

ACADEMIES :

Session 2003

Bordeaux - Grenoble - Strasbourg

SUJET

B.E.P. Agent en Assainissement Radioactif

Epreuve Ecrite

B 1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 h - Coefficient : 3

Sujet paginé de 1/7 à 7/7

Les pages 1/7 à 7/7 sont à rendre par le candidat à l'issue de la composition.

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

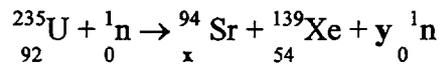
1. PHYSIQUE NUCLEAIRE

16

Exercice n°1

3

Un réacteur de centrale nucléaire utilise comme combustible de l'uranium enrichi. Par capture d'un neutron lent, un noyau $^{235}_{92}\text{U}$ subit la réaction de fission suivante :



a) Calculer x et y :

.....

b) Calculer l'énergie fournie par la fission d'un noyau d'uranium 235 (en MeV puis en Joule).

.....

c) Calculer l'énergie fournie par la fusion d'une mole d'uranium 235.

.....

Données : $M(\text{Xe}) = 138,889 \text{ u}$ $M(\text{Sr}) = 93,895 \text{ u}$ $M(\text{U}) = 234,994 \text{ u}$
 $M(\text{n}) = 1,009 \text{ u}$ $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 1/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

Exercice n°2

/3

Un laboratoire dispose d'un échantillon de césium 137 d'activité initiale de 57 MBq.

a) Calculer la constante radioactive λ du césium 137.

.....
.....
.....

b) Déterminer graphiquement en utilisant le graphique page 3/7 l'activité de l'échantillon au bout de 10 ans.

.....
.....

c) Vérifier par le calcul :

.....
.....
.....

Données : La période du césium 137 est de 30 ans

$$A = A_0 e^{-\lambda.t}$$

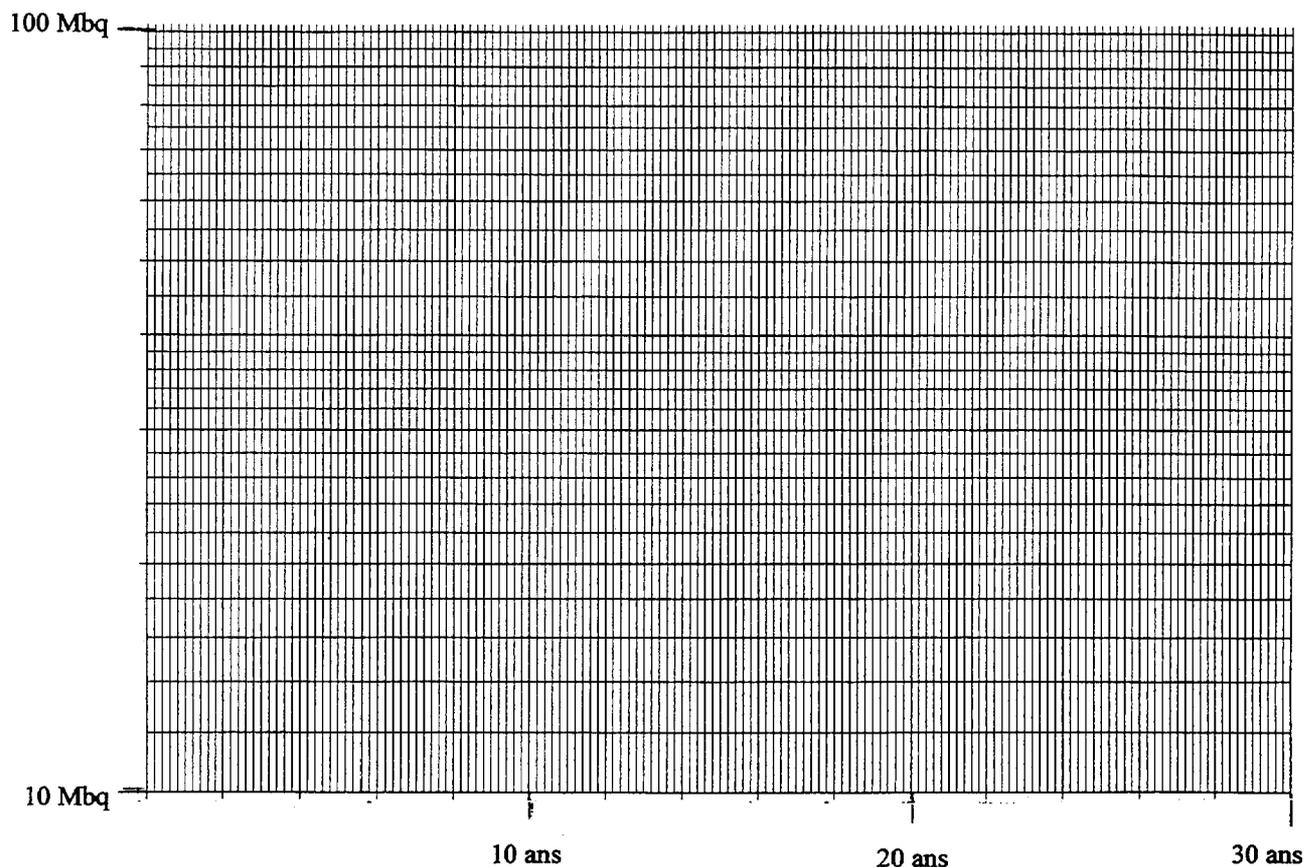
$$A = A_0 / 2^n$$

$$T = 0,693 / \lambda$$

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 2/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H



EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 3/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENoble ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

2. RADIOPROTECTION

/11

2.1 Rappeler deux moyens de se protéger de la **contamination atmosphérique**.

.....
.....
.....
.....

2.2 Rappeler les seuils de débit de dose définissant la zone contrôlée "jaune".

.....

2.3 Donner quatre interdits de la zone contrôlée.

.....
.....

2.4 Dosimétrie opérationnelle et photographique :

- Nommer l'appareil de mesure utilisé en **dosimétrie opérationnelle** (dite aussi active).

.....

- Préciser la différence fondamentale entre la **dosimétrie opérationnelle** et la **dosimétrie photographique** (dite aussi passive).

.....

.....

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 4/7
ACADEMIES DE BORDEAUX, GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

2.5 Dans un local, on mesure un débit de dose de $1,5 \cdot 10^{-4}$ Gy/h à 1 m d'un appareil de radiographie gamma. Des ouvriers travaillent pendant 3 h à des postes fixes situés à 4 m et à 6 m de cet appareil.

2.5.1 Calculer les **équivalents de doses (H)** à 4 m et à 6 m en Sievert reçus par ces ouvriers, en fonction du poste de travail.

Formule :

Calcul :

.....
.....
.....

2.5.2 Quelles propositions feriez-vous pour faire baisser ces équivalents de dose absorbés ?

.....
.....
.....

2.6 Suite à une vidange d'un circuit en zone contrôlée, un débit de dose anormal a fait se déclencher la balise de surveillance du chantier. Les personnes présentes ont évacué les lieux et ont fermé la porte en plomb donnant accès au local.

2.6.1 L'équipe SPR mesure au contact de la porte un débit d'équivalent de dose de 0,35 mSv/h. Sachant que la porte a une épaisseur de 26 cm, calculer le **débit d'équivalent de dose** susceptible d'être reçu par les agents devant intervenir dans le local.

Donnée : Epaisseur $\frac{1}{2}$ du plomb : 13 cm

.....
.....
.....

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 5/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

2.6.2 L'intervention de trois agents dans le local durera 2 heures. Calculer l'équivalent de dose prévisionnel de l'intervention dû à l'exposition sachant que le débit d'équivalent de dose ambiant est de 1,2 mSv/h.

.....
.....

2.6.3 La chimie mesure une concentration en ^3H de 9 MBq/m³. Sachant que la L.D.C.A. par inhalation de ce radioélément est égal à 8×10^5 Bq/m³, qu'une personne à une capacité pulmonaire de 1,2 m³/h et qu'elle travaille environ 2000 heures par an, calculer la L.A.I. du ^3H .

.....
.....

2.6.4 Sachant que le ^3H est assimilable dans le corps entier, calculer l'équivalent de dose H reçu pour chaque intervenant lors de l'intervention.

.....
.....
.....

Rappel : La L.A.I. correspond à 50 mSv

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 6/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		

EPREUVE B1 : Etude de sécurité, radioprotection

Durée : 2 H

3. SECURITE

/3

3.1 Rappeler 3 risques existant lors d'une intervention dans une capacité ayant contenu un hydrocarbure

.....

3.2 A partir de quel taux d'oxygène dans l'air y a t-il danger ? Nommer l'appareil permettant de prévenir ce risque.

.....

.....

3.3 Donner la signification de ce panneau :



.....

3.4 Expliquer pourquoi les produits dangereux sont stockés au dessus de bacs de rétention.

.....

.....

3.5 En cas d'accident, que faire ?

Remettez les 4 actions suivantes dans l'ordre :

- **Alerter** ou faire alerter
- **Secourir**
- **Examen de la situation, protéger**
- **Examiner** la ou les victimes

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : BEP Agent en Assainissement Radioactif					SUJET
Epreuve : Etude de sécurité, radioprotection					
Session : 2003	Repère : B 1	Echelle :	Durée : 2 h	Coef : 3	Page : 7/7
ACADEMIES DE BORDEAUX , GRENOBLE ET STRASBOURG			Epreuve : Ecrite		