



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 :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E4 - Modélisation et choix techniques en environnement nucléaire - BTS EN (Environnement Nucléaire) - Session 2013

Contexte : Ce sujet d'examen concerne l'épreuve U42 du BTS Environnement Nucléaire, axé sur la modélisation et les choix techniques dans un contexte de démantèlement de générateurs de vapeur dans une centrale nucléaire.

Correction des questions

A.1) Indiquer la fonction globale de l'opération étudiée.

Idée de la question : Identifier la fonction principale de l'opération de démantèlement.

Raisonnement attendu : La fonction globale doit résumer l'objectif principal du démantèlement des générateurs de vapeur.

Réponse modèle : La fonction globale de l'opération étudiée est de "démanteler les générateurs de vapeur tout en garantissant la sécurité des personnes et la protection de l'environnement."

A.2) Citer les sous-fonctions associées à cette fonction globale.

Idée de la question : Identifier les sous-fonctions qui contribuent à la réalisation de la fonction globale.

Raisonnement attendu : Les sous-fonctions doivent être liées aux différentes étapes ou aspects du démantèlement.

Réponse modèle :

- Démontage des équipements.
- Conditionnement des déchets.
- Évacuation des déchets vers des sites de traitement.
- Assurer la sécurité des opérations.

A.3) Identifier les solutions technologiques utilisées afin d'assurer la fonction "assurer le déplacement vertical".

Idée de la question : Identifier les technologies utilisées pour le levage.

Raisonnement attendu : Les solutions doivent inclure les équipements et technologies spécifiques au levage.

Réponse modèle : Les solutions technologiques utilisées pour assurer le déplacement vertical comprennent :

- Treuils de levage (6T et 45T).
- Pont polaire pour le déplacement horizontal.
- Réducteurs pour adapter la vitesse et le couple.

A.4) Réalisation de la chaîne d'énergie du treuil de levage 6T.

Idée de la question : Compléter la chaîne d'énergie du treuil de levage.

Raisonnement attendu : Il faut identifier les composants de la chaîne d'énergie et leurs caractéristiques.

Réponse modèle :

- Transformer l'énergie : Moteur asynchrone SIEMENS, $P = 7.5 \text{ kW}$, $N_m = 1480 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$, $\eta_1 = 0.87$.
- Réducteur MERGER : $r_4 = 1/125$, $\eta_4 = 0.8$.
- Réducteur secondaire : $r_5 = 1/35.193$, $\eta_5 = 0.9$.
- Diamètre du tambour : $D = 200 \text{ mm}$.

B.1- Validation mécanique de la motorisation

Idée de la question : Déterminer la puissance nécessaire au moteur dans les nouvelles conditions de fonctionnement.

Raisonnement attendu : Utiliser les données fournies pour calculer la puissance requise.

Réponse modèle :

- Accélération (B.1.1) : $a = (v_f - v_i) / t = (0,6 \text{ m/min} - 0) / 2\text{s} = 0,005 \text{ m/s}^2$.
- Force de traction (B.1.2) : $T = m(g + a) = 7,6\text{t} * (9,81 + 0,005) = 7,6 * 1000 * (9,81 + 0,005) = 74606 \text{ N}$.
- Vitesse du câble (B.1.3) : $v_{\text{câble}} = 2 * 0,6 \text{ m/min} = 1,2 \text{ m/min} = 0,02 \text{ m/s}$.
- Puissance mécanique (B.1.4) : $P = T * v = 74606 \text{ N} * 0,02 \text{ m/s} = 1492,12 \text{ W} \approx 1,49 \text{ kW}$.
- Comparaison puissance moteur (B.1.5) : $P_{\text{moteur}} = 7.5 \text{ kW} > 1.49 \text{ kW}$, donc moteur validé.

B.2- Analyse matérielle et temporelle du système de levage

Idée de la question : Valider les solutions technologiques pour la commande et la protection du treuil de 6T.

Raisonnement attendu : Évaluer les protections nécessaires et les caractéristiques du moteur.

Réponse modèle :

- Protection contre surcharge : relais thermique LRD 21 réglé sur 16 A.
- Durabilité des contacteurs : 1 remplacement tous les 5 ans.
- Analyse des courbes de déclenchement pour le relais thermique.

C.1) Proposer une chaîne fonctionnelle simplifiée pour le contrôle automatique du pont polaire.

Idée de la question : Proposer une chaîne fonctionnelle pour le pilotage automatique.

Raisonnement attendu : La chaîne doit inclure les composants nécessaires au contrôle automatique.

Réponse modèle :

- Automate programmable industriel (API).
- Unité de dialogue XBTGT.
- Capteurs de position numérique.
- Variateurs de vitesse pour le pont polaire.

C.2) Justifier l'intérêt d'un choix d'une unité de dialogue XBTGT2330.

Idée de la question : Expliquer pourquoi ce choix est pertinent.

Raisonnement attendu : Les caractéristiques de l'unité doivent répondre aux besoins du système.

Réponse modèle : L'unité de dialogue XBTGT2330 permet une interface utilisateur intuitive, avec écran tactile et communication série, facilitant le contrôle des opérations de démantèlement.

C.3) Valider le choix des cartes d'entrées sorties logiques BMXDRA1605 et BMXDDI3202K.

Idée de la question : Évaluer la pertinence des cartes choisies.

Raisonnement attendu : Les cartes doivent être compatibles avec le système et répondre aux besoins de contrôle.

Réponse modèle : Les cartes BMXDRA1605 et BMXDDI3202K offrent une grande flexibilité et une capacité d'extension, adaptées aux besoins de contrôle du pont polaire.

C.4) Justifier la solution de la liaison filaire en courant 4-20 mA.

Idée de la question : Expliquer pourquoi cette solution est choisie.

Raisonnement attendu : Les avantages du courant 4-20 mA doivent être mis en avant.

Réponse modèle : La liaison en courant 4-20 mA est robuste, moins sujette aux interférences et permet une transmission de signal sur de longues distances, ce qui est idéal pour le contrôle des variateurs de vitesse.

C.5) Valider le choix du capteur référencé XCC2912PS81SGN.

Idée de la question : Vérifier si le capteur répond aux exigences de précision.

Raisonnement attendu : Comparer la précision du capteur avec les exigences du cahier des charges.

Réponse modèle : Le capteur XCC2912PS81SGN a une précision de ± 10 mm, conforme aux exigences du cahier des charges pour le déplacement linéaire du chariot.

Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les choix techniques.
- Ne pas utiliser les données fournies dans les documents techniques.
- Calculs incorrects, notamment pour les puissances et les forces.

Points de vigilance :

- Respecter les unités de mesure.
- Vérifier les conditions de sécurité dans les réponses.
- Être précis dans la rédaction des réponses.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et les documents associés.
- Structurer vos réponses de manière logique.
- Utiliser des schémas si nécessaire pour illustrer vos propos.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.

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.