The background of the slide is a light beige color. It is framed by a decorative border of stylized leaves and branches in various shades of brown and tan. The leaves are simple, elongated shapes, and the branches are thin, curving lines. The overall aesthetic is warm and natural.

SDA BIOPHYSIQUE

LES RI

Par Fabien et Margot

I. FAMILLES RADIOACTIVES

RAPPEL : Les marches d'une même famille se descendent **toujours 4 par 4**.

ASTUCE DU PROF : Lorsque l'on vous demandera en QCM si tel élément appartient à telle famille, soustrayez le **A de l'élément** au **A du chef de file** en question : si le nombre obtenu est un **multiple de 4**, alors votre élément appartient bien à cette famille.

QCM TYPE ANNALES

QCM : A quelle famille radioactive le Radon-220 appartient t-il ?

- A) Uranium 238
- B) Uranium 235
- C) Thorium 232
- D) Neptium 237
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

MÉTHODE DE RÉSOLUTION

- **Soustraire** le A du nucléide le plus lourd à celui du plus léger (entre celui dans l'énoncé et celui dans l'item)
- Vérifier si le résultat correspond à un **multiple de 4** :
 - soit c'est **évident** (*exemple de résultat = 4*)
 - soit pour être sûrs vous pouvez **diviser** le résultat obtenu par 4 (*exemple $32/4 = 8$*) et si le résultat est un chiffre rond cela signifie qu'il s'agit d'un multiple de 4
- **OU** dans le cas où les A sont proches (*exemple le Thorium 230 fait-il partie de la famille de l'Uranium 238 ? -> ici $230 + 4 \times 2 = 238$*)
pas besoin de faire tout le calcul !!

... CE QUI DONNE

QCM : A quelle famille radioactive le Radon-220 appartient-t-il ?

- A) Uranium 238
- B) Uranium 235
- C) Thorium 232
- D) Neptunium 237
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CORRECTION

A) $238 - 220 = 18$ et $18/4 = 4,5$

B) $235 - 220 = 15$

C) $232 - 220 = 12$ et $12/4 = 3$

(chiffre rond -> il y a 3 fois 4 dans 12)

D) $237 - 220 = 17$

II. LA RADIOACTIVITÉ ALPHA

QCM : Le Polonium 210 se transforme directement en Plomb 206 stable. Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données : masses atomiques en u : $M(238,92) = 239,9829$; $M(234,90) = 235,9745$; $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie de la particule alpha est de 17,9 MeV
- B) L'énergie de la particule alpha est de 13,2 MeV
- C) L'énergie de la particule alpha est de 9,8 MeV
- D) L'énergie de la particule alpha est de 5,4 MeV
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

MÉTHODE DE RÉSOLUTION

- Calculer la **différence de masse** ΔM : **masse de l'atome père - masse de l'atome fils - masse de la particule alpha**
- Calculer l'équivalence en énergie de cette différence de masse afin de calculer l'**énergie rendue disponible** emportée par la particule alpha :

$$E_d = \Delta M \times 931,5$$

RAPPEL : Le résultat est en MeV

ASTUCE : Pour être plus rapide lors de cette dernière étape, vous pouvez multiplier par **1000** le résultat et choisir un résultat légèrement inférieur (*vous n'aurez ni de résultats trop proches pour vous piéger ni de faux résultats, le professe* à conscience que vous n'avez pas de calculatrice !!)

... CE QUI DONNE

QCM : Le Polonium 210 se transforme directement en Plomb 206 stable. Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données : masses atomiques en u : $M(238,92) = 239,9829$; $M(234,90) = 235,9745$; $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie de la particule alpha est de 17,9 MeV
- B) L'énergie de la particule alpha est de 13,2 MeV
- C) L'énergie de la particule alpha est de 9,8 MeV
- D) L'énergie de la particule alpha est de 5,4 MeV
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CORRECTION

$$D) \Delta M = 239,9829 - 235,9745 - 4,0026 = 0,0058$$

$E_d \text{ rapide} = 0,0058 \times 1000 = 5,8$
comparaison avec les données de l'énoncé ($\times 931,5$) $\rightarrow 5,4 \text{ MeV}$



III. LES LOIS CINETIQUES

→ Vitesse de désintégration des noyaux radioactifs

Périodes effectives radioactives

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{physique}} + \frac{1}{T_{biologique}}$$

QCM 3 : Le ^{99m}Tc est radioactif et a une période physique de 40 jours. Lorsqu'il est administré à un patient, il a une période biologique de 10 jours. Quelle est, en jours, la valeur de sa période effective ?

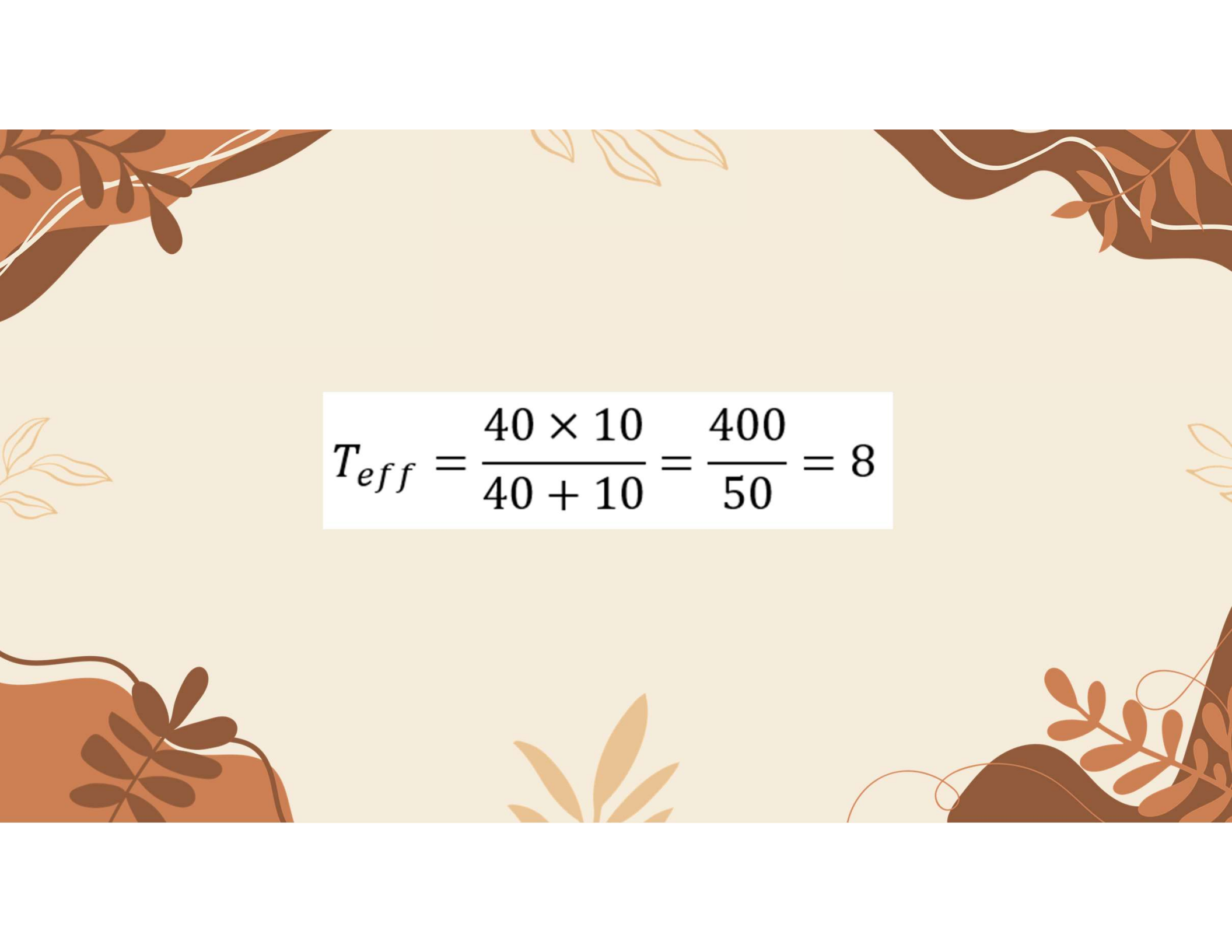
- A) 0,125
- B) 0,5
- C) 5
- D) 8
- E) 14

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{physique}} + \frac{1}{T_{biologique}}$$

$$\frac{1}{T_{eff}} = \frac{1}{T_{physique}} + \frac{1}{T_{biologique}} = \frac{1}{40} + \frac{1}{10} = \frac{1}{40} + \frac{4}{40} = \frac{5}{40}$$

$$T_{eff} = \frac{40 \times 10}{40 + 10} = \frac{400}{50} = 8$$

$$T_{eff} = \frac{40}{5} = 8 \text{ jours}$$


$$T_{eff} = \frac{40 \times 10}{40 + 10} = \frac{400}{50} = 8$$

QCM 3 : Le ^{99m}Tc est radioactif et a une période physique de 40 jours. Lorsqu'il est administré à un patient, il a une période biologique de 10 jours. Quelle est, en jours, la valeur de sa période effective ?

- A) 0,125
- B) 0,5
- C) 5
- D) 8**
- E) 14

Calcul de la masse d'un radioélément en fonction de son activité

$$m(t) = \frac{M}{N_A} \times \frac{A(t) \times T}{\ln 2}$$

QCM 4 : Une solution d'iode 131, de période $T = 60,2\text{h}$, a une activité de 21 Bq . La masse d'iode-131 en grammes dans la solution est de (Relu et corrigé par le Pr. Humbert) : Données : $\ln(2) = 0,7$; $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

- A) 583×10^8
- B) $1,41 \times 10^{-15}$
- C) $3,60 \times 10^{-17}$
- D) $7,65 \times 10^{12}$
- E) $9,67 \times 10^{-31}$

$$m(t) = \frac{M}{N_A} \times \frac{A(t) \times T}{\ln 2}$$

$$\begin{aligned}
 m(t) &= \frac{M}{N_A} \times \frac{A(t) \times T}{\ln 2} \\
 &= \frac{131}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{21 \times 60,2 \times 3600}{0,693} \\
 &= \frac{131 \times 21 \times 60,2 \times 3600}{6,02 \times 10^{23} \times 0,693} \\
 &= \frac{131 \times 3 \times 3600}{10^{22} \times 10^{-1}} \\
 &= \frac{131 \times 3 \times 3,6 \times 10^3}{10^{21}} \\
 &= 131 \times 3 \times 3,6 \times 10^3 \times 10^{-21} \\
 &= 393 \times 3,6 \times 10^{-18} \\
 &= 1414,8 \times 10^{-18} = 1,4148 \times 10^{-15} \text{g}
 \end{aligned}$$

QCM 4 : Une solution d'iode 131, de période $T = 60,2\text{h}$, a une activité de 21 Bq . La masse d'iode-131 en grammes dans la solution est de (Relu et corrigé par le Pr. Humbert) : Données : $\ln(2) = 0,7$; $N_A = 6,02 \times 10^{23}$

A) 583×10^8

B) $1,41 \times 10^{-15}$

C) $3,60 \times 10^{-17}$

D) $7,65 \times 10^{12}$

E) $9,67 \times 10^{-31}$



**COURAGE À
TOUS**