; après remise en service par l’exploitant, aucune fuite visible pendant 10 min.

4. Prévention et sécurité en environnement nucléaire

La préparation de l'intervention prend en compte l'ambiance radiologique de la zone, le suivi dosimétrique, les risques électriques, mécaniques et liés au fluide. Les documents précisent les vérifications préalables et les conduites à tenir en cas d'alarme, d'écart aux conditions de travail ou de perte d'une condition de sécurité.

Question 4.1. Identifier au moins quatre risques associés à l'intervention et proposer, pour chacun, une mesure de prévention cohérente avec les informations du DT 3.

Les risques principaux et les mesures associées sont :

- **Radiologique** : respecter les consignes et appliquer le principe temps, distance, écran ; vérifier les dosimètres requis.
- **Électrique** : attendre la confirmation de la consignation et de la remise à disposition par les personnes habilitées ; ne pas intervenir sous tension ni modifier la consignation.
- **Fluide chaud ou sous pression** : confirmer l'isolement, la dépressurisation et le refroidissement avant ouverture.
- **Manutention** : pour le moteur de 48 kg, travailler à deux avec le moyen de levage prévu, contrôlé et adapté.
- **Outillage et serrage** : vérifier l'état et la validité de la clé dynamométrique ; arrêter en cas d'anomalie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prévenir les risques radiologique, électrique, liés au fluide, à la manutention et au serrage par les vérifications et mesures adaptées du DT 3.

Question 4.2. Expliquer comment appliquer le principe temps, distance, écran et comment vérifier les conditions de suivi dosimétrique avant l'accès. Indiquer la conduite à tenir en cas d'alarme du dosimètre opérationnel, d'évolution inattendue de l'ambiance radiologique ou de doute sur la validité des conditions d'intervention.

Pour limiter l'exposition radiologique, réduire le temps passé en zone, augmenter la distance à la source et utiliser les écrans prévus par les consignes du site. Le débit de dose ambiant communiqué est de 4 µSv/h.

Avant l'accès, vérifier l'attribution et le fonctionnement du dosimètre opérationnel, ainsi que l'attribution du dosimètre passif requis, puis les porter selon les consignes.

En cas d'alarme, d'évolution inattendue de l'ambiance ou de doute sur les conditions : arrêter l'activité, se mettre en sécurité selon les consignes et alerter le responsable désigné. Ne reprendre qu'après clarification et accord selon l'organisation du site.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réduire le temps, augmenter la distance et utiliser les écrans prévus. Vérifier l'attribution et le fonctionnement requis des dosimètres. À toute alarme ou anomalie : arrêter, se mettre en sécurité et alerter avant toute reprise.

Question 4.3. Indiquer les actions à entreprendre en cas de situation dangereuse non prévue ou de perte d'une condition de sécurité pendant l'intervention. Préciser les informations essentielles à transmettre au responsable de chantier avant toute reprise.

En cas de danger imprévu ou de perte d'une condition de sécurité, interrompre l'opération, mettre les personnes et la zone en sécurité selon les consignes, puis alerter le responsable de chantier. Ne pas modifier la consignation ou le balisage et ne pas reprendre de sa propre initiative.

Transmettre les faits observés, le lieu et l'heure, le risque concerné, la condition de sécurité perdue, l'état des personnes et de l'installation, ainsi que les mesures déjà prises. Attendre la réévaluation de la situation et l'accord du responsable avant toute reprise.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Arrêter l'intervention, sécuriser et alerter. Transmettre les faits, le lieu, le risque, la condition perdue, l'état des personnes et de l'installation et les mesures prises. Reprise après réévaluation et accord.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E2 du Bac professionnel Techniques d'interventions sur installations nucléaires, session 2026, porte le code 26-BCP-TIIN-E2 et dure 4 heures, coefficient 4. À partir du groupe motopompe PM-204, elle évalue l'analyse de fonctionnement, les calculs de performances et de matière, la préparation d'une maintenance, les contrôles après remontage et la prévention des risques en environnement nucléaire.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La puissance hydraulique s'estime par Ph = ρgQH, avec le débit Q converti en m³/s.
- Le rendement global au point mesuré se calcule par η = Ph/Pe et s'exprime en pourcentage.
- La surface d'un joint annulaire est A = π/4 (De² - Di²), avec les diamètres exprimés dans la même unité.
- Le serrage de la bride est progressif et en croix à 42 N·m, puis l'absence de fuite est observée pendant 10 minutes après remise en service.

Points de vigilance & attentes du jury

- Comparer chaque relevé à son critère et distinguer un écart observé d'une cause certaine de la baisse de débit.
- Présenter les relations, les conversions d'unités et les résultats avec une précision adaptée.
- Ne commencer le démontage qu'après confirmation de la consignation, de la remise à disposition et de l'absence de pression.
- En cas d'alarme, d'écart ou de doute, arrêter l'activité, mettre la zone en sécurité et alerter le responsable désigné.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir le débit de 18,0 m³/h pour calculer la puissance hydraulique ?

Pour convertir des m³/h en m³/s, divisez par 3 600 : 18,0 m³/h vaut 0,005 m³/s. Utilisez ensuite cette valeur dans Ph = ρgQH, avec les unités SI pour obtenir une puissance en watts.

Q : Pourquoi le coût théorique du joint n'est-il pas son prix réel ?

Le coût théorique rapporte le prix de la feuille à la seule surface utile du joint. Il ne tient pas compte des chutes, des pertes de découpe, du temps de fabrication, ni des autres coûts associés à la production de la pièce.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et comment sont répartis les points ?

L'épreuve dure 4 heures et son coefficient est 4. Les parties valent respectivement 5 points pour l'analyse, 5 pour l'étude technologique et les calculs, 6 pour la préparation de l'intervention et 4 pour la prévention.

Q : Quels critères précis faut-il respecter lors du remontage de la bride ?

Le sujet demande un serrage progressif en croix des huit boulons M16 à 42 N·m, avec une clé dynamométrique vérifiée. Après la remise en service par l'exploitant, aucune fuite ne doit être visible pendant 10 minutes d'observation.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/Interventions de maintenance/2026/Bac Pro TIIN - Interventions de maintenance - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

Ressources Bac Pro TIIN : 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.