



# **Formation à la radioprotection du niveau « personnes exposées » au niveau PCR**

## **Modèle de questionnaire d'évaluation**

**Marc AMMERICH**



**Vous allez trouver un certain nombre de questions qui vont vous permettre d'évaluer plusieurs types de formation : de la personne exposée jusqu'à la PCR.**

**Vous pouvez aller de la conception de questionnaires à plusieurs niveaux jusqu'à la réalisation d'auto- tests.**

## Quelles sont les différentes désintégrations ? Plusieurs réponses possibles

- ①  $\alpha$
- ②  $\beta$  moins
- ③  $\beta$  plus
- ④  $\gamma$
- ⑤ Capture électronique
- ⑥ Conversion interne

## Quelles sont les différentes désexcitations ? Plusieurs réponses possibles

- ①  $\alpha$
- ②  $\beta$  moins
- ③  $\beta$  plus
- ④  $\gamma$
- ⑤ Capture électronique
- ⑥ Conversion interne

Quels sont les rayonnements qui produisent un spectre de raies ? Plusieurs réponses possibles

- ①  $\alpha$
- ②  $\beta$  moins
- ③  $\beta$  plus
- ④  $\gamma$
- ⑤ X

Quels sont les rayonnements qui produisent un spectre continu ? Plusieurs réponses possibles

- ①  $\alpha$
- ②  $\beta$  moins
- ③  $\beta$  plus
- ④  $\gamma$
- ⑤ X

## L'unité d'activité est le...

① Sievert

② Gray

③ Becquerel

## Quelle est la plage en énergie pour le rayonnement alpha ?

- ① 1 keV à 100 keV
- ② 10 keV à 3 MeV
- ③ 100 keV à 1 MeV
- ③ 4 à 9 MeV

## Quelle est la plage en énergie pour le rayonnement bêta ?

- ① 1 keV à 100 keV
- ② 10 keV à 3 MeV
- ③ 100 keV à 1 MeV
- ③ 4 à 9 MeV

## Quelle est la plage en énergie pour le rayonnement gamma ?

- ① 1 keV à 100 keV
- ② 10 keV à 3 MeV
- ③ 100 keV à 1 MeV
- ③ 4 à 9 MeV

## Quelle est la plage en énergie pour le rayonnement X ?

① 1 keV à 100 keV

② 10 keV à 3 MeV

③ 100 keV à 1 MeV

③ 4 à 9 MeV

La relation entre le becquerel et le curie est :

①  $1 \text{ Ci} = 37 \text{ MBq}$

②  $1 \text{ Ci} = 74 \text{ MBq}$

③  $1 \text{ Ci} = 37 \text{ GBq}$

④  $1 \text{ Ci} = 74 \text{ GBq}$

## Qu'est-ce que la période radioactive d'un radionucléide ?

- ① La durée nécessaire pour rendre un élément naturel radioactif
- ② Le temps de présence du radioélément dans l'organisme
- ③ Le temps nécessaire à l'activité de ce radioélément pour diminuer de moitié

**Un radionucléide a une période de 8 jours. L'activité initiale est de 100 MBq. Quelle est l'activité au bout de 24 jours ?**

**1** 25 MBq

**2** 20 MBq

**3** 12,5 MBq

**4** 10 MBq

Un radionucléide a une période de 6 heures. L'activité initiale est de 400 kBq. Quelle est l'activité au bout de 2 jours ?

- ① 10 kBq
- ② 5 kBq
- ③ 2,5 kBq
- ④ 1,56 kBq

Un radionucléide a une période de 24 heures.  
L'activité finale est de 100 kBq au bout de 4 jours.  
Quelle est l'activité initiale ?

- ① 400 kBq
- ② 1,6 MBq
- ③ 3,2 MBq
- ④ 6,4 MBq

Un radionucléide a une période de 2,5 ans. L'activité initiale est de 32 Mq. L'activité finale est de 4 MBq. Quel est le temps de décroissance ?

- ① 5 ans
- ② 7,5 ans
- ③ 10 ans
- ④ 12,5 ans

On donne les caractéristiques suivantes pour des radionucléides ayant la même activité (37 GBq) mais une période différente :

Uranium 238 - période = 4,5 milliards d'années - masse = 3 tonnes

Radium 226 - période = 1620 ans - masse = 1 gramme

Iode 131 - période = 8 jours – masse = 8 micro gramme

Cochez les bonnes réponses donnant les masses pour l'activité de 37 GBq.

① Pu-239      T = 24100 ans – masse = 0,11 g   

② Pu-239      T = 24100 ans – masse = 11 g     

③ H-3          T = 12,3 ans – masse = 72  $\mu$ g     

④ H-3          T = 12,3 ans – masse = 72 g

Quel est le rayonnement ionisant, le plus pénétrant dans la matière ?

①  $\alpha$

②  $\beta$

③  $\gamma$

## Le parcours du rayonnement alpha dans l'eau est...

❶ Nul

❷ 0,07 mm

❸ 0,07 cm

❹ 5 cm

## Le parcours du rayonnement bêta dans l'eau est...

- ① Nul
- ② Quelques millimètres
- ③ Quelques mètres

Le parcours d'un rayonnement bêta d'une énergie maximum de 2 MeV dans l'air est...

① Nul

② 1 cm

③ 1 m

④ 8 m

## Quelles sont les interactions des rayonnements alpha avec la matière ? Plusieurs réponses possibles

- ① Effet photoélectrique
- ② Ionisation
- ③ Effet de création de paires
- ④ Effet Compton
- ⑤ Rayonnement de freinage
- ⑥ Excitation

## Quelles sont les interactions des rayonnements bêta avec un matériau lourd ? Plusieurs réponses possibles

- ① Effet photoélectrique
- ② Ionisation
- ③ Effet de création de paires
- ④ Effet Compton
- ⑤ Rayonnement de freinage
- ⑥ Excitation

**Quelles sont les interactions des rayonnements gamma de faible énergie avec la matière ? Plusieurs réponses possibles**

- ① Effet photoélectrique
- ② Ionisation
- ③ Effet de création de paires
- ④ Effet Compton
- ⑤ Rayonnement de freinage
- ⑥ Excitation

**Quelles sont les interactions des rayonnements gamma de forte énergie avec la matière ? Plusieurs réponses possibles**

- ① Effet photoélectrique
- ② Ionisation
- ③ Effet de création de paires
- ④ Effet Compton
- ⑤ Rayonnement de freinage
- ⑥ Excitation

## Quel phénomène accompagne l'absorption d'un rayonnement bêta plus dans la matière ?

- ❶ Aucun
- ❷ L'émission d'un photon X de 511 keV
- ❸ L'émission de deux photons X de 511 keV

## La dose absorbée correspond...

- ❶ À un nombre de rayonnements émis par seconde
- ❷ À une énergie cédée à la matière
- ❸ À la traduction de la nuisance des rayonnements

## L'unité de dose absorbée est le...

① Sievert

② Gray

③ Becquerel

④ Curie

## L'unité de débit de dose absorbée est le...

❶ Sievert / heure

❷ Gray / heure

❸ Becquerel / seconde

Une source radioactive ponctuelle a un débit de dose absorbée de  $10 \mu\text{Gy}/\text{h}$  à 1 mètre. Vous restez 2 heures à cette distance. Quelle dose absorbée avez-vous reçue ?

①  $10 \mu\text{Gy}$

②  $15 \mu\text{Gy}$

③  $20 \mu\text{Gy}$

④  $25 \mu\text{Gy}$

Une source radioactive ponctuelle a un débit de dose absorbée de  $10 \mu\text{Gy}/\text{h}$  à 1 mètre. Vous restez 30 minutes à cette distance. Quelle dose absorbée avez-vous reçue ?

①  $1 \mu\text{Gy}$

②  $5 \mu\text{Gy}$

③  $10 \mu\text{Gy}$

④  $300 \mu\text{Gy}$

Une source radioactive ponctuelle a un débit de dose absorbée de  $10 \mu\text{Gy/h}$  à 1 mètre. Vous avez reçu une dose de  $15 \mu\text{Gy}$ . Combien de temps êtes-vous resté à cette distance ?

① 1/2 heure

② 1 heure

③ 1,5 heure

④ 2 heures

Quand vous avez un radionucléide émetteur gamma ,  
si vous vous éloignez de la source ...

- ① Le débit de dose augmente
- ② Le débit de dose diminue
- ③ Le débit de dose reste identique

Une source radioactive ponctuelle a un débit de dose absorbée de  $10 \mu\text{Gy/h}$  à 1 mètre. Vous restez 2 heures à une distance de 2 mètres. Quelle dose absorbée avez-vous reçue ?

- ①  $5 \mu\text{Gy}$
- ②  $10 \mu\text{Gy}$
- ③  $15 \mu\text{Gy}$
- ④  $20 \mu\text{Gy}$

Une source radioactive ponctuelle a un débit de dose absorbée de  $10 \mu\text{Gy}/\text{h}$  à 1 mètre. Vous restez 15 minutes à une distance de 50 centimètres. Quelle dose absorbée avez-vous reçue ?

- ①  $1 \mu\text{Gy}$
- ②  $2,5 \mu\text{Gy}$
- ③  $5 \mu\text{Gy}$
- ④  $10 \mu\text{Gy}$

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma a une activité de  $10^9$  Bq. Quelle sera la valeur du débit de dose absorbée à 1 mètre ?  
On donne  $E_\gamma = 1$  MeV et  $I_\gamma = 100$  % ?

- ① 0,13  $\mu\text{Gy/h}$
- ② 13  $\mu\text{Gy/h}$
- ③ 0,13  $\text{mGy/h}$
- ④ 1,3  $\text{mGy/h}$

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma a une activité de  $10^9$  Bq. Quelle sera la valeur du débit de dose absorbée à 1 mètre ?  
On donne  $E_\gamma = 0,5$  MeV et  $I_\gamma = 80$  % ?

- ① 0,052 mGy/h
- ② 0,13 mGy/h
- ③ 0,52 mGy/h
- ④ 1,3 mGy/h

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 0,5 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 100 \%$  a un débit de dose absorbée à 1 mètre de  $20 \mu\text{Gy/h}$ . Quelle sera la valeur du débit de dose à 1 mètre pour une source émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 1 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 100 \%$

- ①  $20 \mu\text{Gy/h}$
- ②  $40 \mu\text{Gy/h}$
- ③  $80 \mu\text{Gy/h}$
- ④  $100 \mu\text{Gy/h}$

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 0,25 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 50 \%$  a un débit de dose absorbée à 1 mètre de  $100 \mu\text{Gy/h}$ . Quelle sera la valeur du débit de dose à 1 mètre pour une source émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 1 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 100 \%$

- ①  $100 \mu\text{Gy/h}$
- ②  $200 \mu\text{Gy/h}$
- ③  $400 \mu\text{Gy/h}$
- ④  $800 \mu\text{Gy/h}$

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 1 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 100 \%$  a un débit de dose absorbée à 1 mètre de  $640 \mu\text{Gy/h}$ . Quelle sera la valeur du débit de dose à 2 mètres pour une source émettant des rayonnements gamma d'énergie  $E_\gamma = 0,5 \text{ MeV}$  et  $I_\gamma = 50 \%$

- ①  $320 \mu\text{Gy/h}$
- ②  $160 \mu\text{Gy/h}$
- ③  $80 \mu\text{Gy/h}$
- ④  $40 \mu\text{Gy/h}$

## L'unité de dose efficace est le...

① Sievert

② Gray

③ Becquerel

## La dose efficace sert...

- ① À établir la dose nécessaire pour stériliser une tumeur en radiothérapie
- ② À estimer les brûlures de la peau lors d'une forte dose localisée
- ③ À évaluer la dose reçue qui est pondérée et qui permet le suivi radiologique des travailleurs

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma a un débit de dose absorbée de  $100 \mu\text{Gy}/\text{h}$  à 1 mètre. Vous restez 2 heures à cette distance. Quelle dose équivalente avez-vous reçue ?

- ①  $10 \mu\text{Sv}$
- ②  $50 \mu\text{Sv}$
- ③  $200 \mu\text{Sv}$
- ④  $1 \text{ mSv}$

Une source radioactive considérée comme ponctuelle émettant des neutrons « thermiques » a un débit de dose absorbée de  $100 \mu\text{Gy}/\text{h}$  à 1 mètre. Vous restez 2 heures à cette distance. Quelle dose équivalente avez-vous reçue ?

- ① 10 mSv
- ② 5 mSv
- ③ 1 mSv
- ④ 0,5 mSv

Un opérateur reçoit une dose équivalente au niveau des poumons de 100 mSv. Quelle sera la valeur de la dose efficace ? On donne  $W_{\text{poumons}} = 0,12$

① 12 mSv

② 833 mSv

On estime la dose efficace d'un opérateur à 5 mSv.  
Sachant que l'organe cible était la thyroïde quelle sera  
la valeur de la dose équivalente au niveau de cet  
organe ? On donne  $W_{\text{poumons}} = 0,05$

① 0,25 mSv

② 100 mSv

## A quel risque êtes-vous exposé ?

① Interne

② Externe

③ Brûlure



## A quel risque êtes-vous potentiellement exposé ?

- ① Interne
- ② Externe
- ③ Externe et interne



## Est-il recommandé de prendre une source radioactive à la main ?

① Oui

② Non

## A quoi sert la mise en place d'une protection biologique ?

- ① Réduire le risque d'exposition interne
- ② Réduire le risque de contamination corporelle
- ③ Réduire le risque d'exposition externe

## Pour atténuer le rayonnement gamma, on utilise...

- ❶ Des matériaux hydrogénés
- ❷ Des matériaux lourds tel que le plomb
- ❸ Un confinement dynamique

## Pour arrêter le rayonnement bêta, on utilise...

- ❶ Des matériaux légers hydrogénés
- ❷ Des matériaux lourds tel que le plomb
- ❸ Un confinement dynamique

## Pour ralentir des neutrons rapides, on utilise...

- ① Un confinement dynamique
- ② Des matériaux lourds tel que le plomb
- ③ Des matériaux légers hydrogénés

Quand vous avez un radionucléide émetteur bêta plus ,  
vous utilisez un écran de protection ...

- ① En matériau léger
- ② En plomb
- ③ Avec un matériau léger puis du plomb

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma a un débit de dose absorbée de  $128 \mu\text{Gy/h}$  à 1 mètre. Vous interposez un écran de plomb de 5 cm. Sachant que l'épaisseur moitié « pratique » est de 1 cm, quelle sera la valeur du débit de dose ?

- ①  $25,6 \mu\text{Gy/h}$
- ②  $12,5 \mu\text{Gy/h}$
- ③  $6,25 \mu\text{Gy/h}$
- ④  $4 \mu\text{Gy/h}$

Une source radioactive ponctuelle émettant des rayonnements gamma a un débit de dose absorbée de  $32 \mu\text{Gy/h}$  à 1 mètre. Vous interposez un écran de plomb de 2 cm. Sachant que l'épaisseur moitié « pratique » est de 5 mm, quelle sera la valeur du débit de dose ?

- ①  $1 \mu\text{Gy/h}$
- ②  $2 \mu\text{Gy/h}$
- ③  $4 \mu\text{Gy/h}$
- ④  $8 \mu\text{Gy/h}$

Sachant que l'épaisseur moitié « pratique » d'un écran en acier est de 2 cm, quelle sera l'ordre de grandeur de l'épaisseur dixième ?

① 4 cm

② 6,64 cm

③ 10 cm

L'épaisseur moitié « pratique » d'un écran d'eau est de 10 cm.  
L'épaisseur dixième « pratique » d'un écran en béton est de 33 cm.

Sachant que l'on veut atténuer le débit de dose d'une source d'un facteur 400 quelle épaisseur doit on mettre ?

① 43 cm

② 53 cm

③ 76 cm

④ 86 cm

L'épaisseur moitié « pratique » d'un écran en béton est de 5 cm.  
L'épaisseur dixième « pratique » d'un écran en béton est de 16,6 cm.

Sachant que l'on veut atténuer le débit de dose d'une source d'un facteur 80 quelle épaisseur doit on mettre ?

① 26,6 cm

② 31,6 cm

③ 36,6 cm

④ 41,6 cm

## Comment se protège-t-on du risque d'exposition interne ?

- ① Par la mise en place de protections biologiques
  
- ② Par le confinement mis en œuvre dans les locaux
  
- ③ Par le confinement des sources de rayonnement et le port éventuel de tenues de protection

## Une contamination labile :

- ① Est fixée
- ② Se disperse facilement

**Vous manipulez un radionucléide sous forme de source non scellée. Est-il nécessaire de porter des gants ?**

**1** Oui

**2** Non

**Vous manipulez un radionucléide sous forme de source non scellée liquide en mélange avec de l'acide.  
Vous portez des gants ?**

**① Non**

**② Oui en coton**

**③ Oui en latex**

Quelles sont les voies d'incorporation de la contamination dans le corps humain ? Plusieurs réponses possibles.

① Le nez

② Les yeux

③ Les oreilles

④ La bouche

⑤ La peau

La période radioactive d'un radionucléide est de 10 ans. Sa période biologique est de 10 jours. Quelle est la valeur de la période effective ?

- ① 10 ans
- ② 1 an
- ③ 100 jours
- ④ 10 jours

La période radioactive d'un radionucléide est de 60 jours. Sa période biologique est aussi de 60 jours. Quelle est la valeur de la période effective ?

- ① 6 jours
- ② 10 jours
- ③ 30 jours
- ④ 60 jours

## Qu'est-ce que la période effective d'un radionucléide ?

- ① Le temps nécessaire à l'activité de ce radioélément pour diminuer de moitié dans l'organisme
- ② Le temps de présence du radioélément dans l'organisme
- ③ La durée nécessaire pour rendre un élément naturel radioactif

**Vous travaillez dans un local ventilé. Le taux de renouvellement est de 2 par heure. Sachant que le volume du local est de 1000 m<sup>3</sup>, quel est le débit de ventilation ?**

**①** 500 m<sup>3</sup>/h

**②** 1000 m<sup>3</sup>/h

**③** 2000 m<sup>3</sup>/h

**Vous travaillez dans un local ventilé qui a les dimensions suivantes :  $L = 5 \text{ m}$ ,  $l = 4 \text{ m}$  et  $H = 2,5 \text{ m}$  . Sachant que le débit de ventilation est égal à  $200 \text{ m}^3/\text{h}$  quel est le taux de renouvellement ?**

**①  $1 \text{ h}^{-1}$**

**②  $2 \text{ h}^{-1}$**

**③  $4 \text{ h}^{-1}$**

Le taux de renouvellement est de 2 par heure. Lors d'un incident de contamination une activité volumique de 10000 Bq/m<sup>3</sup> est dispersée dans le local. Quelle sera la valeur de l'activité volumique au bout de 1 heure ?

- ① 2500 Bq/m<sup>3</sup>
- ② 1350 Bq/m<sup>3</sup>
- ③ 100 Bq/m<sup>3</sup>

## Quel appareil utilise-t-on pour faire une mesure de débit de dose ?

① Un radiamètre (type chambre d'ionisation)



② Un contaminamètre



③ Un thermomètre



On réalise une mesure de débit de dose avec une chambre d'ionisation et un Geiger-Müller compensé sur une source de cobalt 60. La mesure sera-t-elle ?

- ① Plus élevée pour la chambre d'ionisation
- ② Plus élevée pour le Geiger-Müller
- ③ Identique

On réalise une mesure de débit de dose avec une chambre d'ionisation sur un pinceau de rayonnements (ex : source collimatée) . Le volume exposé est plus petit que le volume de la chambre. La mesure sera-t-elle ?

① Sur estimée

② Egale

③ Sous-estimée

**Vous effectuez une mesure d'ambiance du débit de dose absorbée avec une babyline; vous obtenez les résultats suivants avec capot : 0,15 mGy/h - sans capot : 7 mGy/h**

**Que pouvez-vous en déduire ? Plusieurs réponses possibles**

- ① Vous mesurez des neutrons
- ② Vous mesurez des gamma de forte énergie
- ③ Vous mesurez des gamma de faible énergie
- ④ Vous mesurez des bêta

## Quel appareil utilise-t-on pour faire une mesure de contamination ?

① Un radiamètre (type GM compensé)



② Un contaminamètre



③ Un baromètre



**On réalise une mesure de contamination avec une sonde alpha. Quelles sont les précautions à prendre ? Plusieurs réponses possibles**

- ① Mettre un plastique sur la sonde pour éviter qu'elle ne se contamine
- ② Etre à moins de 5 cm pour faire la mesure
- ③ Faire une mesure en absence d'humidité
- ④ Faire une mesure en présence d'humidité

On réalise une mesure de contamination avec une sonde alpha.  
Quelle est la valeur du bruit de fond ?

① 0,05 c/s

② 1 c/s

③ 10 c/s

④ 50 c/s

On réalise une mesure de contamination avec une sonde alpha. On mesure 10 c/s. A quelle activité cela correspond-t-il sachant que le rendement de mesure sous  $2\pi$  est égal à 40 % ?

① 2 Bq

② 10 Bq

③ 50 Bq

④ 100 Bq

On réalise une mesure de contamination avec une sonde alpha. On mesure 120 c/s. La surface utile de la sonde est de 30 cm<sup>2</sup>. A quelle activité surfacique en Bq/cm<sup>2</sup> cela correspond-t-il sachant que le rendement de mesure sous 2π est égal à 40 % ?

① 2 Bq/cm<sup>2</sup>

② 20 Bq/cm<sup>2</sup>

③ 120 Bq/cm<sup>2</sup>

④ 200 Bq/cm<sup>2</sup>

On réalise une mesure de contamination avec une sonde bêta type Geiger-Müller. Quelle est la valeur du bruit de fond ?

① 0,05 c/s

② 1 c/s

③ 10 c/s

④ 50 c/s

On réalise une mesure de contamination avec une sonde bêta.  
On mesure 500 c/s. A quelle activité cela correspond-t-il  
sachant que le rendement de mesure sous  $2\pi$  est égal à 20 % ?

① 50 Bq

② 500 Bq

③ 1000 Bq

④ 5000 Bq

On réalise une mesure de contamination avec une sonde bêta sur un filtre . Après décroissance du radon, on mesure 300 c/s. A quelle activité volumique en Bq/m<sup>3</sup> cela correspond-t-il sachant que le rendement de mesure sous 2π est égal à 30 % et que le volume passé est de 10 m<sup>3</sup> ? On suppose le rendement de filtration égal à 100%.

- ① 100 Bq/m<sup>3</sup>
- ② 200 Bq/m<sup>3</sup>
- ③ 300 Bq/m<sup>3</sup>

On réalise une mesure de contamination avec une sonde X (sonde à scintillation). Quelle est la valeur du bruit de fond ?

① 0,05 c/s

② 1 c/s

③ 10 c/s

④ 50 c/s

On réalise une mesure de contamination avec une sonde gamma (sonde à scintillation). Quelle est la valeur du bruit de fond ?

① 0,05 c/s

② 1 c/s

③ 10 c/s

④ 20 c/s

On réalise une mesure avec une échelle de comptage. On mesure 360 c/s avec un temps de comptage de 10 secondes. Quelle est la valeur de l'incertitude relative pour un intervalle de confiance de 95 % ( $2 \sigma$ ) ?

① 24 c/s

② 36 c/s

③ 48 c/s

On réalise une mesure avec une échelle de comptage. On mesure 360 c/s avec un temps de comptage de 10 secondes. Quelle est la valeur de l'incertitude absolue pour un intervalle de confiance de 95 % ( $2 \sigma$ ) ?

① 15,2 %

② 10 %

③ 6,66 %

④ 3,33 %

On réalise une mesure avec une échelle de comptage. On mesure 810 chocs pour le comptage brut avec un temps de comptage de 10 secondes. On mesure 200 chocs pour le comptage du bruit de fond avec un temps de comptage de 50 secondes.

Quelle est la valeur du taux de comptage net ?

① 85 c/s

② 77 c/s

③ 75 c/s

On réalise une mesure avec une échelle de comptage. On mesure 810 c/s pour le comptage brut avec un temps de comptage de 10 secondes. On mesure 200 c/s pour le comptage du bruit de fond avec un temps de comptage de 50 secondes. Quelle est la valeur de l'incertitude absolue pour un intervalle de confiance de 95 % ( $2\sigma$ ) du comptage net ?

① 42,2 c/s

② 35,5 c/s

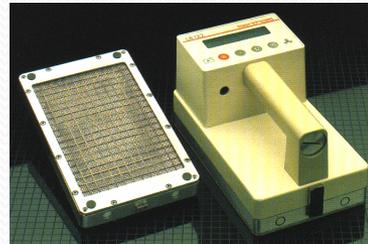
③ 18,4 c/s

# Quel appareil utilise-t-on pour faire une mesure de dosimétrie passive ?

① Un spectromètre



② Un contaminamètre



③ Un dosimètre



## Quel appareil utilise-t-on pour faire une mesure de dosimétrie opérationnelle ?

① Un dosimètre



② Un contaminamètre



③ Un radiamètre



**Le port d'un tablier de plomb est efficace en terme de protection pour les faibles énergies. Où dois-je porter mon dosimètre corps entier ?**

- ① Sur le tablier de plomb à la poitrine
- ② Sur le tablier de plomb à la ceinture
- ③ Sous le tablier de plomb à la poitrine

## Quel appareil utilise-t-on pour faire une mesure de dosimétrie des extrémités ?

① Un dosimètre



② Une bague avec un dosimètre thermoluminescent



③ Un radiamètre



## Les effets déterministes sont en général ...

① Précoce

② Tardif

## Les effets déterministes sont en général ...

① À seuil

② Sans seuil

## Pour les effets déterministes ...

- ① La probabilité d'apparition augmente avec la dose
  
- ② La gravité augmente avec la dose

Pour les effets déterministes la dose létale 50 % est égale à :

① 0,5 Gy

② 1 Gy

③ 4,5 Gy

Pour les effets déterministes on observe des radionécroses pour la peau à partir de :

① 20 Gy

② 50 Gy

③ 80 Gy

**Les effets stochastiques (aléatoires) sont en général ...**

① Précoce

② Tardif

**Les effets stochastiques (aléatoires) sont en général ...**

**① À seuil**

**② Sans seuil**

## Pour les effets stochastiques (aléatoires) ...

- ① La probabilité d'apparition augmente avec la dose
  
- ② La gravité augmente avec la dose

**Pour les effets stochastiques (aléatoires) on utilise le facteur de risque pour quantifier la fréquence d'apparition de ces effets ... Pour les travailleurs il est égal à :**

**①**  $8 \cdot 10^{-2}$  par sievert

**②**  $5,6 \cdot 10^{-2}$  par sievert

**③**  $1,65 \cdot 10^{-2}$  par sievert

Pour les effets stochastiques (aléatoires) on utilise le facteur de risque pour quantifier la fréquence d'apparition de ces effets ...  
En supposant 1 000 000 de personnes du public exposées à 1 mSv quel nombre pourrait avoir un effet lié à l'exposition aux rayonnements ?

- ① 7300 personnes
- ② 730 personnes
- ③ 560 personnes
- ④ 73 personnes
- ⑤ 56 personnes

### L'exposition naturelle en France est en moyenne de...

- ① 10 microsievert par an ( $10 \mu\text{Sv}/\text{an}$ )
- ② 3 millisievert par an ( $3 \text{mSv}/\text{an}$ )
- ③ 0,5 sievert par an ( $0,5 \text{Sv}/\text{an}$ )

Quelle est la limite d'exposition pour l'organisme entier (dose efficace) pour un travailleur ?

① 1 mSv

② 20 mSv

③ 500 mSv

Quelle est la limite d'exposition pour les extrémités et la peau (dose équivalente) pour un travailleur ?

① 1 mSv

② 20 mSv

③ 500 mSv

Quelle est la limite d'exposition pour le cristallin (dose équivalente) pour un travailleur ?

① 20 mSv

② 150 mSv

③ 500 mSv

Quelle est la limite d'exposition pour l'organisme entier (dose efficace) pour le public ou un travailleur non exposé ?

① 1 mSv

② 20 mSv

③ 500 mSv

Quelle est la limite d'exposition pour la femme enceinte ?

① 0,1 mSv

② 1 mSv

③ 20 mSv

La zone contrôlée est subdivisée en plusieurs zones de couleurs différentes :

- ① Verte, jaune, bleue
- ② Verte, rose, orange
- ③ Verte, jaune, orange

## Cochez la définition de la zone surveillée qui vous semble correcte (code du travail)

①  $E > 1 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 15 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 50 \text{ mSv}$

②  $E > 1 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 50 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 15 \text{ mSv}$

③  $E < 1 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} < 50 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} < 15 \text{ mSv}$



## Cochez la définition de la zone contrôlée qui vous semble correcte (code du travail)

①  $E > 1 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 45 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 150 \text{ mSv}$

②  $E > 1 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 150 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 45 \text{ mSv}$

③  $E > 6 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 45 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 150 \text{ mSv}$

④  $E > 6 \text{ mSv}$

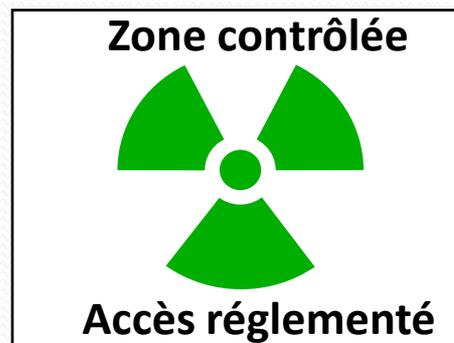
$H_{\text{peau-extrémités}} > 150 \text{ mSv}$

$H_{\text{critallin}} > 45 \text{ mSv}$

⑤  $E > 20 \text{ mSv}$

$H_{\text{peau-extrémités}} > 500 \text{ mSv}$

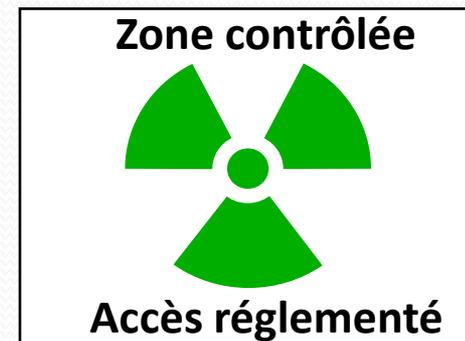
$H_{\text{critallin}} > 150 \text{ mSv}$



## Cochez la définition de la zone surveillée qui vous semble correcte (arrêté zonage)

**1**Dose efficace < 7,5  $\mu\text{Sv}$  (sur 1 h)Dose extrémités < 0,2 mSv (sur 1 h) **2**Dose efficace < 25  $\mu\text{Sv}$  (sur 1 h)Dose extrémités < 0,2 mSv (sur 1 h) **3**Dose efficace < 25  $\mu\text{Sv}$  (sur 1 h)Dose extrémités < 0,65 mSv (sur 1 h) 

## Cochez la définition de la zone contrôlée qui vous semble correcte (arrêté zonage)

**1**

$0,5 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $7,5 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h)

$0,1 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $0,2 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

**2**

$0,5 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $25 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h)

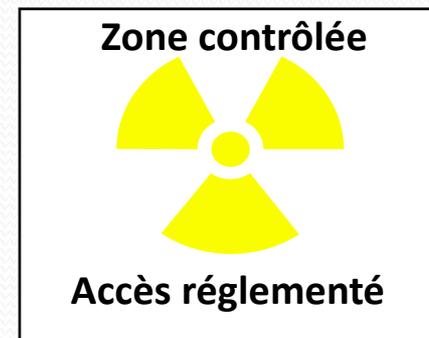
$0,1 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $0,2 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

**3**

$7,5 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $25 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h)

$0,2 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $0,65 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

## Cochez la définition de la zone contrôlée qui vous semble correcte (arrêté zonage)

**1**

$7,5 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $25 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h)

$0,2 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $0,65 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

**2**

$25 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $2 \text{ mSv}$  (sur 1 h) (et DDD <  $2 \text{ mSv/h}$ )

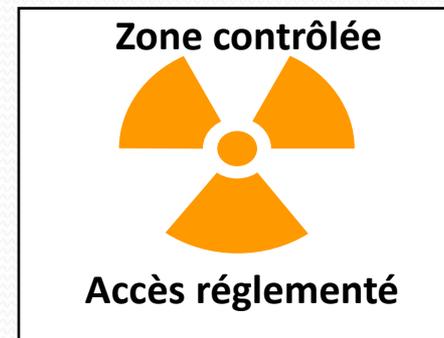
$0,65 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $50 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

**3**

$25 \mu\text{Sv}$  (sur 1 h) < Dose efficace <  $25 \text{ mSv}$  (sur 1 h) (et DDD <  $2 \text{ mSv/h}$ )

$0,2 \text{ mSv}$  (sur 1 h) < Dose extrémités <  $500 \text{ mSv}$  (sur 1 h)

## Cochez la définition de la zone contrôlée qui vous semble correcte (arrêté zonage)

**1**

2 mSv (sur 1 h) < Dose efficace < 25 mSv (sur 1 h) (et DDD < 25 mSv/h)  
50 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités < 500 mSv (sur 1 h)

**2**

2mSv (sur 1 h) < Dose efficace < 50 mSv (sur 1 h) (et DDD < 50 mSv/h)  
0,65 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités < 50 mSv (sur 1 h)

**3**

2mSv (sur 1 h) < Dose efficace < 100 mSv (sur 1 h) (et DDD < 100 mSv/h)  
50 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités < 2500 mSv (sur 1 h)

## Cochez la définition de la zone interdite qui vous semble correcte (arrêté zonage)

**1**

100 mSv (sur 1 h) < Dose efficace

Avec ddd > 100 mSv/h

2500 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités

**2**

2mSv (sur 1 h) < Dose efficace

Avec ddd > 100 mSv/h

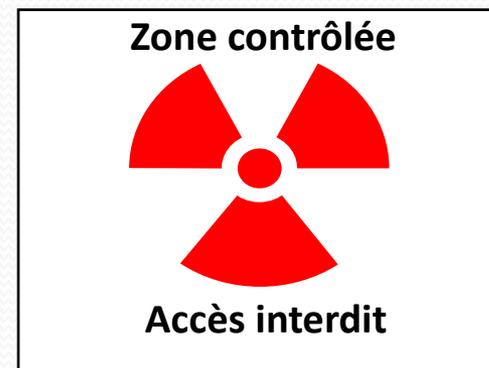
0,65 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités

**3**

2mSv (sur 1 h) < Dose efficace

Avec ddd > 100 mSv/h

50 mSv (sur 1 h) < Dose extrémités



Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière continue.

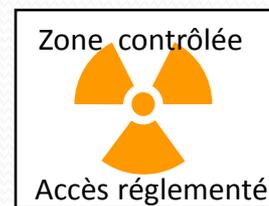
Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de  $150 \mu\text{Gy/h}$ .

Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

1



4



2



5



3



Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière continue.

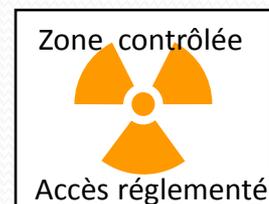
Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de  $10 \mu\text{Gy/h}$ .

Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

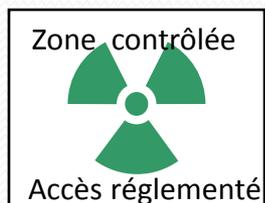
1



4



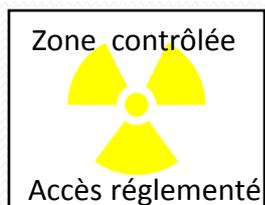
2



5



3



Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière continue.

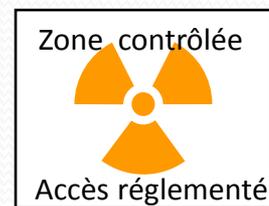
Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de 2,5 mGy/h.

Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

1



4



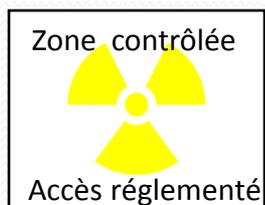
2



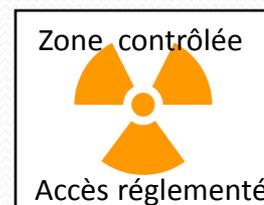
5



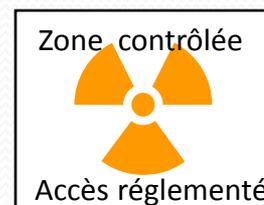
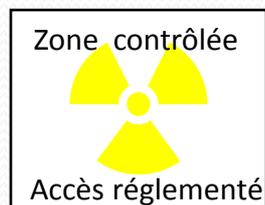
3



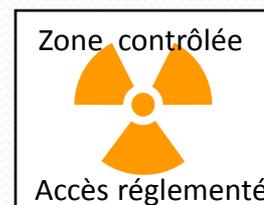
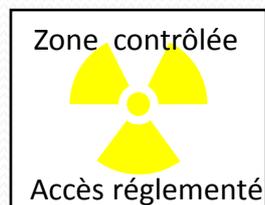
Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière fractionnée pendant 15 minutes sur une heure de préparation et d'arrêt de l'opération. Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de 1,5 mGy/h. Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

① ④ ② ⑤ ③ 

Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière fractionnée pendant 15 minutes sur une heure de préparation et d'arrêt de l'opération. Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de  $80 \mu\text{Gy/h}$ . Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

1 4 2 5 3 

Vous venez de faire une mesure sur un local dans lequel une source émet de manière fractionnée pendant 10 minutes sur une heure de préparation et d'arrêt de l'opération. Les rayonnements émis sont des gamma et vous avez mesuré un débit de dose de  $20 \mu\text{Gy/h}$ . Quel panneau devrait être posé sur la porte ?

① ④ ② ⑤ ③ 

## Quelles sont les conditions d'accès en zone surveillée ?

- ① Aucune restriction
- ② Avoir reçu une notice d'information
- ③ Avoir reçu une notice d'information, être CDI, faire l'objet d'un enregistrement spécial

## Quelles sont les conditions d'accès en zone contrôlée verte ?

- ① Aucune restriction
- ② Avoir reçu une notice d'information
- ③ Avoir reçu une notice d'information, être CDI, faire l'objet d'un enregistrement spécial

## Qui a accès à la zone orange ?

- ① Tout le monde
- ② Les intérimaires
- ③ Les travailleurs ayant un CDI

## Quelles sont les conditions d'accès et de sortie de zone orange ?

- ① Aucune restriction
- ② Avoir reçu une notice d'information
- ③ Avoir reçu une notice d'information, être CDI
- ④ Avoir reçu une notice d'information, être intérimaire
- ⑤ Avoir reçu une notice d'information, être CDI, faire l'objet d'un enregistrement spécial

## Qui a accès à la zone rouge ?

- ① Personne sauf autorisation de l'employeur
- ② Les intérimaires
- ③ Les travailleurs ayant un CDI

## Quelles sont les conditions d'accès et de sortie de zone rouge ?

- ❶ Avoir reçu une notice d'information, être CDI, faire l'objet d'un enregistrement spécial, avoir l'autorisation de l'employeur
- ❷ Avoir reçu une notice d'information, être CDI
- ❸ Avoir reçu une notice d'information, être CDI, faire l'objet d'un enregistrement spécial

## Quelle est la définition correcte d'un travailleur de catégorie A

- ① Un travailleur susceptible d'être exposé à plus de trois dixième des limites d'exposition dans des conditions accidentelles de travail
- ② Un travailleur susceptible d'être exposé à plus de un dixième des limites d'exposition dans des conditions habituelles de travail
- ② Un travailleur susceptible d'être exposé à plus de trois dixième des limites d'exposition dans des conditions habituelles de travail

## Quelle est la définition la plus correcte d'un travailleur de catégorie B

- ① Un travailleur susceptible d'être exposé à plus de trois dixièmes des limites d'exposition dans des conditions accidentelles de travail et plus de 6 mSv en dose efficace
- ② Un travailleur susceptible d'être exposé à plus de un dixième des limites d'exposition dans des conditions habituelles de travail et inférieur à trois dixièmes et plus de 1mSv en dose efficace
- ② Un travailleur susceptible d'être exposé à moins de un dixième des limites d'exposition dans des conditions habituelles de travail et moins de 1mSv en dose efficace

**Un travailleur de catégorie A entre en zone surveillée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements gamma. Il doit...**

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

**Un travailleur de catégorie B entre en zone surveillée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements gamma. Il doit...**

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

**Un travailleur de catégorie A entre en zone contrôlée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements gamma. Il doit...**

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

**Un travailleur de catégorie B entre en zone contrôlée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements gamma. Il doit...**

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

Un travailleur de catégorie A entre en zone contrôlée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements bêta de faible énergie ( $E_{\beta\text{max}} < 300 \text{ keV}$ ) et un risque d'exposition interne. Il peut...

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

Un travailleur de catégorie B entre en zone contrôlée pour une opération où il y a un risque d'exposition externe avec des rayonnements bêta de faible énergie ( $E_{\beta\text{max}} < 300 \text{ keV}$ ) et un risque d'exposition interne. Il peut...

- ① Porter un dosimètre passif
- ② Porter un dosimètre passif et un opérationnel
- ③ Ne rien porter du tout

**Le port de la dosimétrie passive pour un travailleur de catégorie A est...**

**① Mensuel**

**② Trimestriel**

**③ Semestriel**

Le port de la dosimétrie passive pour un travailleur de catégorie B est...

① Mensuel

② Trimestriel

③ Semestriel

## Quelle est la personne qui assure les tâches de radioprotection dans l'entreprise ?

- ① Le supérieur hiérarchique
- ② La personne compétente en radioprotection
- ③ Le médecin du travail

## Comment est désignée la personne compétente en radioprotection si l'entreprise à un dossier d'autorisation (ASN ou ICPE ou INB) ?

- ① Au sein de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation et reçu un avis favorable du CHSCT (ou DP)
- ② Au sein de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation
- ③ A l'extérieur de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation et reçu un avis favorable du CHSCT (ou DP)

## Comment peut être désignée la personne compétente en radioprotection si l'entreprise n'a pas de dossier d'autorisation (ASN ou ICPE ou INB) ?

- ❶ Au sein de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation
- ❷ A l'extérieur de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation
- ❸ A l'extérieur de l'entreprise, après avoir réussi l'examen à l'issue de la formation et reçu un avis favorable du CHSCT (ou DP)

## A quelle personne l'employeur doit-il s'adresser pour obtenir le classement d'un ou plusieurs travailleurs en catégorie A ?

- ① Le supérieur hiérarchique
- ② L'inspecteur du travail
- ③ Le médecin du travail

**Pour le personnel entrant en INB , le médecin qui assure le suivi médical peut être :**

- ① Le médecin traitant
  
- ② Un médecin du travail
  
- ③ Un médecin du travail ayant reçu une formation spécifique

**Le dossier médical spécial tenu par le médecin qui assure le suivi médical doit contenir :**

- ① Les résultats dosimétriques passifs
- ② Les résultats dosimétriques passifs, actifs et internes
- ③ Les résultats dosimétriques passifs et actifs

**Le dossier médical spécial tenu par le médecin qui assure le suivi médical doit contenir :**

**Plusieurs réponses possibles :**

- ① La fiche d'exposition
- ② Les dates et nature des examens
- ③ Le contrat de travail
- ④ La fiche médicale d'aptitude
- ⑤ Les résultats dosimétriques

## En début de grossesse la future mère... (plusieurs réponses possibles)

- ① Peut continuer à travailler dans le respect des limites réglementaire de la catégorie B
- ② Doit consulter le médecin du travail
- ③ Doit prévenir son responsable

**Pour connaître la dose cumulée sur un dosimètre passif, il faut s'adresser :**

- ① Au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
- ② Au service de santé au travail auquel on est rattaché
- ③ À son employeur

## Qui a communication de vos résultats nominatifs de dosimétrie passive ?

- ① Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
- ② Le médecin du travail
- ③ L'employeur

## Qui a communication directe de vos résultats nominatifs de dosimétrie opérationnelle ?

- ① Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
- ② Le médecin du travail
- ③ La personne compétente en radioprotection

## La formation des personnes exposées doit avoir lieu...

① Tous les ans

② Tous les 3 ans

③ Tous les 5 ans

**En zone contrôlée jaune contaminante, il est interdit de : (plusieurs réponses possibles)**

- ① Fumer
- ② Manger
- ③ Porter un masque filtrant
- ④ Boire

## Le contrôle de non contamination du personnel est obligatoire :

- ① En sortie de zone contrôlée
- ② En sortie de zone réglementée contaminante
- ③ En sortie d'installation

**Quel document doit être remis par l'expéditeur au transporteur pour tout transport de produits radioactifs, quelle que soit la catégorie ?**

- ①** L'estimation de dose prévisionnelle
  
- ②** Le code de la route
  
- ③** La déclaration d'expédition

Quel est le débit d'équivalent de dose à ne jamais dépasser au contact d'un colis (hors usage exclusif) ?

① 0,1 mSv/h

② 2 mSv/h

③ 10 mSv/h

**Vous mesurez un débit d'équivalent de dose de 50  $\mu\text{Sv/h}$  à 1m d'un colis Quel indice de transport allez-vous inscrire sur l'étiquette ?**

**①** IT = 0,5

**②** IT = 1

**③** IT = 5