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

DANS CE CADRE	Académie : Examen : Spécialité/option : Épreuve/sous épreuve : **NOM :** (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) **Prénoms :** Né(e) le :	Session : Série : Repère de l'épreuve : **N° du candidat** (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
NE RIEN ÉCRIRE	Note :	Appréciation du correcteur

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

SESSION 2023

ÉPREUVE E2 : Préparer un chantier en environnement nucléaire

Sous-épreuve **E21** : **Pré-étude et mise en conformité du chantier**

DOSSIER CANDIDAT

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.
Aucun document autorisé.

Le dossier se compose de **13** pages, numérotées de **1**/**13** à **13**/**13**.
Dès que le dossier vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce dossier sera rendu dans sa totalité, agrafé dans une copie anonymée.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Présentation de l'entreprise prestataire ATMI :
ATMI est une société spécialisée dans le démantèlement et l'assainissement nucléaire. Elle propose des prestations d'assistance technique en sécurité classique et radioprotection, de gestion du matériel, de supervision et d'assistance-conseil en assurance qualité. **ATMI** répond aux besoins des clients dans les domaines suivants :

- traitement et conditionnement des déchets et effluents ;
- assainissement et décontamination ;
- démantèlement ;
- radioprotection et mesures nucléaires.

ATMI est également opérateur industriel. À ce titre, différents exploitants lui ont confié la responsabilité de la production et de la maintenance de leurs installations.

Dans le cadre de l'assainissement et la décontamination de l'**I**nstallation **N**ucléaire de **B**ase N° 32 de la société **EREVA,** une mission **d'inspection télévisuelle (ITV)** et de mesures de débit de dose dans la fosse à déchet 3C01B de l'atelier technologique de plutonium **ATPU** doit être réalisée. L'exploitant souhaite réaliser ces investigations au niveau des bouchons A1 d'accès de la fosse afin :

- de confirmer l'exploitabilité de l'accès en fosse envisagé (absence d'obstacles en ciel de fosse : tuyauteries, etc.) ;
- d'avoir un aperçu de l'intérieur de la fosse à investiguer, en ciel de fosse (confirmation de la présence de déchets à **haute activité** (H.A.) à l'aplomb de l'accès, estimation de la distance approximative des déchets à haute activité par rapport au ciel de fosse, aperçu du remplissage de la fosse et de la répartition des déchets à haute activité) ;
- de connaître les valeurs de débit de dose au niveau de l'accès en fosse.

Problématique :
Après une justification des solutions techniques envisagées, quels sont les risques majeurs à prendre en compte ainsi que les aménagements et les protections qu'il faudra envisager pour mener à bien votre intervention en garantissant la sécurité des intervenants ?

Cette sous-épreuve propose 3 parties distinctes et pouvant être traitées indépendamment les unes des autres.

PARTIE 1 : ENJEUX RADIOLOGIQUES (4 points)
PARTIE 2 : ÉTUDES TECHNOLOGIQUES (13 points)
PARTIE 3 : GESTION DES DÉCHETS INDUITS PAR L'INTERVENTION (3 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 1 : ENJEUX RADIOLOGIQUES (4 points)

Afin de déterminer le contexte radiologique de l'intervention, la société **ATMI** constate la présence de déchets de plutonium dans la fosse à investiguer. Le plutonium $^{239}_{94}Pu$ est plus énergétique que l'uranium $^{235}_{92}U$. Le plutonium $^{239}_{94}Pu$ provient de la désintégration de l'uranium $^{238}_{92}U$. Dans cette partie nous allons en retrouver la raison afin de mieux s'en protéger.

Q1-1	

Dans la première étape, l'uranium $^{238}_{92}U$ subit une capture neutronique. Compléter l'équation de cette réaction.

Réponse	$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow$ .....

Q1-2	

Le noyau fils, l'uranium $^{239}_{92}U$, obtenu lors de la capture neutronique subit à son tour une désintégration β pour donner du neptunium $^{239}_{93}Np$. Écrire l'équation de la réaction et indiquer le type de rayonnement (β^+ou β^-).

Réponse	

Q1-3	

La dernière étape est la désintégration du neptunium $^{239}_{93}Np$ qui conduit au plutonium $^{239}_{94}Pu$. Écrire l'équation de cette désintégration et préciser le type de rayonnement.

Réponse	- Équation : - Rayonnement :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1-4	*Dossier ressources page 3/17*

En tenant compte de la période radioactive du plutonium $^{239}_{94}\boldsymbol{Pu}$, expliquer la procédure de traitement des déchets de la fosse 3C01B de l'atelier technologique de plutonium ATPU.

Réponse	

Q1-5	

Préciser comment s'assurer de la propreté radiologique du local après l'intervention.

Réponse	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 2 : ÉTUDES TECHNOLOGIQUES (13 points)

Pour réaliser les différents contrôles dont elle a la charge, **ATMI** doit commencer par soulever le bouchon A1 qui bouche la fosse dans laquelle sont stockés les déchets radioactifs. Il sera soulevé à l'aide d'un palan accroché à un portique par 2 points d'ancrage et situé à la verticale du bouchon. Le but de cette partie est d'étudier et d'analyser les matériels qui permettent de réaliser cette opération.

Q2-1	*Dossier ressources pages 5/17 et 6/17*

Le bouchon qui ferme la fosse est en béton armé. Calculer le volume puis la masse du bouchon.

Réponse	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-2	*Dossier ressources page 9/17*

Pour cette question on prendra pour la masse du bouchon 1 820 kg. Afin de s'affranchir des contraintes dynamiques lors du levage, le palan doit être capable de soulever 200 % de la masse du bouchon.

Choisir le palan qui sera monté avec chariot porte-palan électrique.
Reporter dans le tableau ci-dessous les principales caractéristiques de ce palan.

	Masse	**Nombre de brins**	**Vitesse de levée minimale**	**Vitesse de levée maximale**	**Référence**
Réponse					

Q2-3	*Dossier ressources page 9/17*

Quelle est la hauteur de levée et le type d'alimentation de ce palan ?

Réponse	
	- Hauteur de levée : - Tension d'alimentation :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-4	*Dossier ressources pages 4/17, 6/17 et 7/17*

Calculer la hauteur de levage du bouchon pour pouvoir effectuer l'inspection télévisuelle (ITV) sachant que la caméra a besoin que le bouchon soit soulevé d'une hauteur de 300 mm minimum au-dessus du sol. Le bouchon A1 est affleurant avec le niveau du sol.

Conclure sur la possibilité d'utiliser le palan choisi.

Réponse	

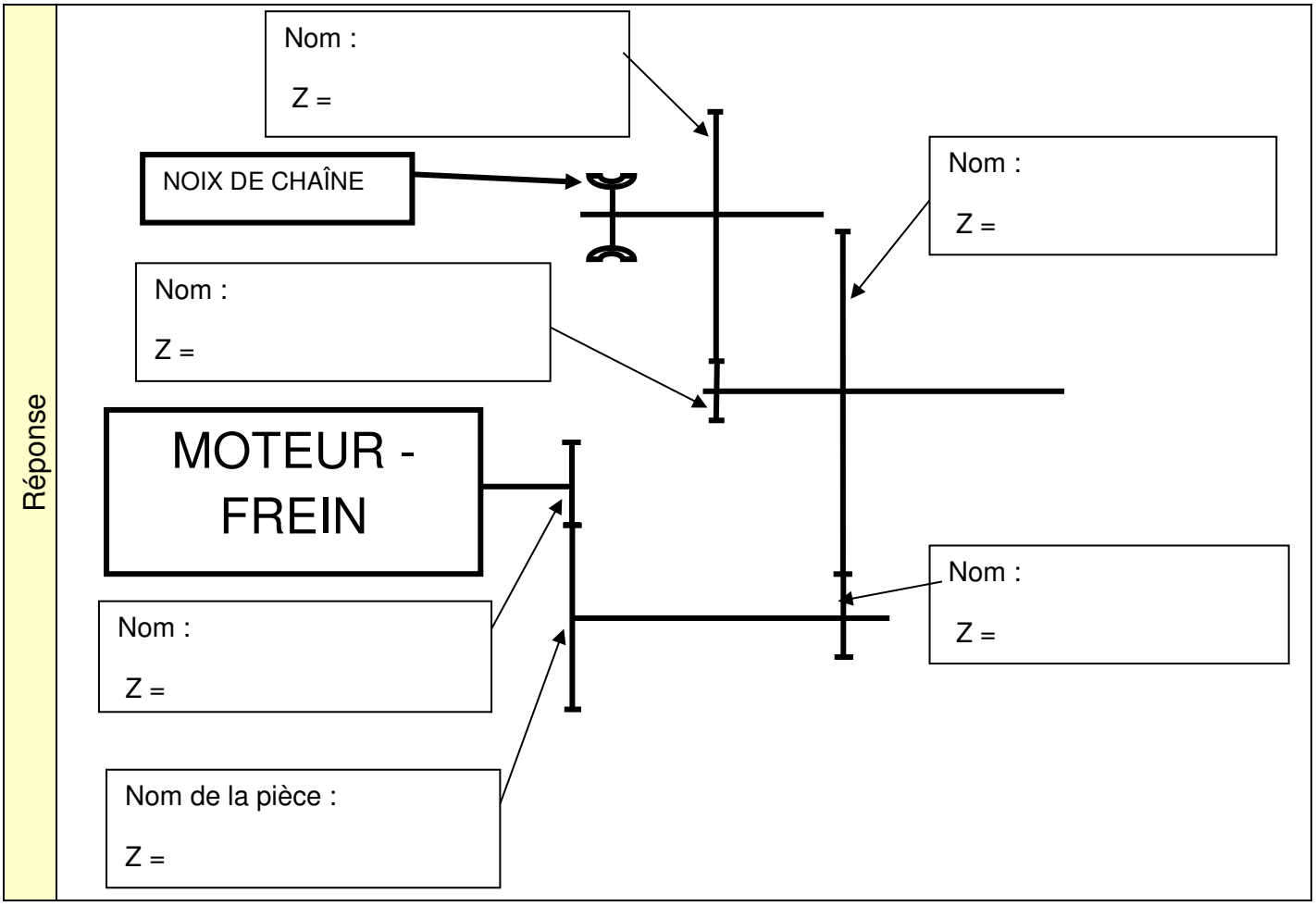
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-5	*Dossier ressources page 10/17*

On vous demande de vérifier la vitesse de levage maximum de 4 m/min annoncée par le constructeur.

Pour cela, vous devez étudier le réducteur du palan. À partir du **DOSSIER RESSOURCES**, compléter le schéma cinématique en indiquant le nom des pièces et le nombre de dents.

Réponse



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-6	*Dossier ressources page 10/17*

En déduire la valeur du rapport de réduction du réducteur du palan. Détailler le calcul. Arrondir au millième.

On rappelle la formule du rapport de réduction : $r = \frac{Produit\ des\ Z\ roues\ menantes}{Produit\ des\ Z\ roues\ menées}$

Réponse	

Q2-7	

On donne la vitesse de rotation $\omega_{Noix\ de\ chaîne}$ = 1,319 rad/s et le diamètre de la noix de chaîne est de $D_{Noix\ de\ chaîne}$ = 102 mm. Calculer la vitesse linéaire de la chaîne $V_{Chaîne}$ en m/s. On rappelle que $V = \omega \times R$. Détailler le calcul. Arrondir le résultat au millième.

Réponse	

Q2-8	

Comparer ce résultat avec la vitesse levée maximale annoncée par le constructeur qui est de 4m/min.

Réponse	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-9	*Dossier ressources pages 11/17 et 12/17*

Donner les traitements de surface de la chaîne. Expliquer l'intérêt de chacun de ces traitements.

Réponse	

Q2-10	*Dossier ressources pages 14/17 et 15/17*

Le repère du moteur de levage du palan est M21.

- Indiquer la désignation des composants K21 et K22 ;
- Préciser la fonction technique du type de câblage électrique entre K21 et K22 pour alimenter le moteur M21.

Réponse	

Q2-11	*Dossier ressources pages 14/17 et 15/17*

- Indiquer le système représenté par le symbole en forme de triangle situé entre les bobines (A1-A2) de K21 et K22.
- Préciser l'intérêt de ce système.

Réponse	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-12	*Dossier ressources page 16/17*

Le moteur du palan possède une puissance apparente de 6,4 kVA (Volt Ampère). Lors du levage, l'intensité maximale est de 9,2 A.

Préciser si le coffret peut-il être utilisé pour brancher le palan électrique pour la manutention du bouchon. Justifier la réponse.

Réponse	- Réponse : - Justification :

Q2-13	*Dossier ressources page 16/17*

Donner la désignation et donner les rôles du composant situé juste en amont de la prise industrielle (3P+T 16A 400V).

Réponse	- Désignation : - Rôles :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 3 : GESTION DES DÉCHETS INDUITS PAR L'INTERVENTION (3 points)

L'opération d'investigation se situe dans une Zone à production possible de Déchets Nucléaires (ZppDN). Ce chantier va générer des déchets technologiques. L'étude porte sur leur évacuation dans la filière appropriée.

Q3-1	*Dossier ressources page 17/17*

Préciser la façon de stocker les déchets en attente de leur évacuation.

Réponse	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3-2	*Dossier ressources page 17/17*

À la suite de votre intervention, vous générez un sac déchets contenant des consommables (chiffons secs, sur-tenues papier, gant nitrile...). Votre chargé de travaux a renseigné sur le cartouche un débit d'équivalent de dose 400 µSv/h.

Indiquer le mode de conditionnement utilisé.

Réponse	

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.