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

Sous-épreuve E22 : Préparation des interventions

Session 2021 • Code sujet : **1806-TIN 22** • Durée : **2 heures 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Décoder les informations relatives au chantier** (7 questions) — **Page 3**
2. **Analyse de risques du chantier** (5 questions) — **Page 6**
3. **Organisation logistique et évaluation dosimétrique du chantier** (8 questions) — **Page 9**
4. **Gestion des déchets générés sur le chantier** (1 question) — **Page 12**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires/2021/Bac Pro TIIN - E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires - Session 2021 - 4-Sujet.pdf

1. Décoder les informations relatives au chantier

L'intervention corrective concerne la vanne 1 RRA 013 VP du système RRA, dont la membrane d'actionneur doit être remplacée après la détection de fuites. Le candidat exploite les documents de repérage et un schéma d'installation pour localiser l'équipement, identifier ses composants et préparer le matériel nécessaire.

Question Q1-1. À partir du dossier ressources indiqué, préciser l'intitulé des travaux, la date et la cote de niveau.

Intitulé : remplacement de la membrane de l'actionneur de la vanne 1 RRA 013 VP. Reporter la date d'intervention et la cote de niveau indiquées sur l'ordre de travail.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Remplacement de la membrane de l'actionneur de 1 RRA 013 VP. Date et cote : celles de l'ordre de travail.

Question Q1-2. À partir des pages indiquées du dossier ressources, décoder le repérage de l'équipement 1 RRA 013 VP.

1 désigne la tranche, **RRA** le circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt, **013** le numéro d'ordre de l'équipement et **VP** une vanne pneumatique.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tranche 1, circuit RRA, vanne pneumatique n° 013.

Question Q1-3. À partir des documents indiqués, déterminer la hauteur à laquelle se trouve le local d'intervention.

La hauteur du local correspond à sa cote de niveau sur le plan de repérage. Reporter cette cote avec son signe et son unité, en utilisant le niveau de référence indiqué sur le plan.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Hauteur : cote de niveau du local indiquée sur le plan de repérage.

Question Q1-4. À partir des documents indiqués, noter les coordonnées du bâtiment où est installée la vanne.

Relever sur le plan d'implantation le repère du bâtiment, puis les coordonnées d'axes associées à la vanne. Les noter dans le même ordre et avec la même désignation que sur le plan.

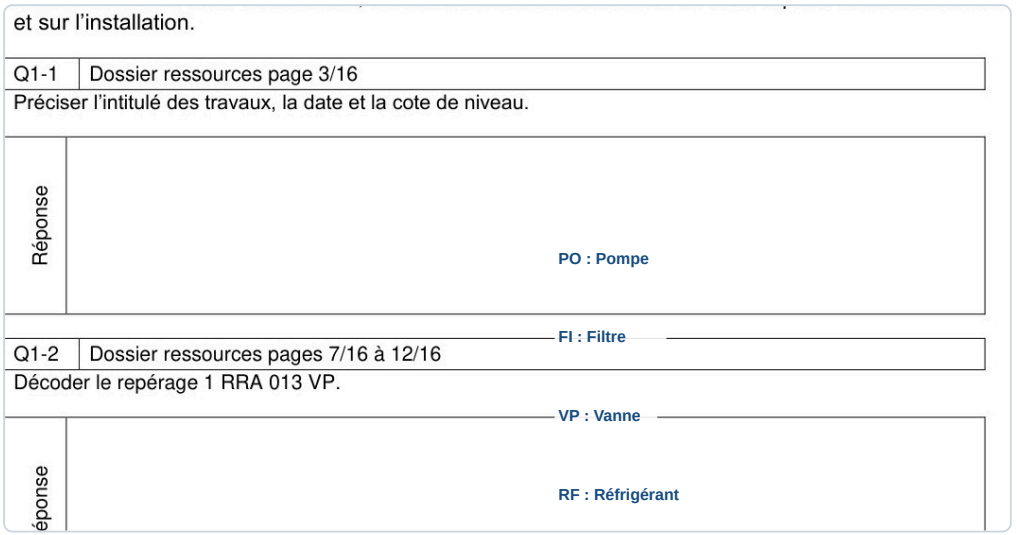
✓ RÉPONSE À RETENIR

Coordonnées : repère du bâtiment et axes d'implantation de la vanne.

Question Q1-5. Décoder les informations des composants représentés dans le tableau en complétant, pour chacun, le bigramme, la désignation et la couleur de l'étiquette, à l'aide des documents ressources indiqués.

Les symboles du tableau se décodent comme suit : pompe (PO), filtre (FI), vanne (VP) et réfrigérant (RF). La première ligne donne déjà le diaphragme (DI) et son étiquette verte. Reporter les désignations dans les cellules correspondantes et compléter les autres couleurs selon la légende de repérage.

Décodage des composants



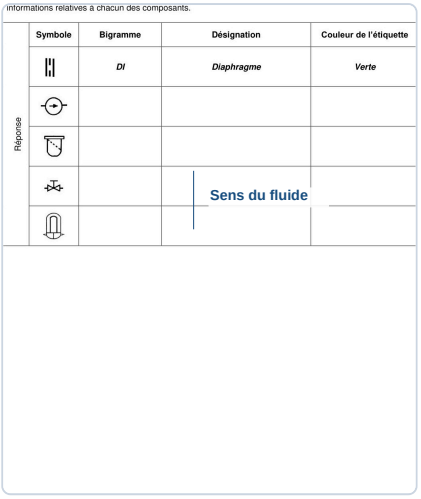
✓ RÉPONSE À RETENIR

PO : pompe ; FI : filtre ; VP : vanne ; RF : réfrigérant. DI : diaphragme, étiquette verte.

Question Q1-6. Tracer une flèche sur le schéma pour indiquer le sens de circulation du fluide dans la vanne 1 RRA 013 VP.

Sur le schéma, la conduite repérée **1 RRA 013 VP (Débit)** est verticale. La flèche est placée sur cette conduite et orientée vers le haut, dans le sens de circulation indiqué par le schéma.

Sens du fluide dans 1 RRA 013 VP



✓ RÉPONSE À RETENIR

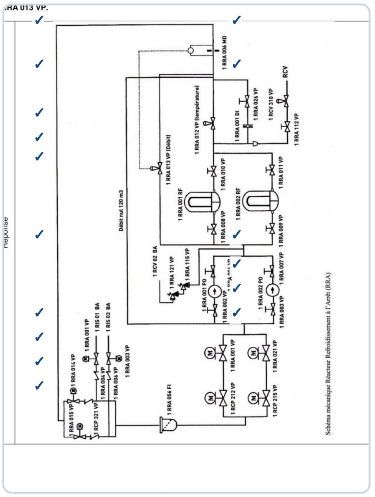
Sens de circulation dans 1 RRA 013 VP : vers le haut sur le schéma.

Question Q1-7. À partir du dossier ressources indiqué, sélectionner le matériel, les appareils de contrôle et les consommables nécessaires à la réalisation de l'activité dans les listes proposées.

Pour le remplacement de membrane, prévoir les contrôles radiologiques, l'alimentation et la filtration de la TEV, le balisage de chantier ainsi que les moyens FME. La TEV et le contrôle MIP10 en sortie sont explicitement requis par le panneau de chantier.

- **Matériel :** radiamètre, contaminamètre, BFS, borne UCAL, panneau radiologique, affiche et balisage, moyens FME.
- **Consommables :** TEV, chiffonnette/frottis, gants vinyle, sur-chaussures, sacs à déchets de zone contrôlée et vinyle de protection.

Matériel et consommables à sélectionner



✓ RÉPONSE À RETENIR

Matériel de radioprotection, TEV, moyens FME et balisage ; protections et sacs à déchets adaptés.

2. Analyse de risques du chantier

Le candidat prépare l'intervention en identifiant les risques associés au remplacement de la membrane et les parades adaptées. Il caractérise les modes d'exposition radiologique, détermine le niveau radiologique du local et renseigne le panneau de chantier à partir des informations disponibles.

Question Q2-1. Réaliser l'analyse des risques associés à l'intervention et indiquer les parades appropriées pour une erreur de référence de la pièce de rechange, une chute de plain-pied dans la zone d'intervention et un risque mécanique.

Situation	Parades
Erreur de référence de la pièce de rechange	Contrôler la référence et la conformité avec le dossier d'intervention avant montage, puis faire vérifier.
Chute de plain-pied	Garder le sol propre et dégagé, ranger les outils et maintenir le balisage.
Risque mécanique	Consigner l'installation, supprimer les énergies et pressions résiduelles, utiliser des outils adaptés et porter les protections prescrites.

Vérifier la mise en sécurité avant l'intervention et arrêter le travail si une anomalie apparaît. Pour la pièce de rechange, le contrôle doit porter sur son identification et son adéquation à l'équipement, pas seulement sur son aspect. Le rangement et le balisage limitent les obstacles au sol. La consignation et les équipements de protection réduisent les risques de mouvement, de pincement et de blessure pendant le démontage et le remontage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Référence contrôlée ; zone propre, dégagée et balisée ; installation consignée ; outils et protections adaptés.

Question Q2-2. Pour l'irradiation et la contamination surfacique non fixée, compléter le tableau en cochant le mode d'exposition correspondant : interne ou externe, avec contact ou sans contact.

L'irradiation résulte d'un rayonnement provenant d'une source extérieure au corps : elle peut survenir sans contact avec la source. La contamination surfacique non fixée correspond à des substances radioactives déposées sur une surface et transférables par contact. Elle présente un risque de contamination externe et peut aussi conduire à une contamination interne si les substances sont incorporées par ingestion ou inhalation. Pour les cases du tableau, retenir le mode direct associé à chaque risque.

Risque	Cases à cocher
Irradiation	Externe ; sans contact
Contamination surfacique non fixée	Externe ; avec contact

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Irradiation : externe, sans contact. Contamination surfacique non fixée : externe, avec contact.

Question Q2-3. À partir du dossier ressources indiqué, préciser le niveau radiologique du local.

Le niveau radiologique attendu pour le local est une zone contrôlée verte. Ce classement décrit le niveau radiologique du local ; il ne supprime pas les mesures de prévention liées à la contamination surfacique non fixée. Respecter les conditions d'accès, le balisage et les consignes affichées pour l'intervention. La tenue et les contrôles en sortie restent ceux prescrits pour ce chantier, notamment l'utilisation de la TEV et le contrôle MIP10 mentionnés sur le panneau.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Zone contrôlée verte.

Question Q2-4. Citer les parades à mettre en œuvre pour limiter les risques d'irradiation et de contamination surfacique non fixée.

Les moyens de prévention sont à adapter séparément aux deux risques. Pour l'irradiation, agir sur le temps, la distance et l'écran, et porter les dosimètres requis. Pour la contamination non fixée, éviter de disperser les matières, porter la tenue imposée et contrôler la sortie de chantier. Le panneau de la page suivante rend explicites deux exigences pour cette intervention : utilisation de la TEV et contrôle MIP10 obligatoire en sortie.

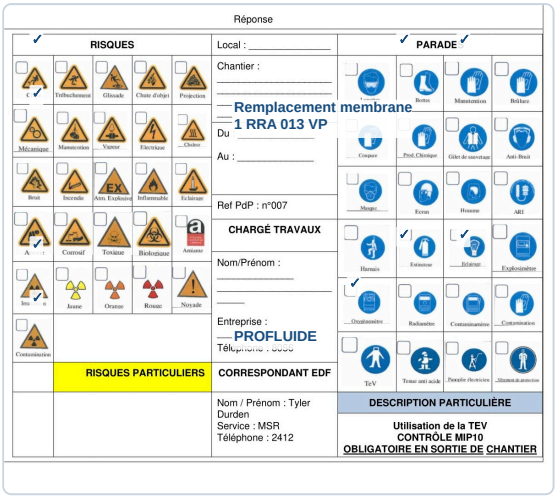
- **Irradiation :** réduire le temps d'exposition, augmenter la distance, interposer un écran si nécessaire et porter les dosimètres.
- **Contamination :** porter la TEV, prévenir la dispersion, respecter le déshabillage et effectuer le contrôle MIP10 en sortie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Irradiation : temps réduit, distance, écran et dosimétrie. Contamination : TEV, prévention de la dispersion et contrôle MIP10 en sortie.

Question Q2-5. Renseigner le panneau de chantier en sélectionnant les risques et parades concernés et en complétant les informations demandées sur le local, le chantier, les dates et le chargé de travaux. Tenir compte des informations déjà inscrites sur le panneau.

Le panneau indique déjà la référence du plan de prévention n°007, l'entreprise à reporter comme PROFLUIDE et le téléphone 8056. Le chantier concerne le remplacement de la membrane de l'actionneur de la vanne 1 RRA 013 VP. Cocher les risques de chute, mécanique, irradiation et contamination, ainsi que les protections cohérentes avec l'intervention. Le panneau impose déjà la TEV et le contrôle MIP10 en sortie. Reporter le local, les dates et le nom du chargé de travaux à partir du dossier d'intervention et du plan de prévention.

Panneau de chantier complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Chantier : remplacement de la membrane de 1 RRA 013 VP. Entreprise : PROFLUIDE, téléphone 8056. TEV et contrôle MIP10 en sortie obligatoires.

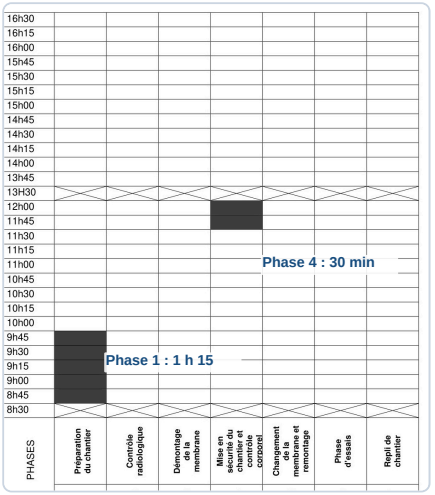
3. Organisation logistique et évaluation dosimétrique du chantier

Le candidat organise les phases de l'intervention, de la préparation au repli, en tenant compte du planning et des horaires de l'entreprise. Il évalue les doses et le débit d'équivalent de dose, détermine le besoin d'écrans biologiques et identifie les habilitations minimales nécessaires.

Question Q3-1. À partir du dossier ressources indiqué, reporter les différentes tâches sur le planning en grisant la durée de chacune des sept phases.

Le planning comporte sept phases, à reporter dans l'ordre indiqué. Les cellules grisées donnent déjà deux durées : la phase 1 occupe cinq créneaux de 15 minutes et la phase 4 deux créneaux. Reporter les durées des autres phases dans leurs colonnes respectives, en respectant l'ordre chronologique et sans utiliser les créneaux barrés de 8 h 30 et 13 h 30.

Planning, durées déjà grisées



✓ RÉPONSE À RETENIR

Phase 1 : 8 h 45 à 10 h. Phase 4 : 11 h 30 à 12 h. Phases 2, 3, 5, 6 et 7 : selon leurs durées planifiées.

Question Q3-2. Vérifier si l'activité peut être réalisée au cours d'une journée de travail de l'entreprise et justifier la réponse.

Le temps disponible pour les phases est de 8 h 30 à 12 h, puis de 13 h 30 à 16 h 30. Cela représente 3 h 30 le matin et 3 h l'après-midi, soit 6 h 30 au total. L'intervention est réalisable dans la journée si la somme des durées des sept phases prévues au planning ne dépasse pas cette durée disponible.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps disponible : 6 h 30. Activité réalisable si la durée totale des sept phases est au plus égale à 6 h 30.

Question Q3-3. À partir des données du dossier ressources indiqué, calculer la dose moyenne reçue durant l'intervention.

La dose moyenne reçue par intervenant s'obtient en divisant la dose totale de l'intervention par le nombre d'intervenants exposés : $D_{moy} = D_{totale}/N$. Utiliser la dose totale et l'effectif associés au chantier, en conservant la même unité de dose. Le résultat s'exprime en dose par intervenant, par exemple en µSv/personne.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $D_{moy} = D_{totale}/N$, en µSv par intervenant.

Question Q3-4. À partir des données du dossier ressources indiqué, calculer la dose collective pour l'intervention.

La dose collective correspond à la somme des doses reçues par tous les intervenants. Lorsque chacun reçoit la même dose moyenne, la relation est $D_{coll} = N \times D_{moy}$. Si les doses individuelles diffèrent, les additionner directement. Présenter le résultat dans l'unité de dose collective retenue au dossier, en indiquant clairement l'effectif concerné.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $D_{coll} = N \times D_{moy}$, ou somme des doses individuelles.

Question Q3-5. Comparer la dose collective calculée à la dose prévisionnelle du RTR, régime de travail radiologique.

Comparer la dose collective calculée à la dose prévisionnelle inscrite au RTR, dans la même unité. Si la dose calculée est inférieure ou égale à la prévision, l'objectif dosimétrique est respecté. Si elle est supérieure, l'écart doit être analysé et les mesures de radioprotection adaptées avant la poursuite de l'intervention.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Respect de la prévision RTR si $D_{coll} \leq D_{RTR}$.

Question Q3-6. À partir des données du dossier ressources indiqué, calculer le débit d'équivalent de dose (DeD) au poste de travail.

Le débit d'équivalent de dose au poste se calcule en divisant la dose reçue par la durée d'exposition : $DeD = D/t$. Pour obtenir un résultat en µSv/h, exprimer la dose en µSv et la durée en heures. Reporter le débit calculé au poste de travail, puis le confronter à la valeur de référence du RTR.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$DeD = D/t$, en µSv/h lorsque la dose est en µSv et le temps en heures.

Question Q3-7. À partir des données du dossier ressources indiqué, calculer le nombre d'écrans biologiques de demi-atténuation nécessaire pour respecter le débit d'équivalent de dose au poste de travail du RTR.

Un écran biologique de demi-atténuation divise le débit par deux. Le nombre requis est le plus petit entier n vérifiant $DeD_{poste}/2^n \leq DeD_{RTR}$. Calculer le rapport entre le débit au poste et la limite RTR, puis retenir le premier nombre entier d'écrans qui ramène le débit sous cette limite.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$n = \lceil \log_2(DeD_{poste}/DeD_{RTR}) \rceil$ écrans.

Question Q3-8. À partir du dossier ressources indiqué, renseigner les habilitations minimales que doivent posséder l'exécutant et le chargé de travaux pour effectuer l'activité.

Inscrire les niveaux minimaux correspondant aux fonctions dans les deux colonnes du tableau. L'exécutant réalise les opérations sous l'habilitation requise pour intervenir ; le chargé de travaux possède le niveau requis pour encadrer l'intervention. Les niveaux de radioprotection associés sont indiqués avec les habilitations nucléaires correspondantes.

Habilitations minimales

ivité.

	Exécutant	Chargé de travaux
Réponse	HN1 - RP1	HN2 - RP2

✓ RÉPONSE À RETENIR

Exécutant : HN1, RP1. Chargé de travaux : HN2, RP2.

4. Gestion des déchets générés sur le chantier

Le remplacement de la membrane produit des déchets de nature et de caractéristiques radiologiques variées. À partir des débits d'équivalent de dose et des niveaux de contamination indiqués, le candidat associe chaque déchet à la filière de retraitement CENTRACO ou ANDRA.

Question Q4-1. À partir des documents ressources indiqués, associer chaque déchet présenté dans le tableau à sa filière de retraitement, CENTRACO ou ANDRA, en cochant la case correspondante.

Le classement distingue les déchets combustibles des déchets métalliques et tient compte des caractéristiques radiologiques indiquées dans le tableau. Les déchets orientés vers CENTRACO sont la membrane élastomère, la chiffonnette, le gant de manutention, les gants coton et la tenue papier. Les autres déchets sont orientés vers ANDRA.

Déchet	Filière
Membrane élastomère (caoutchouc)	CENTRACO
Écrous inox avec rondelles inox	ANDRA
Vis inox à tête hexagonale	ANDRA
Manchon taraudé hexagonal 40 mm	ANDRA
Chiffonnette	CENTRACO
Gant de manutention	CENTRACO
Gants coton	CENTRACO
Gants vinyle	ANDRA
Douille en chrome-vanadium n° 17	ANDRA
Tenue papier	CENTRACO

Filières de retraitement cochées

Réponse

Type de déchets	Débit d'équivalent de dose (DeD)	Contamination	CENTRACO	ANDRA
Membrane élastomère (caoutchouc)			✓	
Écrou inox avec rondelles inox (Qt. 8)	10 µSv/h	8000 Bq/cm²		✓
Vis inox à tête hexagonale (Qt. 2)	2500 µSv/h			✓
Manchon taraudé hexagonal 40 mm	2200 µSv/h	1000 Bq/cm²		✓
Chiffonnette		800 Bq/cm²	✓	
Gant de manutention	5 µSv/h		✓	
Gants coton		200 Bq/cm²	✓	
Gants vinyle	2100 µSv/h			✓
Douille en chrome Vanadium n° 17	2100 µSv/h			✓
Tenue papier		150 Bq/cm²	✓	

✓ RÉPONSE À RETENIR

CENTRACO : membrane, chiffonnette, gant de manutention, gants coton et tenue papier. ANDRA : écrous, vis, manchon, gants vinyle et douille.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Cette sous-épreuve E22 du baccalauréat professionnel Techniques d'interventions sur installations nucléaires, session 2018, porte le repère 1806-TIN 22, dure 2 h 30 et est coefficient 4. À partir du remplacement de la membrane de la vanne 1 RRA 013 VP, elle évalue le repérage, la prévention des risques, la planification, la radioprotection, la dosimétrie et le tri des déchets.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le système RRA évacue la puissance résiduelle et la chaleur du circuit primaire pendant les opérations de déchargement et de rechargement du combustible.
- L'irradiation est une exposition à un rayonnement; la contamination correspond à la présence ou au transfert de substances radioactives.
- La dose collective correspond à la somme des doses individuelles des intervenants, exprimées dans une même unité.
- Chaque épaisseur d'un écran biologique de demi-atténuation réduit de moitié le débit de dose transmis.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les repères et les symboles des schémas avant d'identifier un composant ou le sens de circulation du fluide.
- Associer chaque risque à une parade concrète et adaptée à l'activité et à l'environnement du chantier.
- Vérifier le planning au regard des horaires, de la réunion d'enclenchement et du débriefing de l'entreprise.
- Présenter les calculs dosimétriques avec les unités et comparer les résultats aux valeurs de référence du RTR.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une dose collective à partir des doses individuelles ?

La dose collective correspond à la somme des doses individuelles des intervenants concernés. Additionnez les valeurs exprimées dans la même unité; si le dossier donne une dose moyenne et un effectif, multipliez-les pour obtenir la dose collective.

Q : Comment déterminer le nombre d'écrans biologiques de demi-atténuation ?

Comparez le débit initial au débit maximal autorisé au poste, puis déterminez le nombre de réductions de moitié nécessaire pour atteindre cette limite. Si le calcul donne un résultat non entier, retenez le nombre entier d'écrans supérieur.

Q : Comment vérifier que l'intervention tient dans la journée de travail ?

Additionnez les durées des phases et placez-les sur le planning en tenant compte des temps non travaillés. Comparez l'heure de fin obtenue à la journée de 8 h à 17 h, en intégrant la réunion du matin et le débriefing.

Q : Quels critères privilégier pour renseigner le panneau de chantier ?

Indiquez les risques liés à l'intervention et les parades adaptées, puis complétez les informations requises sur le local, le chantier, les dates et le chargé de travaux. Respectez également les consignes particulières déjà imprimées.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotiin.fr/assets/annales/bac-pro-tiin/E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires/2021/Bac Pro TIIN - E2 - Techniques d'interventions sur installations nucléaires - Session 2021 - 4-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.