

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 <input type="text"/> (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
NE RIEN ÉCRIRE	Note : <input type="text"/>	Appréciation du correcteur

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

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TECHNIQUES D'INTERVENTIONS SUR INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

SESSION 2025

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 collègue » est autorisé.
Aucun document autorisé.*

Le dossier se compose de **12** pages, numérotées de **1/12 à 12/12**.
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 2025	
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 : 25-BCP-TIIN-U21-MEAG1	Durée : 1 heure 30	Coefficient : 3	Page 1/12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Contexte professionnel

Sur un CNPE (Centre Nucléaire de Production d'Électricité), il existe des châteaux de plomb. Ces châteaux de plomb servent à confiner les filtres lors des interventions de remplacement, pour éviter la dispersion de contamination et atténuer les risques d'irradiations. Ils interviennent lors des arrêts de tranche, notamment sur les filtres du circuit RCV (Circuit de contrôle chimique et volumique). Cette intervention se déroule au BAN sur le plancher des filtres à 11 mètres.

Sur le CNPE du Blayais, dans le cadre d'une maintenance préventive, les châteaux de plomb 8 TES 001 DM et 9 TES 001 DM, doivent être révisés une fois par an.

(TES : Traitement des Effluents Solide)

Problématique

L'exploitant demande à l'entreprise prestataire dont vous faites partie :

- d'étudier l'ensemble du dossier technique afin de préparer cette intervention de maintenance ;
- de prendre en compte les risques ;
- d'effectuer l'intervention suivant le dossier de réalisation des travaux.

Figure n°1 : château de plomb



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

PARTIE 1 : Étude des radionucléides avant l'intervention (5 points)

PARTIE 2 : Analyse des risques mécaniques (10 points)

PARTIE 3 : Étude mécanique du motoréducteur (5 points)

BCP Techniques d'interventions sur installations nucléaires	E21 – Pré-étude et mise en conformité du chantier	
Repère : 25-BCP-TIIN-U21-MEAG1	DOSSIER CANDIDAT	Page 2/12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

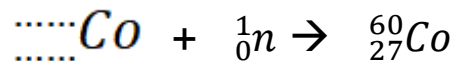
PARTIE 1 : ÉTUDE DES RADIONUCLÉIDES AVANT L'INTERVENTION (5 points)

On trouve les radionucléides cobalt 58 et cobalt 60 dans les réacteurs nucléaires. Ils proviennent de l'activation neutronique des particules métalliques qui se détachent du fait des phénomènes de corrosion érosion. Ces dernières sont piégées par les filtres lors de la circulation du fluide dans la tuyauterie du circuit primaire.

Q1-1

Compléter l'équation d'activation neutronique pour obtenir du ${}^{60}_{27}\text{Co}$.

Réponse



On réalise un frottis à l'aide d'une chiffonnette à l'intérieur du château de plomb. Une analyse est faite.

On obtient, après une étude au laboratoire de chimie, une masse (m) de 11,25 mg de Cobalt 60.

Q1-2

Dossier ressources page 3/8

La période radioactive du Cobalt 60 est $T = 5,27$ ans (on considérera qu'une année équivaut en moyenne à 365 jours).

Calculer la période radioactive λ du cobalt 60.

Réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1-3

Dossier ressources page 3/8

La masse d'un atome de cobalt 60 est $M = 9,95 \cdot 10^{-26}$ kg.

Vérifier par le calcul que le nombre de noyaux initialement présents est : $N_0 = 1,13 \cdot 10^{20}$

Réponse

Q1-4

Dossier ressources page 3/8

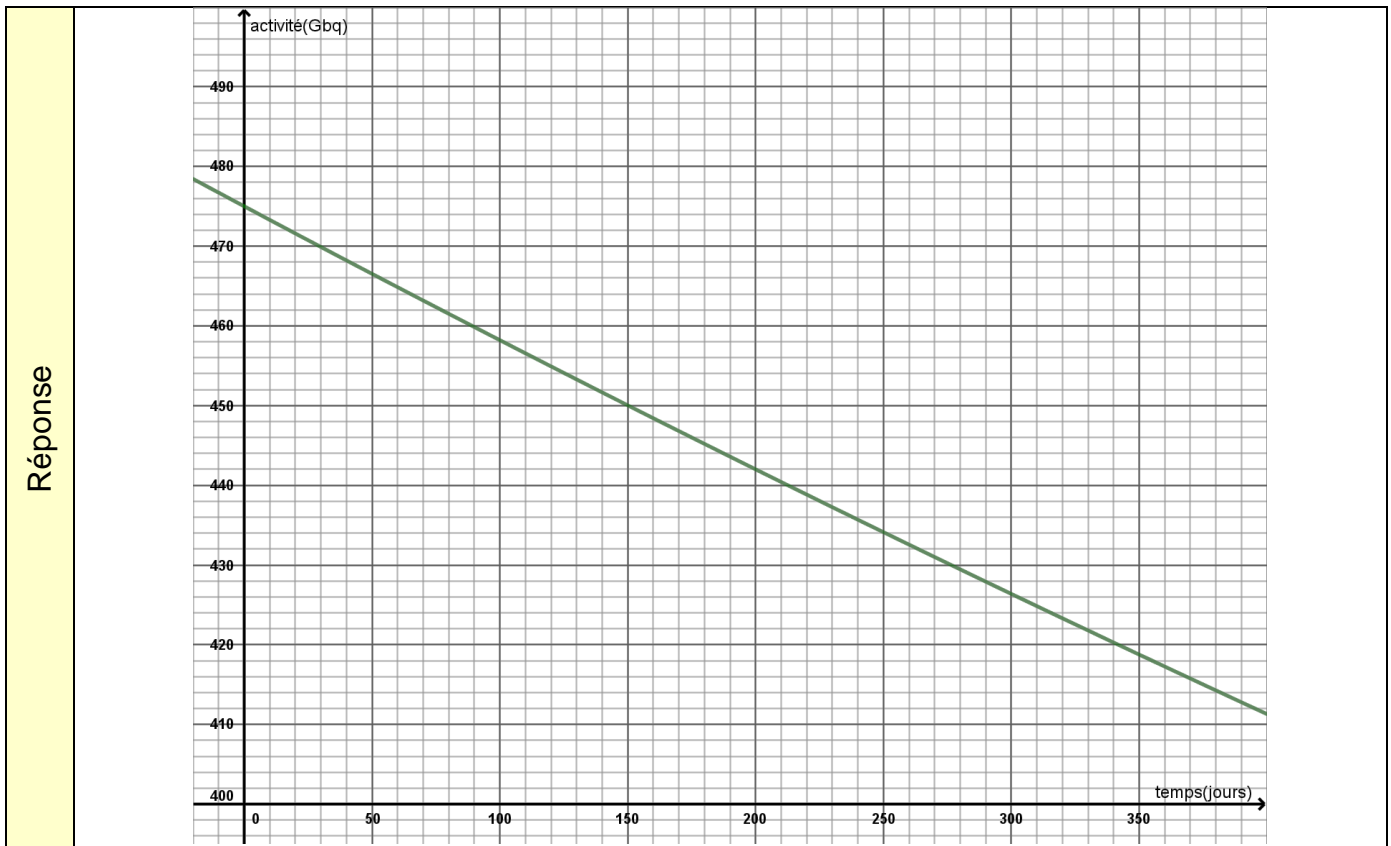
Vérifier par le calcul que l'activité (A_0) correspondant à la masse de 11,25 mg de Cobalt 60 est de 472 GBq.

Réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q1-5

Retrouver et reporter sur la courbe de décroissance du cobalt 60, la valeur de l'activité dans la cloche au bout de 350 jours.

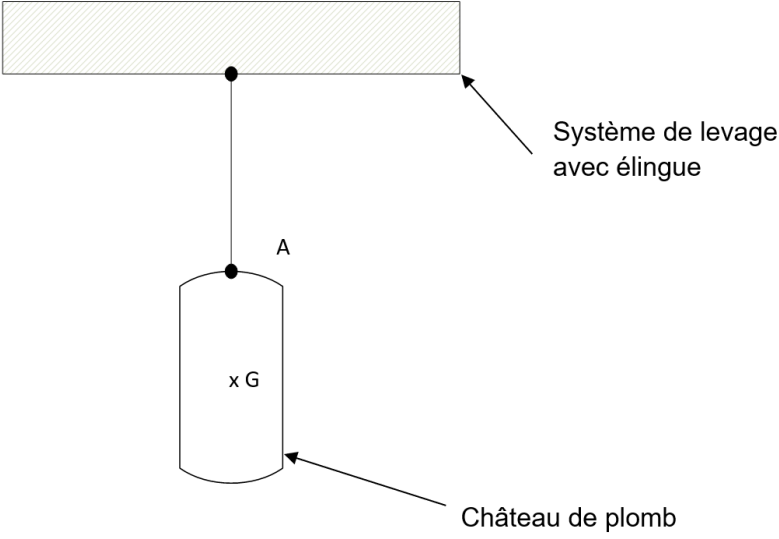


NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour effectuer la maintenance du château de plomb 8 TES 001DM, il est nécessaire de le soulever et de le positionner par manutention mécanique sur un socle afin que les intervenants puissent accéder à l'intérieur.

Q1-6

Représenter sur le schéma les forces de l'équilibre au point A du château de plomb lors de la phase de levage.

Réponse	 <p>Données :</p> <p>$P = 10 \text{ kN}$</p> <p>$g = 10 \text{ N/kg}$</p> <p>Echelle : 1 cm = 5 kN</p>
----------------	---

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 2 : ANALYSE DES RISQUES MÉCANIQUES (10 points)

L'intervention présente des risques conventionnels, vous devez les prendre en compte pour votre sécurité.

L'opération consiste à :

- transférer sur son socle de stockage le château de plomb en effectuant une opération de levage et de déplacement,
- déposer le motoréducteur afin d'en effectuer une maintenance préventive,
- huiler les engrenages.

Q2-1	<i>Dossier ressources pages 4 et 5/8</i>
------	--

Compléter le tableau d'identification des risques conventionnels.

	Nature du risque	Domage potentiel	Mesure de prévention individuelle
Réponse	Manutention mécanique		<i>Gants de manutention mécanique</i>
	Manutention manuelle	<i>Chute d'objet/contusion</i>	
	Dégraissant N 120		<i>Protection des yeux (lunettes) + gants</i>

Q2-2	<i>Dossier ressources page 6/8</i>
------	------------------------------------

Indiquer le taux d'oxygène dans l'air à partir duquel on peut considérer qu'il y a un risque de danger.

Réponse	
---------	--

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-3

Nommer l'appareil permettant de prévenir ce risque.

Réponse

Q2-4

Nommer le risque associé à ce panneau.

Réponse



Nom du panneau :

Pour réaliser cette activité de maintenance, il est nécessaire pour les intervenants de se protéger de la **contamination atmosphérique** présente à l'intérieur du château de plomb. L'origine de cette contamination est due au transfert des filtres contaminés lors de leur sortie des alvéoles du plancher des filtres. Cette activité se situe en *Zone Contrôlée avec un trisecteur jaune à l'entrée du local*.

Q2-5

Rappeler les deux moyens de se protéger de ce risque.

Réponse

Protection individuelle

Protection collective

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-6

Nommer la dosimétrie prise en compte vis-à-vis de la loi.

Réponse

Q2-7








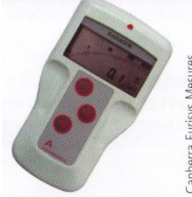


Préciser la différence fondamentale entre la dosimétrie opérationnelle et la dosimétrie passive.

Réponse

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q2-8

Cocher le ou les appareils présents sur votre chantier ainsi que le pictogramme associé.

Réponse					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dosimètre opérationnel 	MIP 10 	Radiamètre 	Balise Béta 	Dosimètre à lecture différée 
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PARTIE 3 : ÉTUDE MÉCANIQUE DU MOTORÉDUCTEUR (5 points)

Dans cette partie, on se propose d'étudier le comportement mécanique du motoréducteur présent sur le château. Ce dernier permet le déplacement interne du treuil de déplacement venant récupérer le filtre.

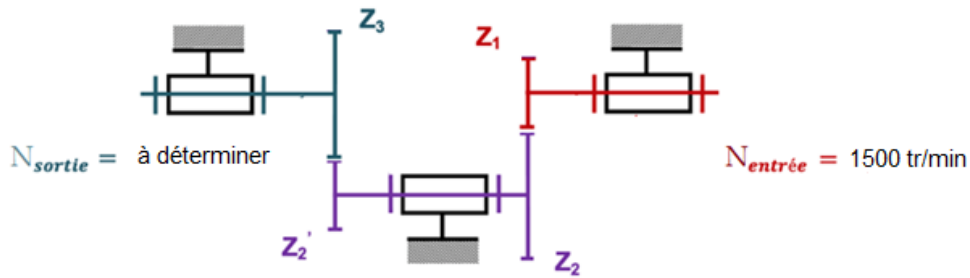


Schéma cinématique du système

Q3-1	Dossier ressources pages 3, 7 et 8/8
------	--------------------------------------

Compléter le tableau de référence des engrenages.

		Nombre de dents	Numéro de repère
Réponse	Z1		
	Z2		
	Z2'		
	Z3		

Q3-2	Dossier ressources page 3/8 + schéma cinématique
------	--

Déterminer le rapport de transmission r en fonction des nombres de dents Z_1 , Z_2 , Z_2' et Z_3

Réponse	
---------	--

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Q3-3 Dossier ressources page 3/8

Faire l'application numérique (arrondir le résultat avec 3 chiffres après la virgule).

Réponse

Q3-4 Dossier ressources page 3/8

Calculer la fréquence de rotation de sortie et justifier le rôle de cet équipement mécanique.

Réponse