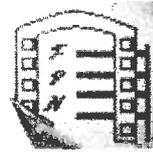


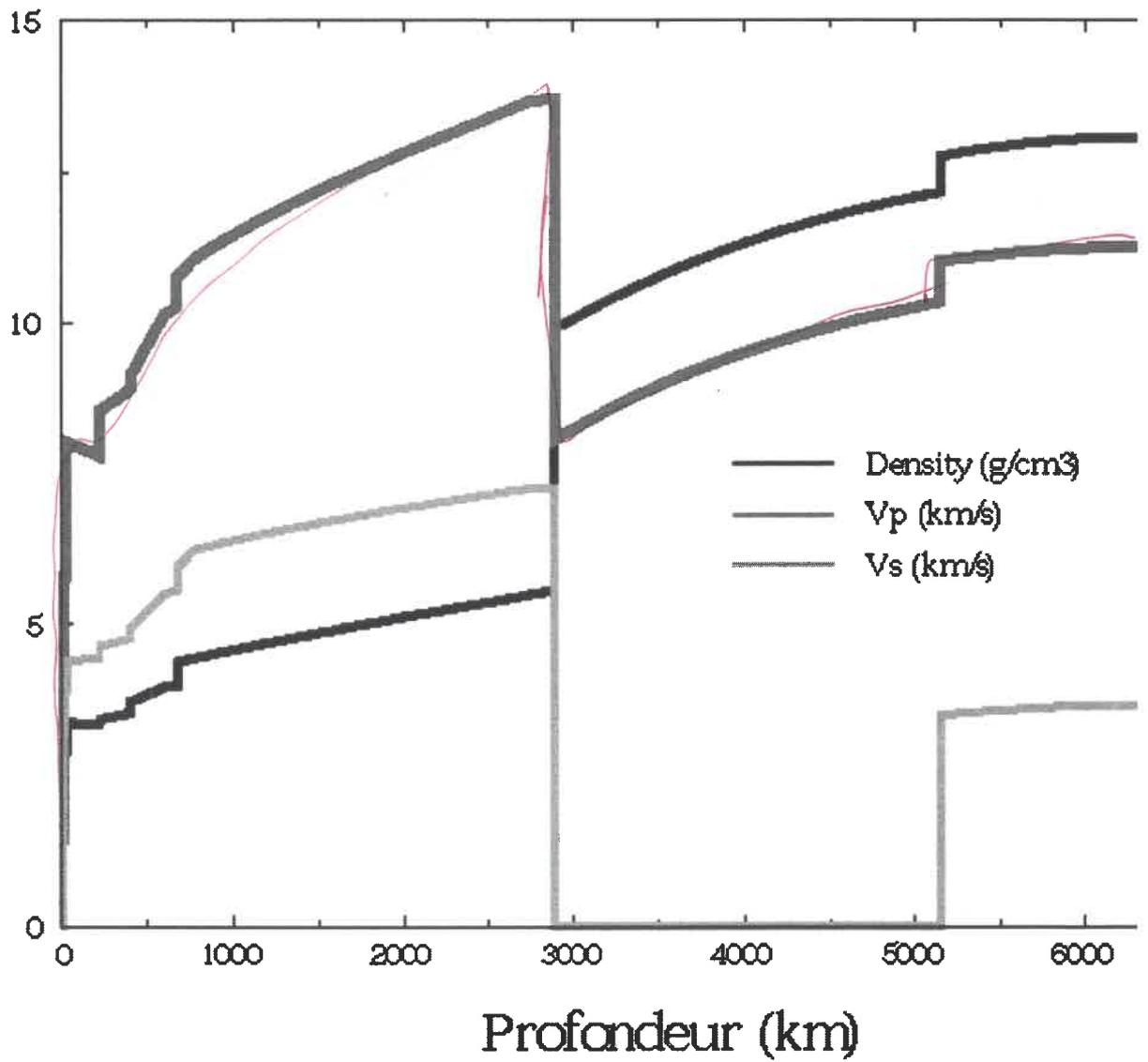
*Correction des examens et des TDs relatifs au module
géologie générale
SVI-S1
2020-2021
M.ELGETTAFI*



TD géologie générale SVI-S1 M. Elgettafi

- 1 : Localisez sur le graphique du profil le manteau et le noyau. Qu'est ce qui a déterminé la taille du noyau et du manteau terrestres.
- 2 : Commentez l'origine des sauts de vitesse qui se produisent à la limite noyau-manteau.
- 3 : Expliquez, en utilisant des graphiques, la relation entre ce saut de vitesse à la limite noyau-manteau et l'existence d'une zone d'ombre pour les ondes sismiques.
- 4 : Expliquez pourquoi des ondes S circulent au centre de la Terre.
- 5 : Expliquez pourquoi les vitesses et les densités augmentent quand on s'enfonce à l'intérieur de la Terre.
- 6 : A quelles profondeurs se situent les principales discontinuités sismiques du manteau et du noyau terrestres ?
- 7 : Quelle est l'interprétation de ces discontinuités sismiques ?
- 8 : Discuter les différentes théories de la création de l'univers ?
- 9 : Expliquer l'expansion de l'univers ?
- 10 : Composition de l'univers ?

Structure radiale (1-D)



TD : Géologie générale correction

Exercice 1 :

Pour localiser les différentes formations de la terre il y a trois éléments essentiels qui nous aident à répondre à cette question :

1 : La structure interne de la terre, la terre est formée de la croûte terrestre en surface, le manteau et en fin vers le centre on trouve le noyau,

2 : Le changement brutal des vitesses des ondes P et S nous indique un changement de milieu,

3 : Les ondes S ne traversent pas les milieux liquides c a d $V_s=0$.

Ainsi, sur le graphe vitesse des ondes sismiques P et S en fonction de la profondeur, à une profondeur 0 Km on est à la surface de la terre c.a.d c'est la croûte, juste après on trouve le manteau et on fin vers une profondeur maximale on trouve le noyau. On peut aussi, localiser les changements brutaux des vitesses où on tracer les différentes discontinuités (Moho, Lehman et Gutenberg). Ce sont les limites entre les différentes couches de la terre. Lorsque la vitesse de S est égale à 0, on est dans le noyau externe qui est liquide. Donc, la succession des couches est : croûte en surface (de 0 à quelques dizaines de km) puis le manteau (de quelques dizaines de km à 2891) et on fin le noyau (de 2891 km jusqu'au 6371 km) (voir graphe séance TD). Les tailles du manteau et du noyau ont été fixé par la composition chimique de la nébuleuse solaire là où la terre a pris naissance, et donc par les abondances cosmiques relatives de Mg, Si et Fe.

Exercice 2 :

L'origine des sauts de vitesse est liée au changement du milieu, on est dans un milieu homogène avec des paramètres physiques données une fois on change de milieu ces paramètres vont changer et du coup la vitesse change. On passe du manteau solide comprimé au noyau riche en fer qui est un métal liquide.

Exercice 4 :

Les ondes S circule au centre de la terre parce que tout simplement une partie des ondes P est convertie en ondes S.

Exercice 5 :

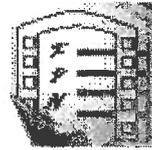
La densité augmente en fonction de la profondeur pour deux raisons :

Les roches supérieures exercent une pression sur les roches inférieures qui vont être compacté et par la suite augmentation de la densité. Le fer est métal dense et le composé principal du noyau donc on aura encore une augmentation de la densité au niveau du noyau. L'augmentation de la densité va normalement engendrer une diminution de la vitesse des ondes P et S. Mais ce n'est pas le cas les vitesses des ondes P et S augmentent avec la profondeur malgré l'augmentation de la densité. Donc la seule explication de l'augmentation des vitesses est l'annulation de μ et l'augmentation K (voir formule de vitesse P et S).

Exercice 6: Faites une projection des discontinuités sur l'axe de profondeur.

Exercice 7 :

Les discontinuités sismiques sont liées aux changements des paramètres physiques des milieux, ces derniers quant à eux liés à la composition chimique de chaque milieu.



Mercrèdi avril 2016

Filière SVI (S1)

Session rattrapage

Epreuve de géologie générale

Module M₃

(Durée : 1h30mn)

Prs. M. ELGETTAFI/ M.AKODAD

N.B. Il sera tenu compte de la présentation

Exercice 1 (12pts).

1. Définir brièvement les termes suivants (3pts):

- La méthode de datation paléontologique (1pt)
- Un fossile (0.5pts)
- Un fossile stratigraphique (ou fossile pilote) (0.75pts)
- Un mauvais fossile (0.75pts)

3. Décrire le principe d'utilisation de la méthode de datation radiométrique (radiogéochronologie) (2pts)

4. Préciser la principale différence entre les deux méthodes de datation paléontologique et radiométrique (1pt).

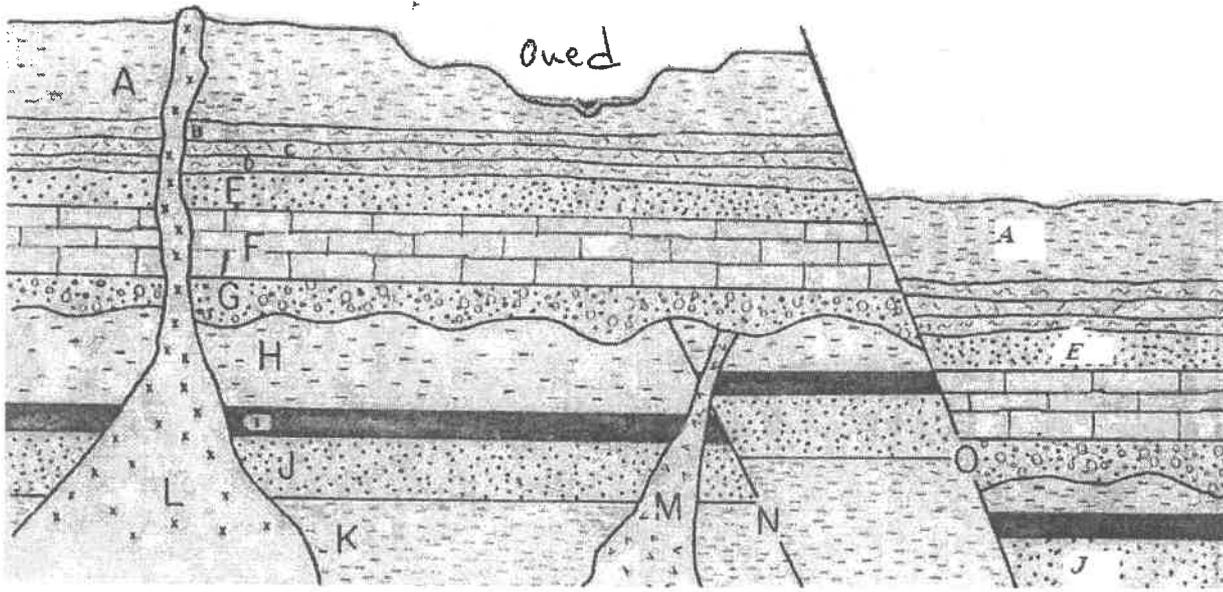
5. La désintégration de l'Uranium (U) en Plomb (Pb) s'effectue par l'émission de 8α et 6β . Sachant que la masse atomique (A) et le numéro atomique (Z) de l'Uranium sont respectivement égales à 238 et 92 ($^{238}\text{U}_{92}$) (6pts).

- Expliquer en détail cette désintégration de l'U en Pb et déduire A et Z du Pb (4.5 pts)
- Dans ce cas de désintégration de l'Uranium en Plomb, comment sont appelés les isotopes de l'U et ceux du Pb ? (1.5 pts)

Tournez la page SVP

Exercice 2 (8pts).

Retracez l'histoire géologique de la région représentée dans le schéma ci-dessous. Il s'agit de discuter et de donner l'ordre géochronologique de chaque événement et structure géologique indiqués par les lettres (A, B, C,...). Justifiez votre réponse en évoquant à chaque fois les différents principes de la stratigraphie qui y sont appliqués.



A,B,C,D,E,F,G,H,I,J et K : Roches sédimentaires

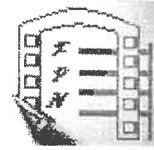
L et M : Intrusions magmatiques

N et O : Failles

Bonne chance



Université Mohamed Premier
Oujda-Maroc



Faculté Pluridisciplinaire Nador
Département Biologie-Géologie

Mercredi avril 2016 Filière SVI (S1) Session rattrapage, ~~février~~ 2016 (M3)

Correction

Avril

Exercice 1 (12pts).

1. Définir brièvement les termes suivants (3pts):

a. La méthode de datation paléontologique (1pt)

Il s'agit de Méthode de datation relative par les fossiles. Elle est basée sur les fossiles pilotes, les assemblages fossilifères et lignées évolutives. Elle permet de corréliser des séries sédimentaires de régions éloignées; deux couches ayant les mêmes fossiles ou même assemblages de fossiles sont considérées comme ayant le même âge.

b. Un fossile (0.5pts)

les fossiles sont les restes d'animaux et de végétaux, qu'on retrouve dans un sédiment ou une roche.

c. Un fossile stratigraphique (ou fossile pilote) (0.75pts).

Fossile stratigraphique ou bon fossile stratigraphique (=fossile pilote) est caractérisé par : Une grande abondance et répartition géographique (en tout point du monde), une faible extension verticale (dans le temps) dans les dépôts: c'est à dire il s'agit d'un fossile qui a vécu dans des intervalles de temps très courts. Ces fossiles donnent des âges des couches bien précis

d. Un mauvais fossile (0.75pts)

Un mauvais fossile a une durée de vie très longue

3. Décrire le principe d'utilisation de la méthode de datation radiométrique (radiogéochronologie) (2pts).

Datations absolues (Age en chiffres) utilisent certains éléments chimiques (Appelés radioactifs ou isotopes instables) qui ont la propriété de se désintégrer : *se transformer en d'autres éléments*

En calculant le temps qu'a mis une certaine portion d'un élément contenu dans un minéral à se désintégrer, on obtient l'âge de formation de ce minéral.

4. Préciser la principale différence entre les deux méthodes de datation paléontologique et radiométrique (1pt).

La méthode de datation paléontologique donne des âges relatives et se base sur les fossiles, tandis que la méthode radiométrique donne des âges absolus (ou chiffrés) et se base sur des éléments chimiques radioactifs.

5. La désintégration de l'Uranium (U) en Plomb (Pb) s'effectue par l'émission de 8α et 6β . Sachant que la masse atomique (A) et le numéro atomique (Z) de l'Uranium sont respectivement égales à 238 et 92 ($^{238}\text{U}_{92}$) (6pts).

a. Expliquer en détail cette désintégration de l'U en Pb et déduire A et Z du Pb (4.5 pts)

La radioactivité est due à l'instabilité du noyau qui se désintègre par émission d'énergie, principalement sous 2 formes:

* particule α = 2 protons + 2 neutrons

Donc perte de 4 dans la masse atomique et perte de 2 dans le N° atomique

* La radioactivité β

particule β = 1 électron

La particule émise est un électron. Ce phénomène correspond à la transformation d'un neutron « n » du noyau en proton « p » avec émission d'un électron « e ». Il y a donc gain d'un proton, d'où un gain de 1 au numéro atomique, mais aucun changement de masse atomique, car l'électron a une masse négligeable.

Donc La désintégration de l'Uranium en plomb par l'émission de 8α et 6β se déroule comme suivant:

- L'émission de 8α entraîne:

• la perte de $8 \times (2 \text{ protons} + 2 \text{ neutrons})$, donc perte de 32 à la masse atomique

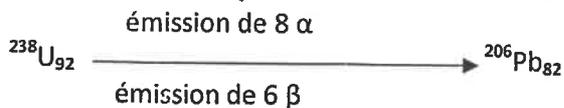
• la perte de 8×2 protons, donc perte de 16 au N° atomique.

- L'émission de 6β entraîne la perte de $6e^-$, donc pas de changement à la masse atomique, mais un gain de 6 au N° atomique.

Le bilan des gains et pertes s'établit donc ainsi:

masse atomique du Pb: $238 - 32 = 206$

numéro atomique du Pb: $92 - 16 + 6 = 82$



b. Dans ce cas de désintégration de l'Uranium en Plomb, comment sont appelés les isotopes de l'U et ceux du Pb ? (1.5 pts)

Isotopes de l'U sont appelés isotopes radioactifs ou isotopes pères « P »

Isotopes du Pb sont appelés isotopes radiogéniques ou isotopes fils « F » ou rejeton « R »:



Exercice 2 :

Pour retracer l'histoire géologique d'une région donnée, on applique les principes de la chronologie relative.

On se basant sur le principe de d'actualisme ou le principe d'uniformitarisme. Ce principe dit que les processus et les phénomènes géologiques actuels se sont les mêmes qui s'exerçaient dans le passé. Pour les couches sédimentaires, on applique le principe d'horizontalité c.a.d en l'absence de tectonique les couches se déposent d'une manière horizontale. Toujours pour les couches sédimentaires, le principe de superposition dit que les couches sont superposées dans un ordre chronologique normal. Cela veut dire que chaque couche est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la couvre. Donc, pour retracer l'histoire géologique de la région représentée par cette figure : On d'abord le dépôt de la couche K suivit de la couche J (on dit que K est plus ancienne que J, cette dernière est plus récent que K), puis I et enfin H.

En appliquant le principe de recoupement, on trouve que les couches K, J, I et H sont recoupées par la faille inverse N. La faille N est plus récente que ces couches. La même chose, l'intrusion magmatique M qui recoupe les couches sédimentaires et la faille N, donc l'intrusion magmatique est plus récente (donc on a un dépôt concordant des couches K, J, I et H d'abord puis jeu de la faille N et enfin l'intrusion magmatique M).

Le toit de la couche H (même N et M) est représenté par une surface irrégulière de ravinement ou d'érosion. Cette surface exprime la cessation de la sédimentation plus le ravinement (érosion) mais sans déformation. Donc c'est un stade d'érosion.

En appliquant les mêmes principes précédents, en dessus de la couche H, la faille N et le corps magmatique M, il y a le dépôt de des couches sédimentaires G puis F, suivit de E et en suite D, C et B et en fin A. Après le dépôt de ces couches il y a l'arrivée de l'Oued, le jeu de la faille normale O. On ne peut pas dater la faille O et l'intrusion magmatique L l'un par rapport à l'autre car ils sont distant, aucun principe n'est applicable.



Filière SVI (S1) Session normale, Janvier 2019

Epreuve de géologie générale Module M₃

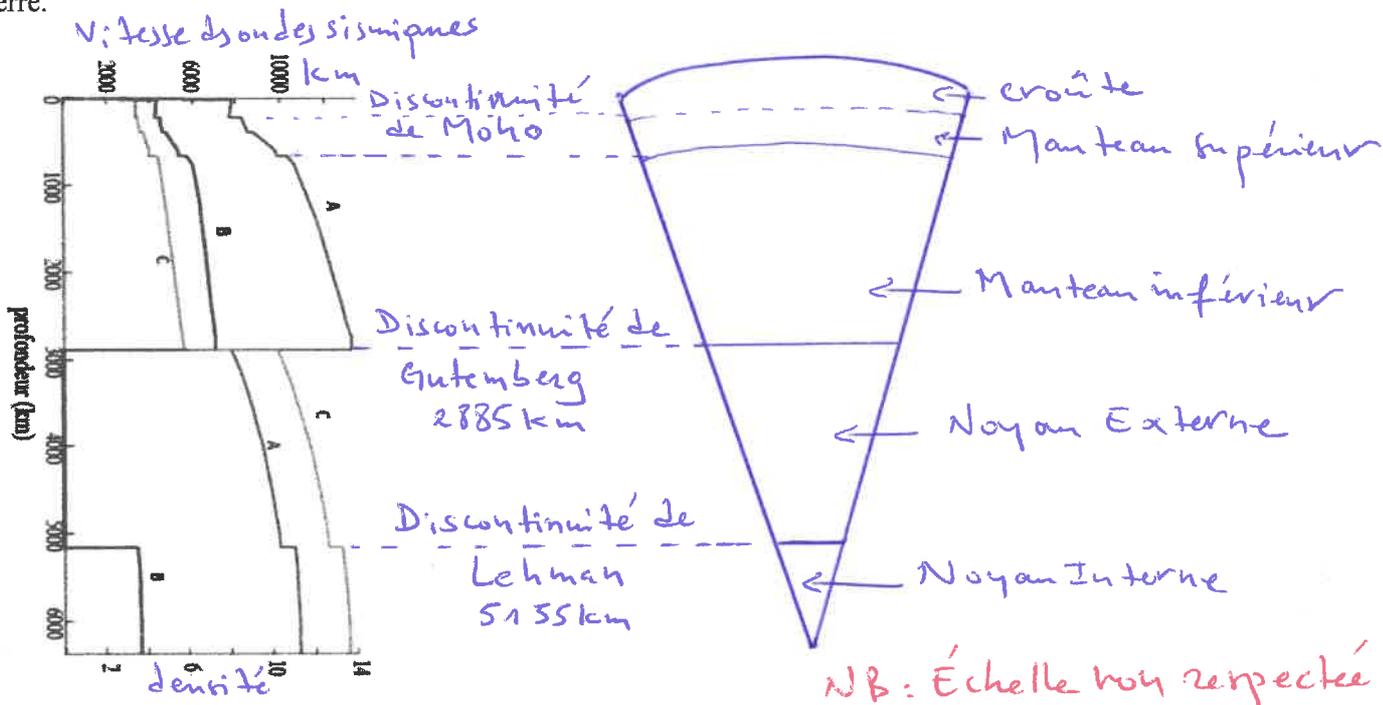
(Durée : 1h30mn)

Prs. M. ELGETTAFI, M. AKODAD

N.B. Il sera tenu compte de la présentation de la copie.

Sujet II (6pts).

La figure ci-dessous montre la variation des vitesses sismiques et la densité en fonction de la profondeur de la terre.



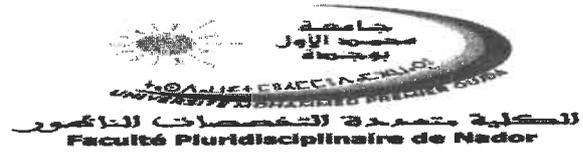
1. Identifiez A B et C justifiez votre réponse ?

A : Ondes P, la vitesse et élevée
B : ondes S, la vitesse et faible puis nulle entre 3000 et 5000 km
C : la densité : elle est faible entre 0 et 3000 km puis augmente rapidement à 3000 km puis augmente progressivement en profondeur.

2. Compléter la figure ci-dessus en y rajoutant les différentes structures de la terre correspondantes. voir figure

3. Expliquez la variation de la densité de la terre et les vitesses sismiques en fonction de la profondeur de la terre.

La densité de la terre augmente avec la profondeur car la couche inférieure sont compactées à cause de la Pression supérieure donc augmentation de la masse volumique (ρ). La densité augmente aussi en profondeur car on trouve du Fe-Ni dans le noyau. $V_p = \sqrt{4/3 K + \mu}$, $V_s = \sqrt{\mu}$ la vitesse augmente malgré l'augmentation de ρ dans ce cas on a l'augmentation de K qui va compenser l'augmentation de ρ.



Sujet II (7.5 pts). Répondre sur cette feuille en entourant la bonne réponse :

1. La discordance angulaire est une discordance de ravinement ou d'érosion représentée par une surface irrégulière d'érosion séparant d'anciens matériaux géologiques déformés à la base et des formations récentes au-dessus. **Vrai** **Faux**
2. Fossile stratigraphique est un fossile de type faciès caractérisé par une durée de vie très courte et une distribution locale étroitement liée aux conditions physicochimiques et biologiques de l'environnement. **Vrai** **Faux**
3. La méthode d'une lignée évolutive est une technique paléontologique de datation relative basée sur une lignée évolutive d'un genre donné qui peut être composé de plusieurs espèces. Certaines de ces espèces donnent un âge assez précis. **Vrai** **Faux**
4. D'une façon générale, on utilise trois méthodes paléontologiques pour dater les couches sédimentaires: Fossiles pilotes, assemblages fossilifères et lignées évolutives. **Vrai** **Faux**
5. La plupart des éléments chimiques possèdent plusieurs isotopes naturels dont certains sont stables et sont utilisés en radiochronologie. **Vrai** **Faux**
6. En radiochronologie, la demie-vie ou période T est la moitié du temps de la désintégration d'un élément radioactif. **Vrai** **Faux**

Sujet III (6.5pts).

1. Qu'appelle-t-on un éon ? Citer ses quatre principales subdivisions (2pts).
 Un éon ou Eonothème est un intervalle de temps géologique le plus grand de plusieurs ordres de millions d'années.
 On distingue :
 - Hadéen
 - Archéen
 - Protérozoïque
 - Phanérozoïque

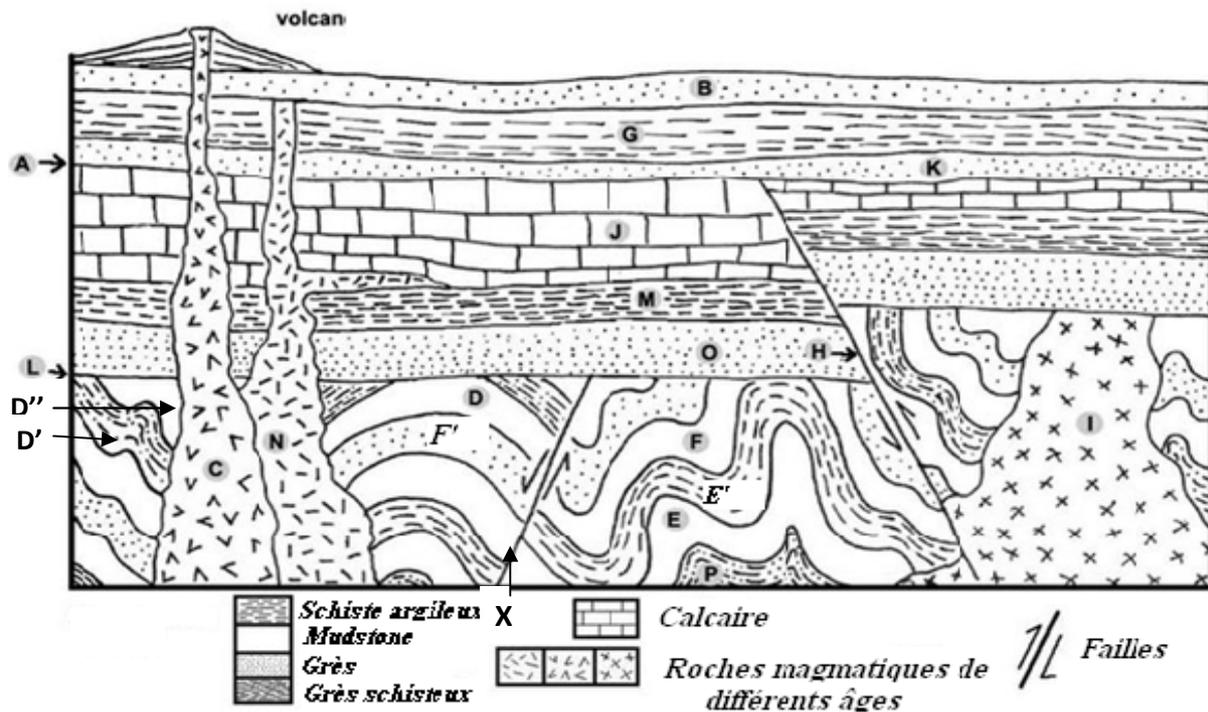
2. Citer les périodes du Cénozoïque et préciser laquelle qui se caractérise par l'apparition des êtres humains (2pts).
 Paléogène
 Néogène
 Quaternaire
 Le Quaternaire est caractérisé par l'apparition des êtres humains.

3. Définir la période ou demie-vie (T) ? Déterminer son équation sachant que L'équation de base de la décroissance radioactive est : $N = N_0 e^{-\lambda t}$ (2.5pts).
 La Période T est le temps nécessaire pour que la moitié de l'élément radioactif Père soit transformé en fils. Pour que la moitié de l'isotope Père soit désintégrée il faut un temps T (ou période)
 tel $N/N_0 = 1/2$ sachant que $N = N_0 e^{-\lambda T} \Rightarrow N/N_0 = e^{-\lambda T} \Rightarrow$
 $T = \frac{\ln \frac{N_0}{N}}{\lambda} \times 1/2$ (1) En remplaçant dans l'équation (1) on obtient
 $T = \frac{\ln 2 \times 1}{\lambda} \Rightarrow T = \frac{\ln 2}{\lambda}$

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

Exercice 1 :

Retracer l'histoire géologique de la région représentée dans le schéma ci-dessous. Il s'agit de discuter et de donner l'ordre géochronologique de chaque événement et structure géologique indiqués par les lettres (A, B, C,...). Justifier votre réponse en évoquant à chaque fois les différents principes de la stratigraphie qui sont appliqués.



Pour retracer l'histoire géologique d'une région donnée, on applique les principes de la chronologie relative.

On se basant sur le principe de d'actualisme ou le principe d'uniformitarisme. Ce principe dit que les processus et les phénomènes géologiques actuels se sont les mêmes qui s'exerçaient dans le passé. Pour les couches sédimentaires, on applique le principe d'horizontalité c.a.d en l'absence de tectonique les couches se déposent d'une manière horizontale. Toujours pour les couches sédimentaires, le principe de superposition dit que les couches sont superposées dans un ordre chronologique normal. Cela veut dire que chaque couche est plus récente que celle qu'elle recouvre et plus ancienne que celle qui la couvre. Donc, pour retracer l'histoire géologique de la région représentée par cette figure : On a d'abord le dépôt de la couche P suivit de la couche E (on dit que P est plus ancienne que E, cette dernière est plus récent que P), puis dans l'ordre E', F, F', D, D' et enfin D''. Postérieurement au dépôt de toutes ces couches, la région, a connu une phase compressive qui a donné lieu à un plissement des toutes ces couches. En appliquant le principe de recoupement, on trouve que ces couches sont recoupées par la faille inverse X. La faille X est plus récente que le plissement de ces couches.

La même chose, l'intrusion magmatique I qui recoupe les couches plissées, donc l'intrusion magmatique est plus récente. Après ces événements la région a connu un stade d'érosion, représenté par la surface L. Puis dépôt en discordance O, M et J, après le dépôt il le jeu de la faille H (Principe de recoupement) et la phase érosive A. Ensuite il y a le dépôt des couches sédimentaires K et G. En se basant sur le principe de recoupement, la région a connu une deuxième intrusion magmatique N puis le dépôt de la couche B et en fin une activité volcanique C qui a donné la naissance du volcan.

Remarques:

La faille X et l'intrusion magmatique I on ne peut pas les datés l'un par rapport à l'autre.

Les intrusions magmatiques donnent lieu à un métamorphisme de contact, ce métamorphisme n'est pas représenté dans le schéma.