Physique facile avec Red1
radwanboudil
06 33-780919
GROUPE des INSTITUTS EXCEL مجموعة معاهد إكسيل
B.RADWAN Professeur
Prof.Radwan
@ProfRedouan

Exercice 1

Complete le tableau suivant

Noyau	$^{238}_{92}U$	$^{14}_{....}C$	$_{82}Pb$	$^{....}_{17}Cl$	$^{4}_{2}He$	$^{210}_{84}Po$
A			210			
Z						
N		8		18		

Exercice 2

❶ Enonce les lois de soudé de conservation le nombre de masse et le nombre des charges

❷Complete les équations de la réaction nucléaires suivante et précise le type de radioactivité correspondant à chaque transformation.

$^{214}_{82}Pb \rightarrow ^{...}_{...}Bi + ^{0}_{-1}e$ $^{210}_{...}Bi \rightarrow ^{...}_{84}Po + ^{0}_{-1}e$

$^{214}_{83}Bi \rightarrow ^{214}_{84}Po + ...$ $^{210}_{84}Po \rightarrow ^{...}_{...}Pb + ^{4}_{2}He$

$^{...}_{...}Po \rightarrow ^{210}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$ $^{....}_{...}U \rightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$

$^{...}_{82}Pb \rightarrow ^{210}Bi + ^{0}_{-1}e$ $^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa + ...$

$^{234}_{92}U \rightarrow ^{230}_{90}Th + ...$ $^{234}_{91}Pa \rightarrow ^{234}_{92}U + ...$

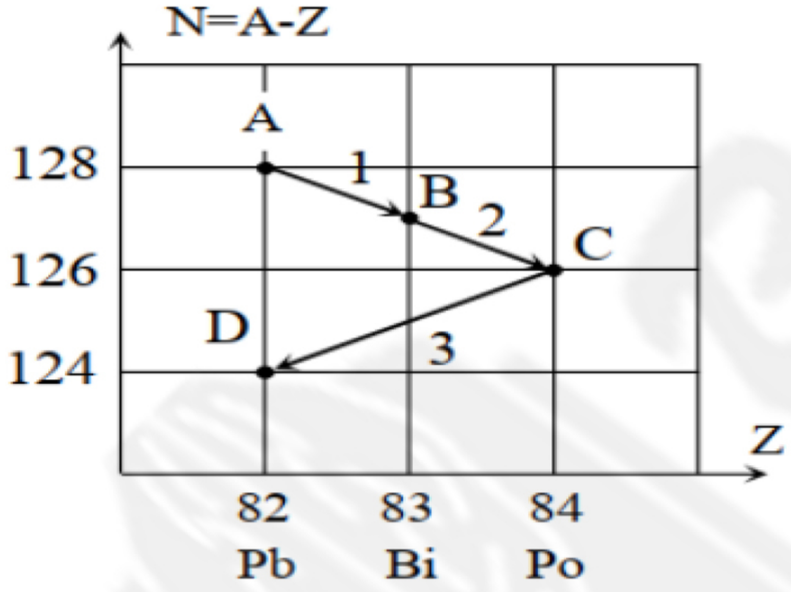
$^{230}_{90}Th \rightarrow ^{226}_{...}Ra + ^{...}_{2}He$ $^{...}_{...}Po \rightarrow ^{214}_{82}Pb + ^{4}_{2}He$

$^{...}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{...}Rn + ^{4}_{2}He$

$^{222}_{86}Rn \rightarrow ^{218}_{84}Po + ...$

Exercice3

Le figuré ci-contre désigne le série radioactif d'uranium



❶ Donne la composition des nucléides $A, B, CetD$

❷Ecrire les équations de la réaction nucléaire (1) (2) Et (3) déterminer le type de désintégration pour ces transformations

❸L'équation globale du processus de transformation d'un noyau d'uranium 238 en un noyau de plomb 206 est $^{238}_{92}U \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x.^{2}_{4}He + y.^{0}_{-1}e$ Déterminer, en justifiant, le nombre de désintégrations x et y de ce processus.

Exercice 4

Le sodium $^{24}_{11}Na$ est un noyau radioactif β^-

❶Écrire l'équation de la désintégration du noyau sodium $^{24}_{11}Na$ sachant que le noyau fils obtenu correspond à un isotope de magnésium noté $^{A}_{Z}Mg$

❷Le document ci-contre donne la courbe représentant les variations de nombre de noyaux de sodium en fonction de temps

Donne : $M(Na) = 24g.mol^{-1}$. $N_A = 6,02.10^{23}$

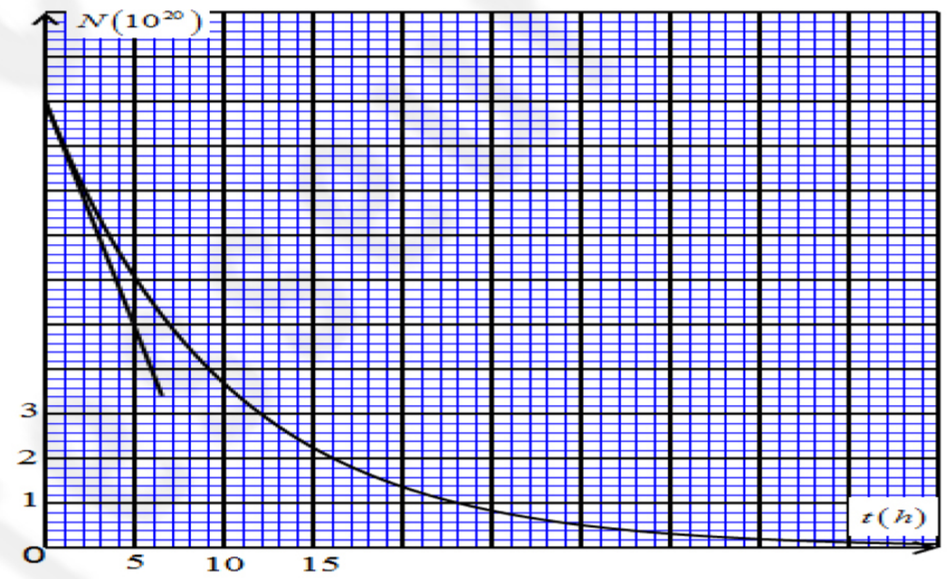
❷❶Donner la loi de décroissance radioactive.

❷❷Calcule la masse m_0 initiale de sodium

❷❸ Définir $t_{1/2}$ le temps de demi-vie, et déterminer graphiquement le temps de demi-vie

❷❹calcule la masse restant à l'échantillon a $t_1 = 20h$

❷❺Déterminer le nombre des noyaux produits a $t_2 = 15h$



Exercice 5

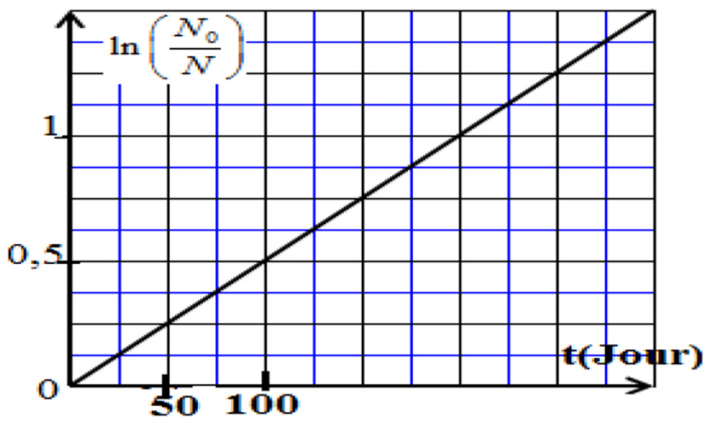
On désigne par N_0 le nombre de noyaux polonium $^{210}_{84}Po$ présents à la date $t = 0$ N le nombre de noyaux de $^{210}_{84}Po$ présents à la date t Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = f(t)$

❶Déterminer, à partir de cette courbe, .les valeurs de la constante radioactive λ et de la constante de temps τ de $^{210}_{84}Po$

❷Déterminer l'instant qui permis d'obtient la valeur $\frac{N_0}{N} = \sqrt{3}$

successives, parmi lesquelles la désintégration en noyau de

Physique facile avec Red1
radwanboudil
06 33-780919
GROUPE des INSTITUTS EXCEL مجموعة معاهد إكسيل
B.RADWAN Professeur
Prof.Radwan
@ProfRedouan



Exercice 6

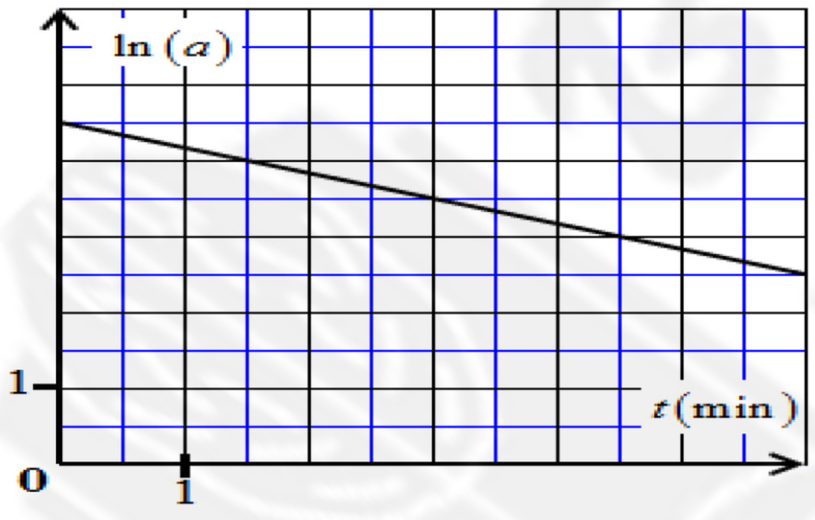
L'argent 108 ($^{108}_{47}Ag$) se désintègre spontanément en un noyau de cadmium $^{108}_{48}Cd$. La transformation nucléaire s'accompagne de l'émission d'une particule X

❶Ecrire l'équation de la réaction nucléaire et préciser les lois utilisées ainsi que la nature de la particule X .

❷Dans le but de déterminer la période radioactive T de l'argent 108 , on étudie ~~expérimentalement~~ l'évolution de l'activité a d'un échantillon d'argent 108 au cours du temps . Les résultats obtenus ont permis de tracer le graphe $Ln(a) = f(t)$ de la figure ci-contre . Sachant que l'activité a s'écrit sous la forme : $a = a_0.e^{-\lambda.t}$ où a_0 est l'activité à l'instant $t = 0$ et λ est la constante radioactive de l'argent 108

❷❶En déterminant l'expression théorique de $\ln(a)$ en fonction du temps Déterminer à partir du graphe $Ln(a) = f(t)$, la constante radioactive λ et en déduire la valeur de temps de demi vie $t_{1/2}$ de l'argent 108 .

❷❷Déterminer l'activité initiale a_0 de l'argent 108 et en déduire le nombre N_0 de noyaux initialement présents dans l'échantillon d'argent 108



Exercice 7

La datation par la méthode Uranium-Plomb est une technique ancienne, qui permet la détermination de l'âge approximatif de la Terre. Le noyau d'uranium $^{238}_{92}U$, naturellement radioactif, se transforme en un noyau de plomb $^{A}_{Z}Pb$ stable, après une série de désintégrations thorium $^{234}_{90}Pb$ et la désintégration en noyau de protactinium $^{234}_{91}Pa$.

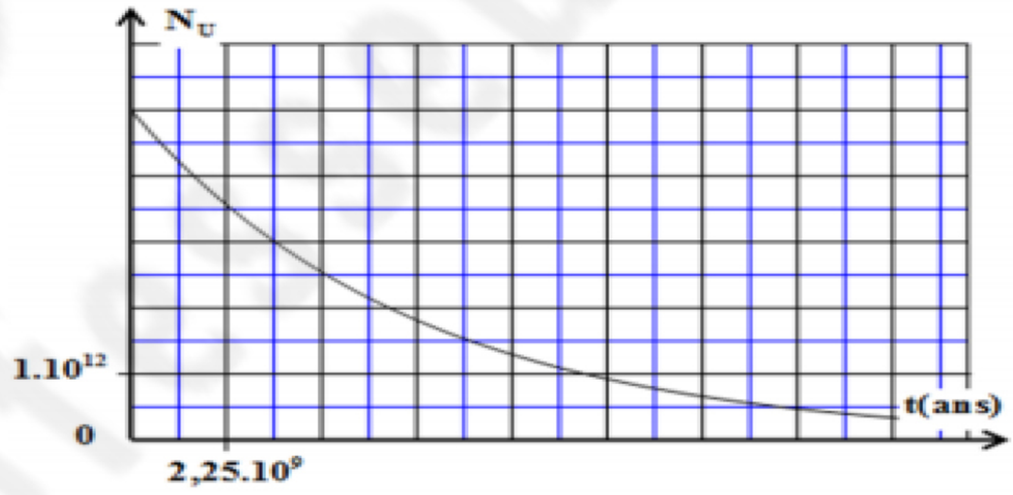
❶Recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie parmi :

a	Le noyau $^{238}_{92}U$ se désintègre spontanément suivant l'équation $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$
b	Le noyau $^{234}_{90}Th$ se désintègre spontanément suivant l'équation $^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{+1}e + {}^{234}_{91}Pa$
c	La désintégration selon l'équation $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{234}_{90}Th$ est de type β^-
d	La désintégration selon l'équation $^{234}_{90}Th \longrightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{234}_{91}Pa$ est de type β^+

L'équation $^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{A}_{Z}Pb + 6\,{}^{0}_{-1}e + 8\,{}^{4}_{2}He$ résume la série de désintégrations successives du noyau $^{238}_{92}U$ jusqu'au noyau $^{A}_{Z}Pb$.

❷❶En appliquant les lois de conservation, trouver les valeurs de A et Z.

❷❷On considère que l'âge de chaque roche minérale ancienne est celui de la Terre qu'on note t_T .La figure ci-contre représente la courbe de décroissance radioactive des noyaux d'uranium 238 dans un échantillon de roche minérale ancienne contenant $N_U(0)$ noyaux d'uranium à l'instant $t_0 = 0$



Pour les questions suivantes, recopier sur votre copie le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie parmi :

❷❷❶La valeur de $N_U(0)$ est :

a	$2,5.10^{12}$	b	4.10^{12}	c	$4,5.10^{12}$	d	5.10^{12}

❷❷❷La demi-vie $t_{1/2}$ de l'uranium 238 est

a	$1,5.10^{9}$ ans	b	$2,25.10^{9}$ ans	c	$4,5.10^{9}$ ans	d	9.10^{9} ans

❷❷❸La mesure du nombre de noyaux de plomb, dans la roche minérale ancienne, à la date t_T , a donné la valeur $N_{Pb}(t_T) = 2,5.10^{12}$ L'âge approximatif t_T de la Terre est :

a	$4,5.10^{9}$ ans	b	$2,25.10^{9}$ ans	c	$4,5.10^{10}$ ans	d	$2,25.10^{10}$ ans

Physique facile avec Red1
radwanboudil
06 33-780919
GROUPE des INSTITUTS EXCEL مجموعة معاهد إكسيل
B.RADWAN Professeur
Prof.Radwan
@ProfRedouan

Exercice 8

On modélise cette réaction **de fusion nucléaire** par l'équation suivante : ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_Z^A He + {}_0^1 n$

❶Déterminer les nombres A et Z du noyau d'hélium.

❷. Un échantillon de sol contient du tritium radioactif. A la date t = 0, l'activité de cet échantillon est $a_0 = 2.10^6\,Bq$. A l'instant de date $t_1 = 4ans$, cette activité devient égale à $a_1 = 1,6.10^6\,Bq$ .Déterminer l'activité a_2 de cet échantillon à l'instant de date $t_2 = 12,4ans$

Exercice 10

Le noyau de polonium ${}_{84}^{210}Po$ se désintègre en noyau de plomb ${}_{82}^{206}Pb$

❶Pendant cette transformation nucléaire , il y a émission d'une particule qui est :

■ particule α ■ un neutron ■ un électron ■ un positron

❷Soit un échantillon de polonium 210 , de demi-vie $t_{1/2}$, d'activité initiale $a_o et\ a(t)$ à l'instant t .

A l'instant $t_1 \approx 3.t_{1/2}$, la valeur du rapport $\frac{a(t_1)}{a_0}$ est

■ 1/3 ■ 1/6 ■ 1/8 ■ 1/9

Exercice 9

La médecine est l'un des principaux domaines dans lequel on trouve l'application pratique de la radioactivité. on utilise dans ce domaine plusieurs éléments radioactifs pour diagnostiquer et traitées quelques maladies. Parmi ces éléments, on trouve le Sodium 24 : ${}_{11}^{24}\boldsymbol{Na}$ qui peut nous aider à contrôler la circulation sanguine dans le corps humain.

Le Sodium 24 : ${}_{11}^{24}\boldsymbol{Na}$ se désintègre en magnésium ${}_{12}^{24}\boldsymbol{Mg}$

❶ écrire l'équation de la désintégration du Sodium 24 en précisant le type de la particule émis.

❷Calculer la constante radioactive λ sachant que la demi – vie du Sodium 24 est : $t_{1/2} = 15h$

Lors d'un accident routier un blessé a perdu un volume Vp du sang Pour déterminer ce volume Vp on injecte le blessé à $t_0 = 0$ par un volume $\mathbf{V_0 = 5\ ml}$ de la solution de sodium 24 de concentration molaire $\mathbf{C_0 = 10^{-3}\,mol/l}$.

❸ Calculer n_1 le nombre de mole (quantité de la matière) de sodium 24 qui reste dans le sang du blessé à l'instant $\mathbf{t_1 = 3h}$ .on donne : la constante d'Avogadro $\mathbf{N_A = 6,022.10^{23}\,mol^{-1}}$

❹Le résultat de l'analyse d'un volume $\mathbf{V_2 = 2ml}$ prélevé dans le sang du même individu à la date t_1, donne la quantité de la matière $\mathbf{n_2 = 2,1.10^{-9}\ mol}$ du Sodium 24 supposant que le sodium 24 est réparti uniformément dans tout le volume sanguin, déduire le volume Vp du sang perdu lors de cet accident, sachant que le volume du sang dans le corps humain est de $5L$

Exercice 11

le Thorium ${}_{90}^{230}Th$ est utilisé dans la datation des coraux et concrétions carbonatées ainsi que dans la datation des sédiments marins et lacustres.

L'Uranium 238 : ${}_{90}^{238}U$ se désintègre en Thorium 230 : ${}_{90}^{230}Th$ en émettant x particules α et y particules β^-

❶ Ecrire l'équation de cette transformation nucléaire en déterminant les valeurs de x et y

On symbolise par λ : la constante radioactive de thorium 230Et par λ' : la constante radioactive de l'Uranium 238

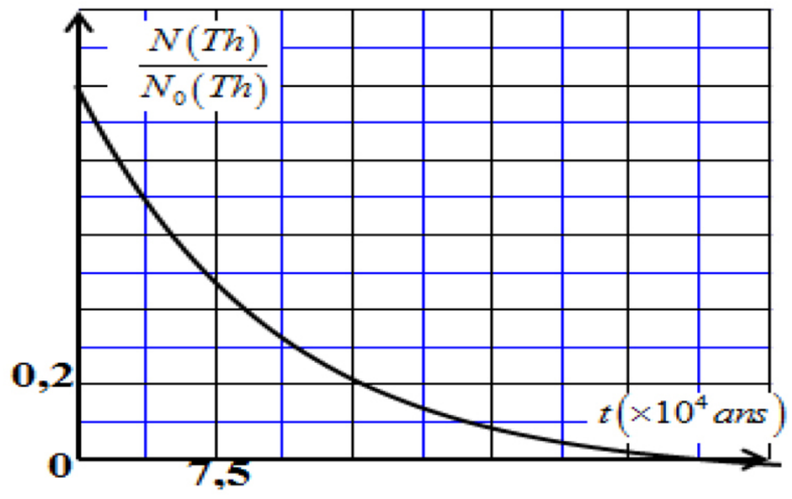
❷ Montrer que le rapport : $\frac{N\left({}_{90}^{230}Th\right)}{N\left({}_{90}^{238}U\right)}$ reste constant lorsque les deux échantillons de ${}_{90}^{238}U$ et de ${}_{90}^{230}Th$ ont la même activité radioactive à la date t,

$N\left({}_{90}^{238}U\right)$ et $N\left({}_{90}^{230}Th\right)$ sont respectivement le nombre des noyaux de l'uranium et de Thorium à la même date t.

Le Thorium 230 se désintègre en Randon : ${}_{88}^{226}Ra$, écrire

❸l'équation de cette transformation nucléaire en précisant sa nature.On note par $N(t)$ le nombre des noyaux de Thorium 230 présent dans un échantillon de corail à la date t et N_0 le nombre de ces noyaux à la date $t = 0$ .La courbe ci – jointe représente les variations du rapport $\frac{N(t)}{N_0}$ en fonction du temps t.

❹Montrer que la demi – vie de Tritium 230 est : $t_{1/2} = 7,5.10^4\,ans$.



❺La courbe ci – jointe est utilisée pour dater un échantillon d'un sédiment marin de forme cylindrique d'hauteur h prélevé dans le plancher océanique.

Les résultats d'analyse d'une masse m prélevé dans la base supérieure de cet échantillon montre qu'il contient $m_s = 20\mu g$ de ${}_{90}^{230}Th$, par contre la même masse m prélevé dans la partie inférieure du même échantillon montre qu'il contient uniquement $m_p = 1,2\mu g$ de ${}_{90}^{230}Th$.Nous considérons qu'à t = 0, $m_0 = m_s$ Calculer l'âge de la partie prélevé dans la base inférieure de l'échantillon, en ans

Exercice 12

Physique facile avec Red1
radwanboudil
06 33-780919
GROUPE des INSTITUTS EXCEL مجموعة معاهد إكسيل
B.RADWAN Professeur
Prof.Radwan
@ProfRedouan

Le magma terrestre contient de potassium, dont l'une des isotopes, ${}^{40}K$, est radioactif. Dans 12% des cas, celui - ci se désintègre en argon 40, un gaz . Lors d'une éruption volcanique, les roches en fusion laissent échapper les gaz dans l'atmosphère. Une fois refroidies, les roches gardent l'argon 40 prisonnier. permet de déterminer l'âge de la roche. La demi-vie du potassium 40 est $t_{1/2} = 1,3.10^9 ans$

❶Écrire l'équation nucléaire de désintégration du potassium 40.

❷les analyses faites sur une roches montre que il contient a un instant t une masse $m_K = 1,57mg$ de potasium 40 Et $m_{Ar} = 0,025mg$ d'argon .on considère que la roche contient uniquement le potassium a l'instant initial $t_0 = 0$ Montre que l'expression d'âge de la roche s'écrit :

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln(2)}.\ln\left(1+\frac{m_{Ar}}{m_K}\right)$$

Exercice 13

Le noyau de polonium ${}^{210}_{84}Po$ se désintègre spontanément pour se transformer en un noyau de plomb ${}^{206}_{Z}Pb$ avec émission d'une particule α .
Cet exercice se propose d'étudier l'évolution de cette dernière au cours du temps..

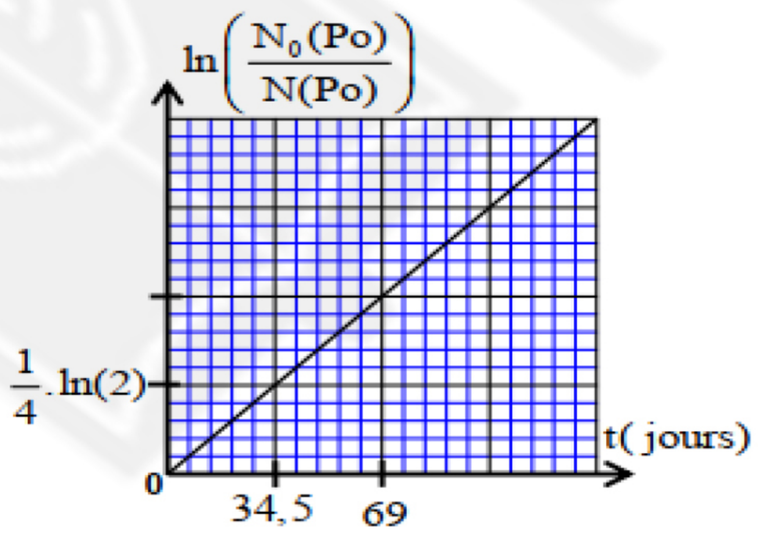
❶Ecrire l'équation de cette transformation nucléaire en déterminant le nombre Z .

❷Soient $N_0(Po)$ le nombre de noyaux de polonium dans un échantillon à l'instant de date $t = 0$ et $N(Po)$ le nombre de noyaux restant dans le même échantillon à un instant de date t .

❷❶On désigne par N_D le nombre de noyaux de polonium désintégrés à l'instant de date $t = 4.t_{1/2}$.
Choisir la proposition juste parmi les propositions suivantes :

a- $N_D = \frac{N_0(Po)}{8}$; b- $N_D = \frac{N_0(Po)}{16}$; c- $N_D = \frac{N_0(Po)}{4}$; d- $N_D = \frac{15N_0(Po)}{16}$.

❷❷La courbe ci-dessous représente les variations de $\ln\left(\frac{N_0(Po)}{N(Po)}\right)$ en fonction du temps.
A l'aide de cette courbe, déterminer en jour la demi-vie $t_{1/2}$.



❷❸Sachant que l'échantillon ne contient pas du plomb à t=0, déterminer en jour, l'instant t_1 pour lequel : $\frac{N(Pb)}{N(Po)} = \frac{2}{5}$, où $N(Pb)$ est le nombre de noyaux de plomb formés à cet instant.

Concours d'accès a L'ENSA2017

Un laboratoire de recherche nucléaire reçoit un échantillon d'un composé radioactif strontium ${}^{90}_{38}Sr$. La masse de cet échantillon au moment de la réception est $m_o = 1g$.
Données :
la demi-vie du composé radioactif ${}^{90}_{38}Sr$ est de $28\ ans$
$N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$ '.

❶Le temps 1 écoulé pour que 99,9 % de la masse m, strontium 9o ait disparue est plus proche de: Cocher la bonne réponse
A) 265 ans ; B) 270ans ; C) 275 ans ; D) 280 ans

❷L'activité initiale a, de l'échantillon strontium 90 au moment de la réception est plus proche de :
Cocher la bonne réponse
$A)\ 10^4 GBq;\ B)\ 10^6 GBq;\ C)\ 10^3 GBq;\ D)\ 10^5 GBq$

❸Le nombre de noyaux radioactifs $N_D(t)$ dans l'échantillon de strontium 90 à l'instant t_D est plus proche de : Cocher la bonne réponse
$A)\ 7.10^{18};\ B)\ 7.10^{20};\ C)\ 7.10^6\ ;\ D)\ 7.10^7$