

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR
INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

SESSION 2018

ÉPREUVE E2 : Préparer un chantier en environnement nucléaire

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

DOSSIER CANDIDAT

*L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.
Aucun document autorisé.*

*Le dossier se compose de 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.
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.

DOSSIER CANDIDAT	SESSION 2018		
Baccalauréat Professionnel TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR INSTALLATIONS NUCLÉAIRES			
Épreuve E2 : Préparer un chantier en environnement nucléaire Sous-épreuve E21 : Pré-étude et mise en conformité du chantier			
Repère : 1806-TIN 21	Durée : 1 heure 30	Coefficient : 3	Page 1/7

Contexte professionnel

Le système RRA assure l'évacuation de la puissance résiduelle (température) pendant les phases de déchargement et de rechargement du combustible de la cuve du réacteur.

Le rôle principal du RRA est d'évacuer :

- la puissance résiduelle du cœur ;
- la chaleur fournie par les pompes primaires ;
- la chaleur contenue dans le fluide et les structures du circuit primaire.

Mise en situation :

Un écart de température du fluide du circuit primaire en sortie du robinet 1 RRA 013 VP a été constaté. Ce défaut est dû à la membrane de l'actionneur puisque des fuites ont été signalées au niveau de son boîtier inférieur.

Pour pallier à ce problème, l'entreprise PROFLUIDE a été mandatée pour cette maintenance corrective.

Un dossier d'intervention doit être constitué avec la rédaction des autorisations de travail nécessaires à la prise en compte des contraintes liées aux risques de leur environnement.

L'entreprise devra pour ce faire :

- contrôler les risques radiologiques de son chantier ;
- préparer la phase de démontage du robinet ;
- évaluer les moyens mécaniques mis en œuvre ;
- gérer les déchets produits par son intervention.

Problématique :

Comment l'entreprise pourra remédier au problème de température dans le circuit RRA ?

Cette sous-épreuve propose 4 parties distinctes et pouvant être traitées indépendamment les unes des autres.

PARTIE 1 : Évaluation des risques radiologiques (6 points)

PARTIE 2 : Évaluation des procédures mécaniques (6 points)

PARTIE 3 : Étude de la mise en conformité des matériels (4 points)

PARTIE 4 : Gestion des déchets induits par l'intervention (4 points)

BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires	E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 1806-TIN 21	DOSSIER CANDIDAT	Page 2/7

PARTIE 1 : ÉVALUATION DES RISQUES RADIOLOGIQUES (6 points)

L'intervention va se dérouler en zone contrôlée, il faut donc se protéger des rayonnements auxquels on s'expose.

Q1-1	Dossier ressources page 2/5
------	-----------------------------

Le remplacement de la membrane justifie la dépose d'une servante dans le local.
Citer l'endroit où l'opérateur pourrait la déposer en étant le moins exposé. Justifier la réponse.

Réponse	
---------	--

Q1-2	
------	--

Dans un premier temps il vous est demandé d'étudier l'origine des rayonnements auxquels l'opérateur va s'exposer afin de mieux s'en protéger. Ceux-ci sont dus en partie à une désintégration β^- du cobalt ${}^{60}_{27}\text{Co}$.

Écrire l'équation de cette désintégration sachant que le noyau fils formé est le nickel Ni .

Réponse	
---------	--

Q1-3	
------	--

Expliquer pourquoi le noyau fils a le même nombre de nucléons que le cobalt 60.

Réponse	
---------	--

Q1-4	
------	--

Justifier que le noyau père et le noyau fils ne sont pas des isotopes.

Réponse	
---------	--

Q1-5	
------	--

Les particules β^- sont particulièrement pénétrantes. Citer un moyen de protection contre ces particules émises que l'opérateur pourrait utiliser pour respecter le Régime de Travail Radiologique.

Réponse	
---------	--

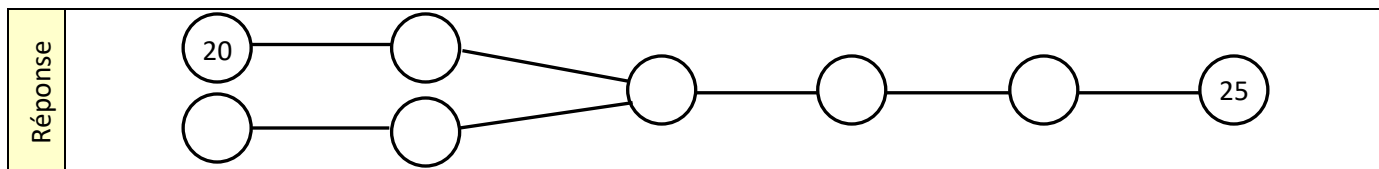
BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires	E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 1806-TIN 21	DOSSIER CANDIDAT	Page 3/7

PARTIE 2 : ÉVALUATION DES PROCÉDURES MÉCANIQUES (6 points)

Afin d'accéder à la membrane **(25)** qui est défectueuse, on vous demande de préparer la phase de démontage de la partie haute de l'actionneur de vanne.

Q2-1	Dossier ressources pages 3/5 et 4/5
------	-------------------------------------

En vous aidant du plan d'ensemble de l'actionneur, et de sa nomenclature, identifier les éléments à démonter afin de pouvoir extraire la membrane **(25)** de l'actionneur de la vanne 1 RRA 013 VP.



Q2-2	Dossier ressources page 5/5
------	-----------------------------

Retrouver la taille de la clé nécessaire à l'opérateur pour démonter la vis **(20)**.

Réponse	
---------	--

Q2-3	Dossier ressources page 5/5
------	-----------------------------

Retrouver le couple de serrage que devra exercer l'opérateur sur la vis **(20)** (préciser l'unité).

Réponse	$C_s =$
---------	---------

Q2-4	
------	--

Citer l'outil qui permettra à l'intervenant de serrer au couple.

Réponse	
---------	--

Q2-5	Dossier ressources page 3/5
------	-----------------------------

Sachant que lors de chaque remontage, il est nécessaire de remplacer les joints d'étanchéité, cocher ce qui permet de définir le type d'étanchéité nécessaire sur cette intervention.

Réponse	<input type="checkbox"/> Étanchéité directe <input type="checkbox"/> Étanchéité indirecte <input type="checkbox"/> Étanchéité statique <input type="checkbox"/> Étanchéité dynamique
---------	---

Q2-6	Dossier ressources page 3/5
------	-----------------------------

Citer le nom et le repère de l'élément qui va réaliser l'étanchéité entre le boîtier inférieur (17) et le boîtier supérieur (24) au remontage.

Réponse	
---------	--

PARTIE 3 : ÉTUDE DE LA CONFORMITÉ DES MATÉRIELS (4 points)

Avant de réaliser le remplacement de la membrane (25), on vous demande de vérifier si le matériau utilisé respecte bien les conditions de résistance élastique.

Q3-1	Dossier ressources page 3/5
------	-----------------------------

La pression que la membrane doit supporter impose la résistance élastique du matériau, il est donc nécessaire de connaître celle-ci.

On sait que la force F engendrée par l'effort du fluide sur la membrane est égale à 34355 N.

Le diamètre de la membrane est de 27 cm.

Calculer la pression qui s'exerce sur la membrane.

Rappel : La pression (p) engendrée par la poussée d'un fluide sur la membrane est égale à :

$$p = \frac{F}{S}$$

avec :

F : Force en N.

S : Surface de la membrane en mm².

p : Pression du fluide en Mpa (1 Mpa = 1 N/mm²).

Réponse	<p>S_{membrane} =</p> <p>p =</p>
---------	---

Q3-2	Dossier ressources page 4/5
------	-----------------------------

Pour vérifier la condition de résistance du matériau, on assimilera la pression sur la membrane à une contrainte normale $\sigma(N)$ de compression.

D'après le tableau de caractéristiques des élastomères, et sachant que le coefficient de sécurité k = 10,

calculer la résistance pratique d'élasticité R_{pe} avec $R_{pe} = \frac{Re}{k}$.

Réponse	R _{pe} =
---------	-------------------

BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires	E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 1806-TIN 21	DOSSIER CANDIDAT	Page 5/7

Q3-3	
------	--

Pour que le matériau résiste il faut que : $\sigma(N) \leq R_{pe}$. Vérifier si la condition de résistance du matériau est respectée.

Réponse	
---------	--

PARTIE 4 : GESTION DES DÉCHETS INDUITS PAR L'INTERVENTION (4 points)

La conformité d'un chantier nécessite de préparer la gestion des déchets. La réglementation impose des mesures strictes sur leur traitement. Les déchets récupérés lors de cette intervention, vis, chiffonnettes et membrane, sont de natures différentes.

Q4-1	
------	--

Expliquer pourquoi ces déchets ne pourront pas rejoindre une filière conventionnelle.

Réponse	
---------	--

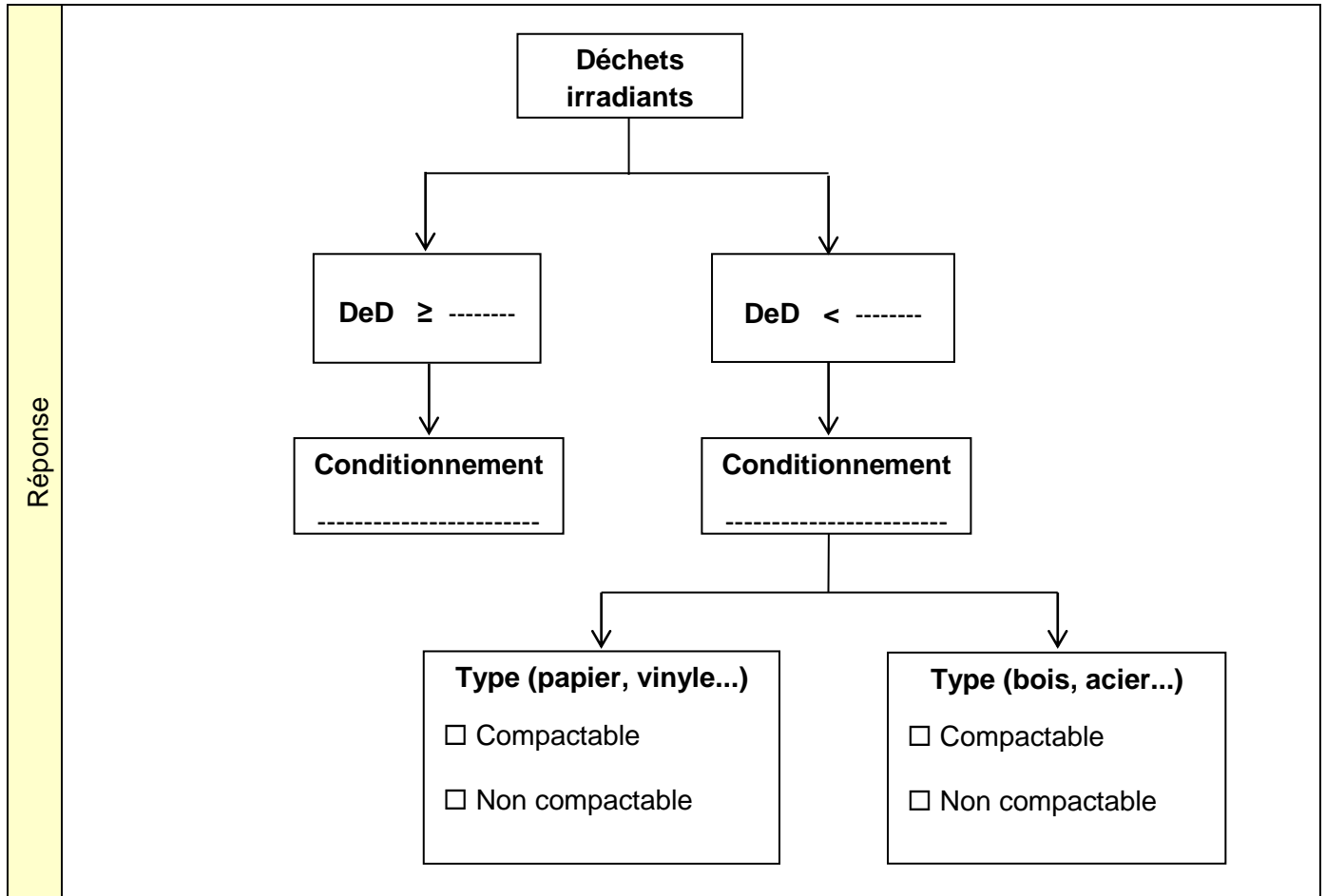
Q4-2	
------	--

Justifier que la membrane usagée ne présente pas d'activité radiologique.

Réponse	
---------	--

Q4-3

Vos déchets vont être conditionnés en fonction de leur Débit Équivalent de Dose. Pour définir leur conditionnement, compléter le diagramme suivant et cocher le type de déchets.



Q4-4

Les trois déchets issus de l'activité (vis, chiffonnettes et membrane) vont être traités de manières différentes. Citer comment l'opérateur va pouvoir dissocier ces déchets sur le terrain.

Réponse