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 2018

1. Rappel du contexte

Ce corrigé concerne l'épreuve E4 du BTS Environnement Nucléaire, session 2018. Cette épreuve évalue les compétences des étudiants en modélisation et choix techniques dans un environnement nucléaire, à travers une série de questions basées sur un scénario de maintenance dans un circuit de contrôle volumétrique et chimique d'un CNPE 900 MW.

2. Correction des questions

1. Traitement du point chaud

1.1 Équations des réactions de formation de 59Fe

Les équations de formation de 59Fe par activation neutronique sont :

- **58Fe + n → 59Fe**
- **59Co + n → 59Fe + p**

1.2 Émetteur β

Le 59Fe est un émetteur β-. Cela signifie qu'il émet un électron lors de sa désintégration. L'équation de désintégration est :

59Fe → 59Co + e- + ν

1.3 Débit d’équivalent de dose H1

Pour calculer H1 à 1 m, on utilise la relation :

$H1 = D \times (1 / d^2)$

où D est le débit d'équivalent de dose à la source et d est la distance (1 m). Il faut renseigner les valeurs dans le document réponse n°1.

1.4 Atténuation par écran de plomb

Pour déterminer l'atténuation, on utilise le coefficient d'atténuation linéique μ pour l'énergie la plus pénalisante. La relation est :

$H2 = H1 \times e^{(-\mu x)}$

où x est l'épaisseur de l'écran (13 mm). Calculer H2 et le rapporter dans le document réponse.

1.5 Débit d’équivalent de dose DED3

Le DED3 à 1,5 m est calculé en utilisant la même formule que précédemment, en tenant compte de la distance. Définir le zonage en fonction de la valeur obtenue.

2. Amélioration de l’éclairage

2.1 Éclairage existant

Pour le flux lumineux Φ :

Φ = P × Eff

Calculer le flux avec P = 3 × 34 W et l'efficacité lumineuse des tubes. Ensuite, calculer l'intensité lumineuse I et l'éclairement E :

E = Φ / S

Vérifier si l'éclairement est adapté (minimum requis 120 lx).

2.2 Choix d’un nouvel éclairage

Déterminer l'éclairement minimal et le flux lumineux correspondant. Choisir un type de lampe qui répond à ces critères.

3. Moyen de levage

3.1 Puissance utile PU

Calculer la puissance utile en utilisant la relation :

PU = F × v

où F est le poids (M × g) et v est la vitesse de levage.

3.2 Fréquence de rotation

La fréquence n de rotation de la poulie peut être calculée à partir de la vitesse et du diamètre de la poulie.

3.3 Vitesse de manœuvre de la charge

En déduire la vitesse de manœuvre à partir de la fréquence et du diamètre de la poulie.

3.4 Masse maximale M

Déterminer la masse maximale que peut lever le palan en tenant compte du coefficient de sécurité (CS ≥

7).

3.5 Évaluation du matériel

Conclure si le matériel proposé convient en fonction des calculs précédents.

4. Étude dosimétrique prévisionnelle

4.1 DED4

Utiliser les données du point chaud pour déterminer le DED4 à partir de H3.

4.2 Prévisionnel dosimétrique

Compléter le document réponse n°1 avec les doses individuelles et collectives.

5. Situation dégradée lors de la maintenance de la pompe

5.1 Dose engagée

Calculer l'activité inhalée Ainh et la dose efficace engagée Einh en utilisant les relations fournies.

5.2 Incidence sur le zonage

Comparer l'activité volumique mesurée avec les seuils pour déterminer si le zonage doit être revu.

5.3 Assainissement du local

Calculer le temps nécessaire pour assainir le local et reclasser le poste de travail.

5.4 Analyse des causes

Évaluer le DED à gaz et déterminer si le chargé de travaux pouvait anticiper le risque.

6. Avis médical

6.1 Examen médical

Identifier l'examen permettant d'évaluer la contamination interne.

6.2 Justification de l'affirmation du médecin

Calculer l'activité résiduelle après 2 mois en utilisant la période biologique.

7. Requalification fonctionnelle

7.1 Contrôle du débit

Calculer la longueur L et la vitesse d'écoulement du fluide à partir des données fournies.

7.2 Contrôle de la pression

Établir les relations demandées et calculer la tension U pour les pressions spécifiées.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent :

- Omissions dans les calculs de dose ou de puissance.
- Incompréhension des relations physiques et des unités.
- Manque de rigueur dans la rédaction des équations.

Conseils pour l'épreuve :

- Lire attentivement chaque question et identifier les données clés.
- Utiliser des schémas pour visualiser les problèmes complexes.
- Vérifier les unités de mesure dans chaque calcul.

© 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.