

Grille Exam_UE93_Sept_2019 (20 points)

QUESTION N° 1 :

Quelle activité devez-vous commander pour avoir le moins de perte possible ?

$$\lambda_{\text{Yttrium-90}} = \ln 2 / t_{1/2}$$

$$\lambda_{\text{Yttrium-90}} = \ln 2 / 64,05 = 0,0108 \text{ h}^{-1}$$

L'activité d'Yttrium-90 est calibrée le 8 octobre à 12h, c'est-à-dire **24h après l'heure d'injection prévue.**

$$A_{\text{calibration}} = A_0 e^{(-\lambda t)} \quad t = 24 \text{ h, soit une commande de } A_0 = A_{\text{calibration}} e^{(+\lambda t)}$$

Pour 125 MBq

$$125 = A_0 \times e^{(-0,0108 \times 24)}$$

La commande doit être $A_0 = 162,0 \text{ MBq}$

2

Pour 150 MBq

$$150 = A_0 \times e^{(-0,0108 \times 24)}$$

La commande doit être $A_0 = 194,4 \text{ MBq}$

2

Pour 185 MBq

$$185 = A_0 \times e^{(-0,0108 \times 24)}$$

La commande doit être $A_0 = 239,4 \text{ MBq}$

2

Une commande calibrée à 150 MBq **est suffisante** pour réaliser l'examen.

2

QUESTION N° 2 :

Vous faites la réception à 8h35 le vendredi 7 octobre.

1) Quelle activité devez-vous réceptionner ?

$$65,05 \text{ h} = 3843 \text{ min}$$

$$\lambda_{\text{Yttrium-90}} (\text{min}) = \ln 2 / t_{1/2} = \ln 2 / 3843 = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ min}^{-1}$$

Δt (calibration (24h = 1440 min après) – heure de réception (3 h 25 min plus tôt))

$$= 1440 + (3 \times 60) + 25 = \mathbf{1645 \text{ minutes}}$$

2

A 8h35, on réceptionne :

$$A_{\text{calibration}} = A_0 \times e^{(-\lambda \Delta t)}$$

2

$$150 = A_0 \times e^{(-1645 \times 1,8 \times 10^{-4})}$$

2

$$A_0 = 201,7 \text{ MBq}$$

2

QUESTION N° 3 :

Vous préparez la seringue-patient à 11h30.

2) Quel volume (en mL) devez-vous prélever lors de la préparation ?

Activité livrée dans 1,25 mL, de 8h35 à 11h30 soit 175 min après réception

2

$$A (11h30) = 201,7 \times e^{(-175 \times 1,8 \times 10^{-4})}$$

2

$$A (11h30) = 195,45 \text{ MBq}$$

2

$$\text{Activité volumique} = A (11h30) / \text{volume} = 195,45 / 1,25 = 156,4 \text{ MBq/mL}$$

2

$$A (t) = A_0 e^{(-\lambda \Delta t)}$$

$$A (12h00) = A(11h30) \times e^{(-\lambda \Delta t)}$$

$$185 = A(11h30) \times e^{(-0,0108 \times 0,5)}$$

$$A (11h30) = 186 \text{ MBq}$$

2

$$\text{Volume à prélever} = 186 / 156,4 = 1,19 \text{ mL}$$

2

QUESTION N° 4 :

a- Calculer l'atténuation (en %) induite par le protège-seringue.

$$\text{CDA (Pb)} = 0,4 \text{ mm}$$

$$\mu (\text{Pb}) = \ln 2 / \text{CDA}$$

$$\mu (\text{Pb}) = 1,73 \text{ mm}^{-1}$$

Le protège-seringue fait 1,1 mm d'épaisseur de plomb.

$$A (x) = A_0 e^{(-\mu x)} \text{ ou } A_0 \times e^{(-[\ln 2 / \text{CDA}] \cdot x)}$$

2

$$A (x) = 100\% \times e^{(-1,73 \times 1,1)}$$

$$A (x) = 14,9 \%$$

2

L'atténuation induite par le protège seringue est donc de **85,1%**

2

b- Combien de millimètre d'épaisseur de plomb faut-il pour arrêter 97% des rayonnements ?

$$A(x) = A_0 e^{(-\mu x)}$$

2

$$3\% = 100\% \cdot e^{(-1,73x)}$$

$$0.03 = e^{(-1,73x)} \quad \text{ou} \quad -3,51 = 1,73x$$

2

$$\text{Soit} \quad x = 2,03 \text{ mm}$$

2