

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

SESSION 2017

ÉPREUVE E2 : Préparer un chantier en environnement nucléaire

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

DOSSIER CANDIDAT

*Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 99
Aucun document autorisé*

*Le dossier se compose de 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9.
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 2017	
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 : 1706-TIN 21	Durée : 1 heure 30	Coefficient : 3	Page 1/9

Contexte industriel

La chaleur résiduelle que les éléments combustibles émettent après l'arrêt du réacteur doit être évacuée. Cela implique que la piscine d'entreposage du combustible usé soit refroidie en permanence.

Le circuit PTR (traitement et réfrigération des piscines) assure le refroidissement de la piscine de stockage du combustible. Il est constitué de 2 voies comportant chacune un groupe motopompe. Lorsque le combustible est dans la piscine, les 2 voies doivent être disponibles, une pompe étant en fonctionnement tandis que l'autre reste disponible en secours.

Problématique

L'exploitant demande deux interventions sur cette installation :

- une première intervention qui porte sur la décontamination de la piscine d'entreposage du combustible usé,
- une deuxième intervention de maintenance concernant un groupe motopompe du circuit PTR, intervention indépendante de la précédente.

1- Décontamination de la piscine

Cette opération consiste à :

- vidanger la piscine,
- décontaminer les parois et fond de piscine,
- remplacer la crépine de la piscine.

La société DÉCONTNUC spécialisée dans les opérations de décontamination a été retenue pour réaliser ce chantier.

2- Intervention de maintenance

Une opération de maintenance sur le groupe motopompe 1 PTR 001 PO du local 1 K402 a été demandée en raison d'une vibration anormale de celui-ci.

Ce groupe motopompe est composé d'un moteur asynchrone triphasé d'une puissance nominale de 30 kW.

L'entreprise BOUVOSMAINT est en charge des activités de maintenance des groupes motopompe sur le site nucléaire (préparation intervention + réalisation).

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

PARTIE 1 : Évaluation des risques radiologiques (6 points)

PARTIE 2 : Évaluation des risques mécaniques (12 points)

PARTIE 3 : Gestion des déchets induits par l'intervention (2 points)

BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires	E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 1706-TIN 21	DOSSIER CANDIDAT	Page 2/9

PARTIE 1 : ÉVALUATION DES RISQUES RADIOLOGIQUES (6 points)

Une piscine transfert permet de mettre le combustible en attente pendant sa période de *refroidissement*. Lors d'une phase de maintenance, une décontamination de la piscine du bâtiment combustible (BK) est prévue.

La crépine sert de siphon en fond de piscine et contient les particules radioactives.

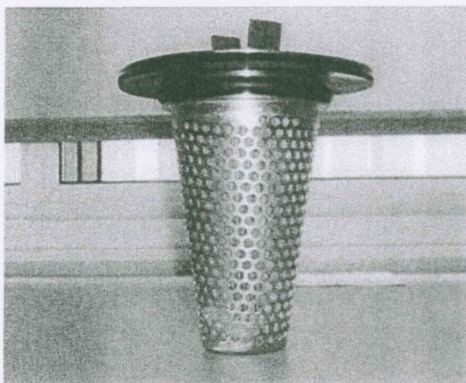


Fig.1 : crépine de fond de piscine

La piscine est composée d'un bassin où sont installés dans le fond un « sabot » et la crépine. La vidange de la piscine se fait par cette voie.

Des mesures préliminaires ont été effectuées et ont donné les résultats suivants :

- La contamination est due au cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$.

Le débit d'équivalent de dose mesuré à la surface de la piscine encore remplie d'eau vaut $\dot{H} = 12 \text{ mSv/h}$.

Étude du cobalt 60

Le cobalt 60 est émetteur β^- .

Q1-1

Préciser la raison de son instabilité et expliquer ce qui se passe au niveau de son noyau.

Réponse

Q1-2

Dossier ressources page 20/25

Retrouver son nombre de protons, de nucléons et de neutrons.

Réponse

Q1-3

Dossier ressources page 20/25

Écrire son équation de désintégration.

Réponse

Q1-4

Dossier ressources page 20/25

Citer la nature des rayonnements émis.

Réponse

Vidange et décontamination de la piscine

La piscine est d'abord vidée. Pour une première décontamination, elle est entièrement passée au nettoyeur à jet à haute pression.

Une mesure du débit d'équivalent de dose est réalisée en haut de la piscine vidangée : $\dot{H} = 6 \text{ mSv/h}$.

Un second nettoyage de fond de piscine est ensuite prévu. Celui-ci doit être effectué par des techniciens qui descendent dans la piscine.

Q1-5

Expliquer quels sont les risques radiologiques lors de cette intervention.

Réponse

Brossage de la piscine et extraction crépine

Q1-6

Justifier et déterminer le zonage radiologique de la piscine.

Réponse

PARTIE 2 : ÉVALUATION DES RISQUES MÉCANIQUES. (12 points)

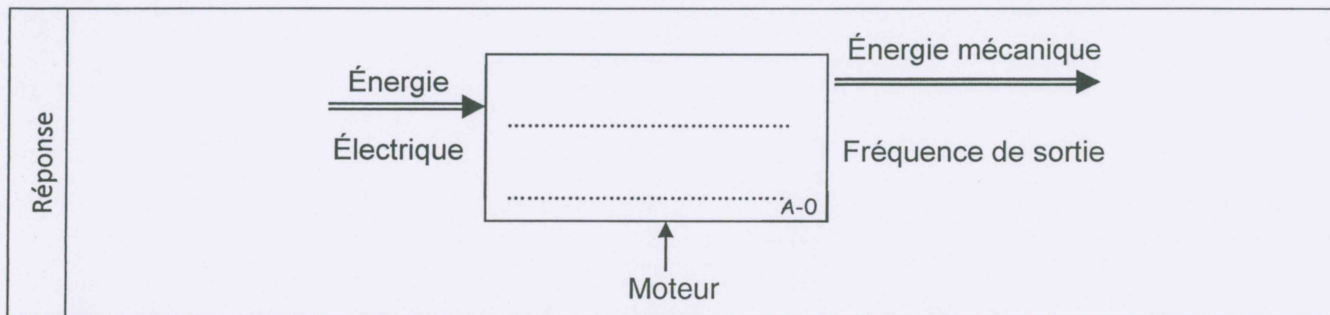
MISE EN SITUATION :

Suite à une opération de maintenance conditionnelle d'analyse vibratoire, on vous demande de changer le roulement défectueux 14 ainsi que la clavette 33 qui a été marquée lors du démontage par le technicien de maintenance.

ANALYSE FONCTIONNELLE DU MOTORÉDUCTEUR :

Q2-1

Indiquer la fonction globale du moteur.



Q2-2

Compléter le tableau en précisant le nom technique des usinages de l'arbre qui vont permettre le montage de la clavette et du ventilateur sur le rotor côté opposé commande.

Réponse	Vocabulaire <table> <tr> <td>Portée</td> <td>Épaulement</td> </tr> <tr> <td>Arbre</td> <td>Chanfrein</td> </tr> <tr> <td>Alésage</td> <td>Méplat</td> </tr> <tr> <td>Gorge</td> <td>Lamage</td> </tr> <tr> <td>Rainure de clavetage</td> <td>Fraisure</td> </tr> </table>		Portée	Épaulement	Arbre	Chanfrein	Alésage	Méplat	Gorge	Lamage	Rainure de clavetage	Fraisure	
	Portée	Épaulement											
Arbre	Chanfrein												
Alésage	Méplat												
Gorge	Lamage												
Rainure de clavetage	Fraisure												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 350px;"></td> <td style="width: 50px; text-align: center;">C</td> <td style="width: 150px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td></td> <td style="text-align: center;">D</td> <td></td> </tr> </table>		A		C		B		D					
A		C											
B		D											

Q2-3	Dossier ressources pages 4/25 et 8/25
------	---------------------------------------

Dessiner à main levée et coter la clavette (33) à fabriquer.

Réponse	<u>Perspective de la clavette :</u>
---------	--

Q2-4	Dossier ressources page 8/25
------	------------------------------

Indiquer la désignation de la clavette 33.

Réponse	
---------	--

ÉTUDE DU MONTAGE DES ROULEMENTS :

Afin de préparer le démontage du roulement défectueux, nous allons analyser le montage du roulement sur l'arbre de sortie 7.

Q2-5	Dossier ressources pages 3/25 à 7/25
------	--------------------------------------

Donner le type de roulement et sa référence.

Réponse	
---------	--

Q2-6	Dossier ressources page 9/25
------	------------------------------

Dessiner la représentation symbolique du roulement.

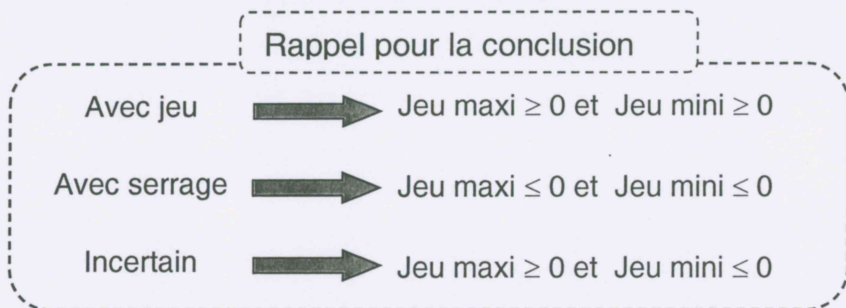
Réponse	
---------	---

BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires		E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 1706-TIN 21		DOSSIER CANDIDAT	Page 6/9

Cocher le type de montage associé au roulement.

Réponse	<table border="1"> <tr> <td>Arbre tournant</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moyeu tournant</td> <td></td> </tr> </table>	Arbre tournant		Moyeu tournant	
	Arbre tournant				
Moyeu tournant					

L'ajustement sur les bagues intérieures est $\varnothing 40H7/p6$.



Vérifier en complétant le tableau si l'ajustement est serré, incertain ou avec jeu.

Réponse		ARBRE :	ALÉSAGE :
	Cote (mm)		
	Écart supérieur (mm)		
	Écart Inférieur (mm)		
	IT (mm)		
	Cote Maxi. (mm)	Arbre Maxi =	Alésage Maxi =
	Cote mini (mm)	Arbre mini =	Alésage mini =
	Jeu maxi		
	Jeu mini		
	Conclusion	Il s'agit d'un ajustement avec jeu serrage incertain (Rayer les réponses fausses)	

Q2-9

Dossier ressources pages 3/25 à 7/25

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les éléments qui composent un roulement ainsi que leurs cotes.

Réponse	Éléments qui composent un roulement		Cotes (en mm) définissant le roulement 14
	1		
	2		
	3		
	4		

The diagram shows a cross-section of a ball bearing. Label 1 points to the outer ring, 2 to the balls, 3 to the inner ring, and 4 to the cage. Dimension D is the outer diameter, d is the inner diameter, and B is the width.

Q2-10

Dossier ressources page 11/25

Expliquer les informations mentionnées sur la plaque signalétique du moteur M1.

Réponse	$V \triangle 240$	
	$V Y 420$	
	1470 tr/mn	
	30 kW	

Q2-11

Dossier ressources pages 5/25 et 11/25

Déterminer le couplage du moteur.

Réponse	
---------	--

Q2-12	Dossier ressources pages 5/25 et 11/25
-------	--

Compléter le schéma de câblage de la plaque à bornes :

- placer les barrettes de couplage,
- dessiner les conducteurs de phases et PE.

Réponse	○ U1 ○ V1 ○ W1 ○ W2 ○ U2 ○ V2 ○ PE

Q2-13	Dossier ressources pages 11/25 et 12/25
-------	---

Compléter le tableau.

Réponse				
	Repère	Désignation	Fonction	Référence constructeur
	KM1			
	F2			

Q2-14	Dossier ressources page 11/25
-------	-------------------------------

Citer le nom du composant électrique à condamner avant toutes interventions d'ordre électrique et donner son repère.

Réponse	
---------	--

PARTIE 3 : GESTION DES DÉCHETS INDUITS PAR L'INTERVENTION (2 points)

Q3-1	
------	--

Les déchets produits lors de l'intervention de maintenance peuvent-ils intégrer une filière de traitement conventionnel ? Justifier votre réponse.

Réponse	
---------	--