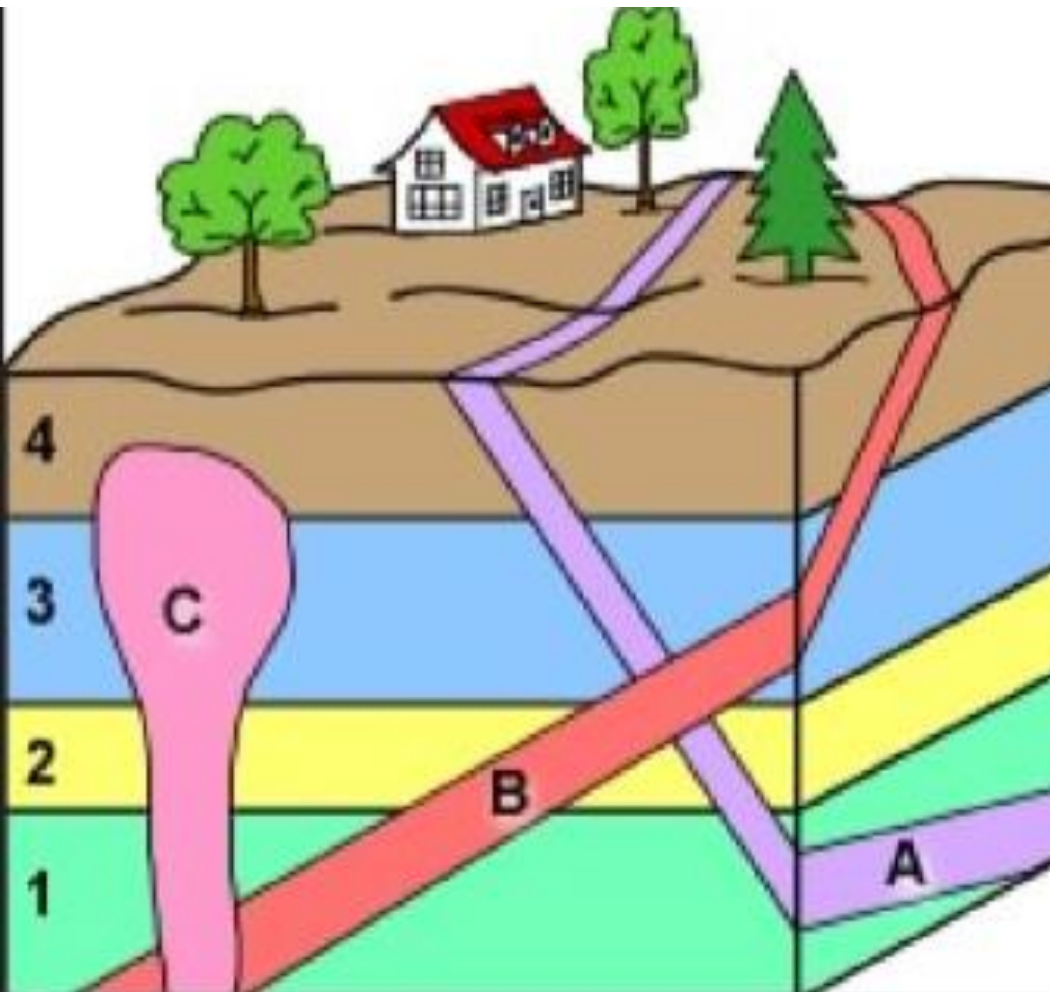


TD2:chronologie relative

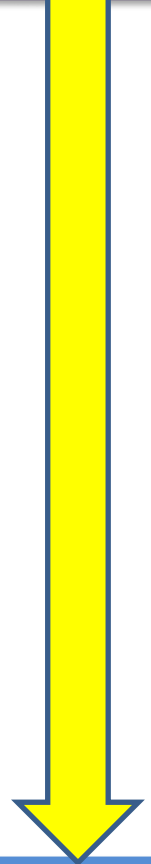


Introduction

La datation des objets et des événements géologiques repose sur deux approches complémentaires mais très différentes:



- La **datation relative** ou **chronologie relative** permet d'ordonner des structures (strates, plis, failles, minéraux) et des événements géologiques (discordance, sédimentation, intrusion, orogénèse), les uns par rapport aux autres.



- La **datation "absolue" = Géochronologie**
Permet de donner un âge absolu à un événement géologique.

Introduction

L'établissement d'une **chronologie relative** des terrains repose sur l'application des principes de la stratigraphie suivants :

- 
- ❖ Principe **d'actualisme**
 - ❖ Principe **d'horizontalité originelle** & de **superposition**

- 
- ❖ Principe de **continuité latérale**
 - ❖ Principe **d'identité paléontologique**

- 
- ❖ Principe des **recoupement**
 - ❖ Principe **d'inclusion**

1 - Principe d'actualisme

Les **lois** régissant les phénomènes géologiques **actuels** étaient également **valables** dans le **passé**.

Actuellement au niveau des dorsales



Roches datées de 96 Ma



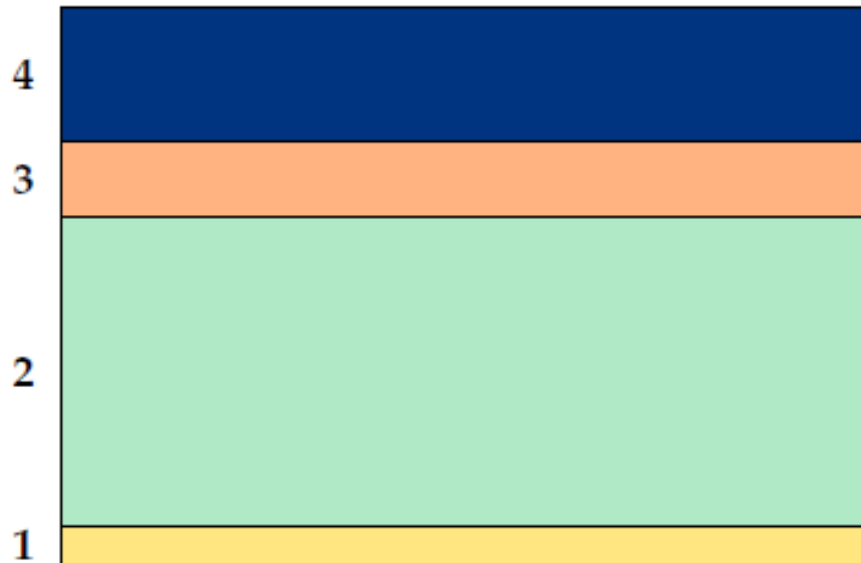
Basaltes en coussins (pillow lavas) à Herrère (g) et à Bilbao (d)

Pour pouvoir comprendre le passé, on a besoin de comprendre d'abord l'actuel.

L'actuel est la clé du passé

2- Principe d'horizontalité originelle

Les couches se déposent d'abord à l'**horizontale**.



Couches horizontales

3- Principe de superposition

Quand deux couches (strates) sont **superposées** la **couche inférieure** est la **plus ancienne** et la **couche supérieure** est la **plus récente**.

Récent



Ancien

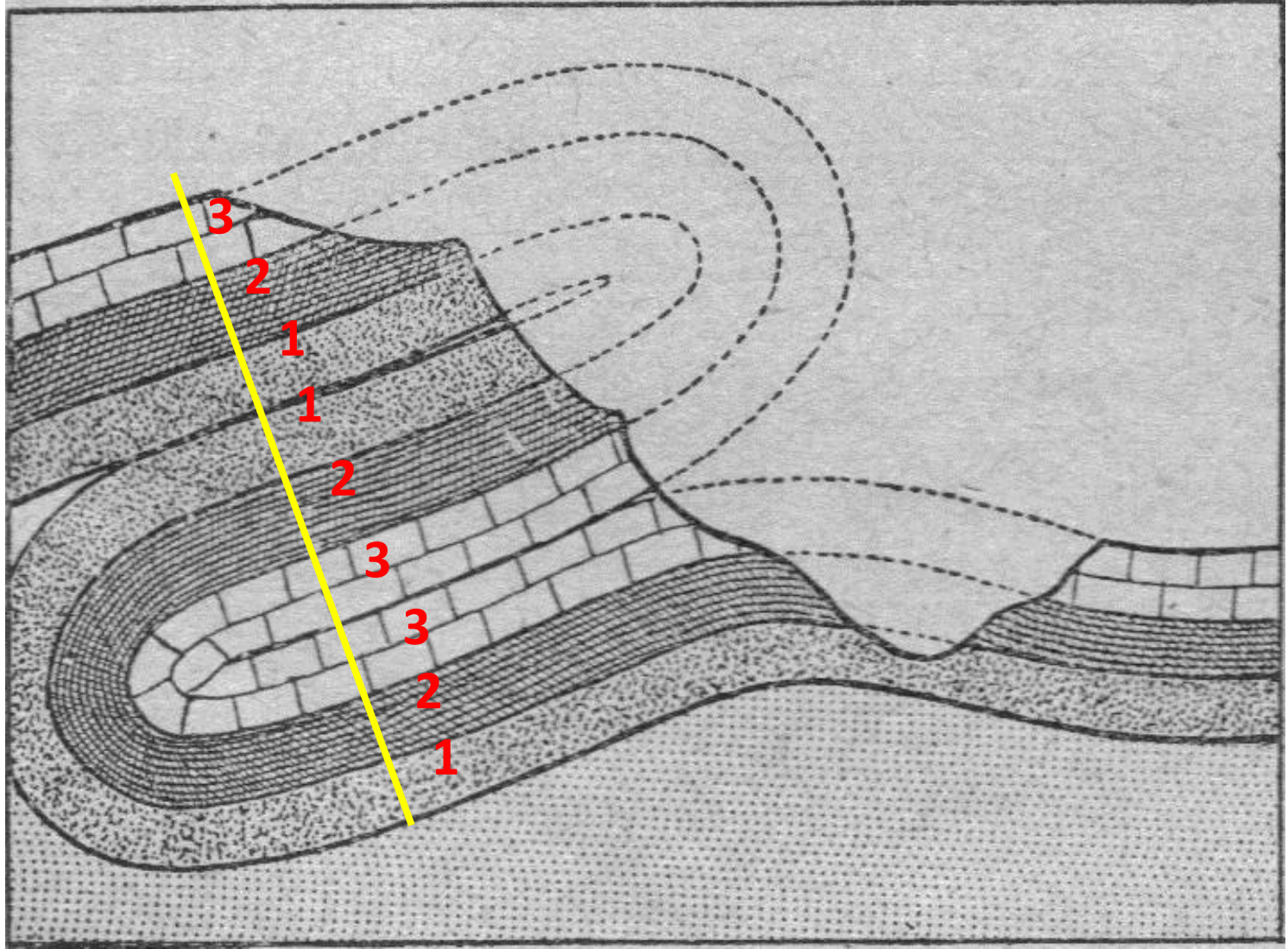


c
b
a

Couche horizontales

Respecté si la série sédimentaire n'a pas été **renversée tectoniquement!**

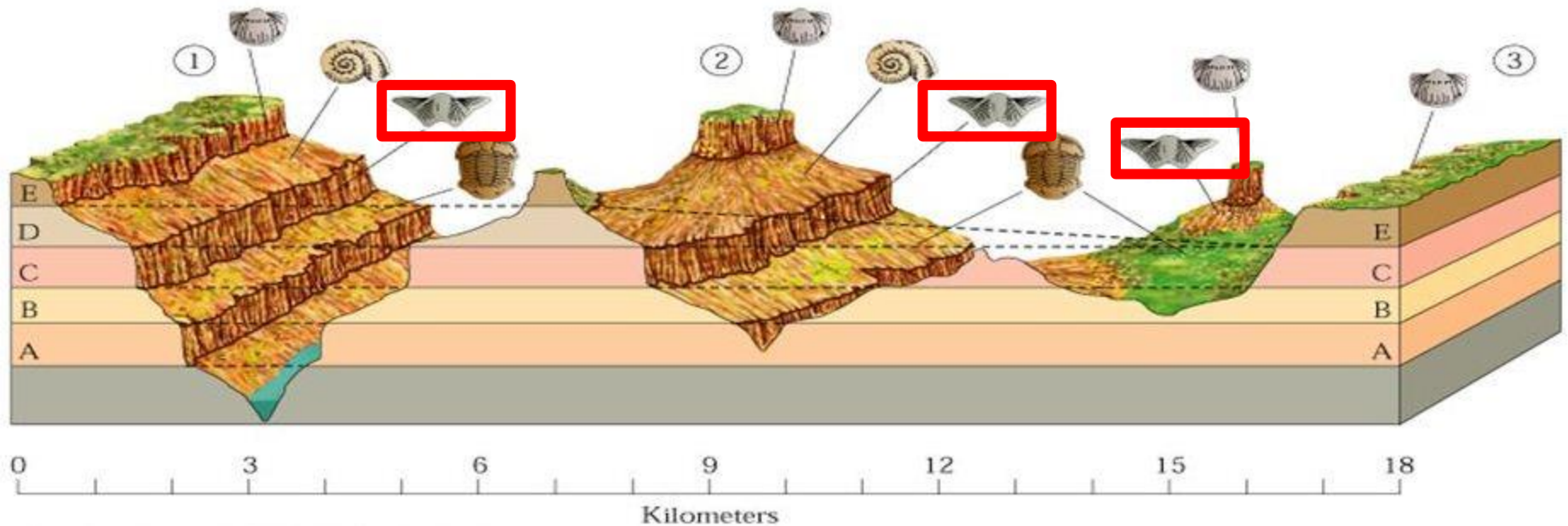
3- Principe de superposition



la série sédimentaire est **renversée tectoniquement** l'ordre n'est pas valable!

4- Principes de continuité latérale

Une couche sédimentaire, limitée par un mur et un toit, et définie par un faciès donné est de même âge sur toute son étendue.

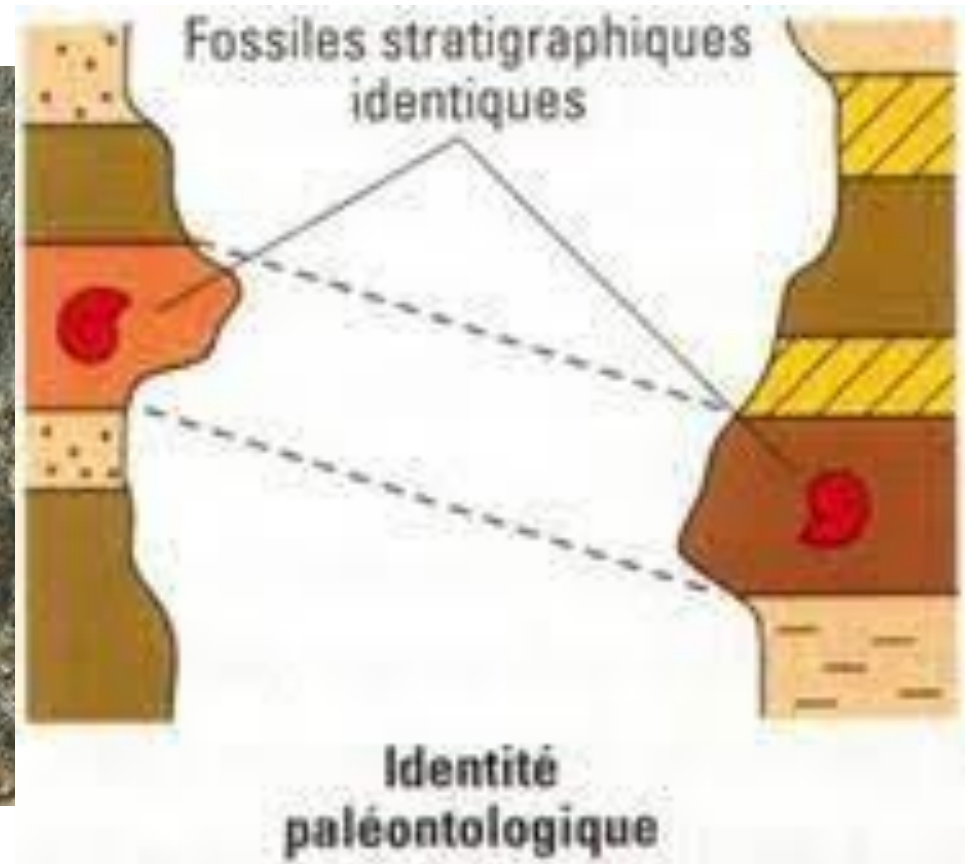


4- Principes de continuité latérale



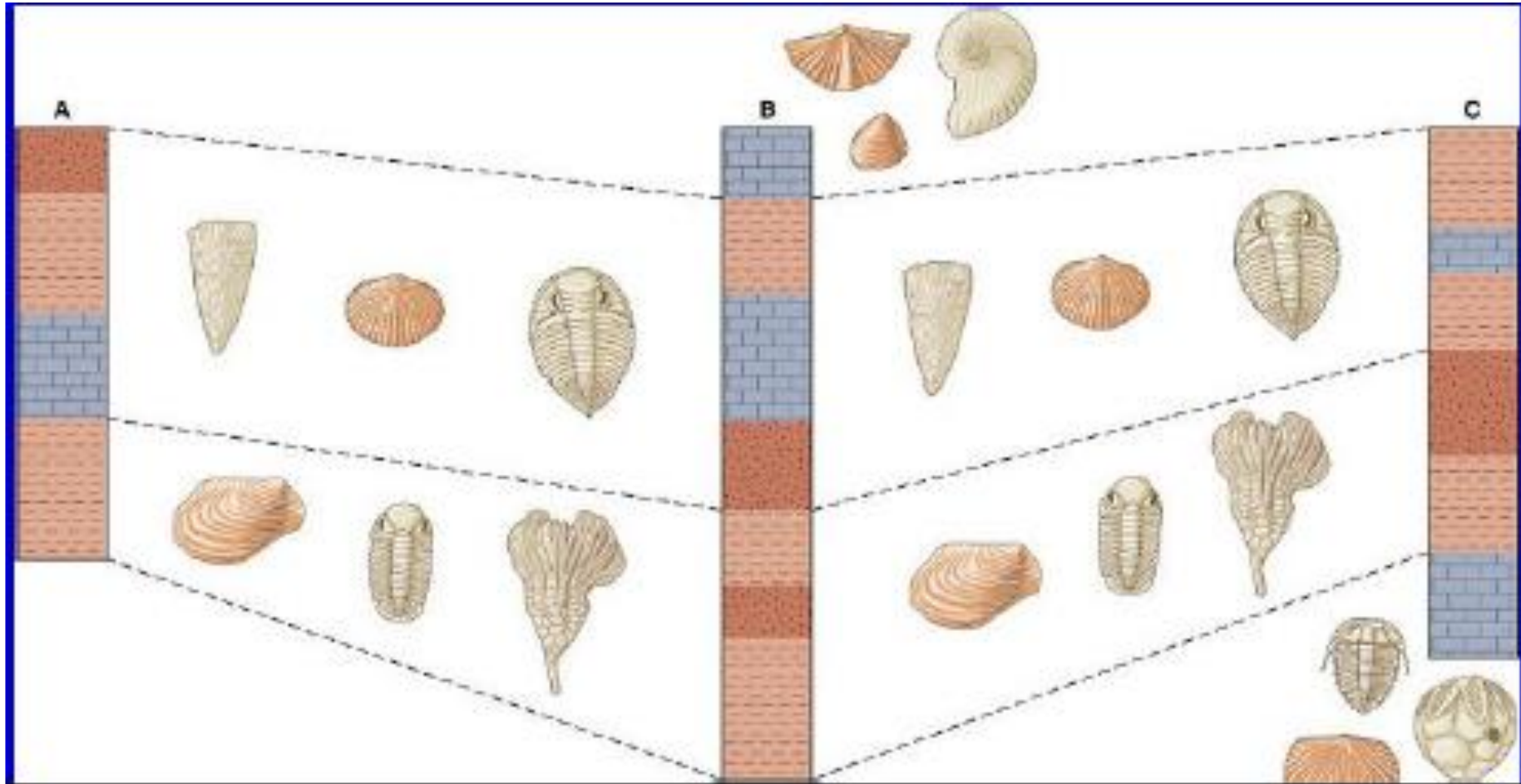
5- Principes d'identité paléontologique

Deux couches ou deux séries de couches sédimentaires de **même contenu en fossiles stratigraphiques** (et de lithologie différente ou pas) sont considérées comme ayant le **même âge**.



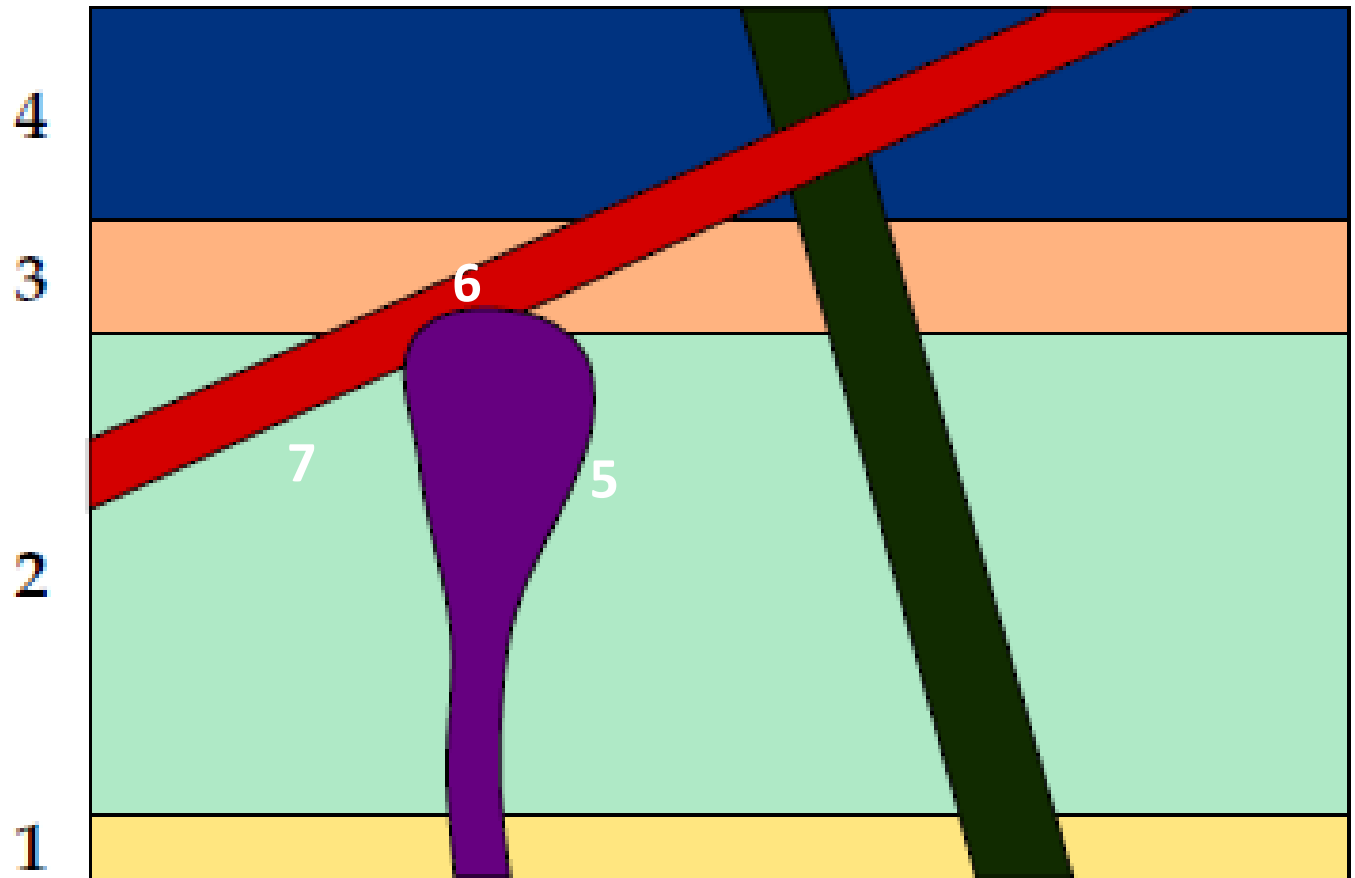
fossiles stratigraphiques c'est un fossile ayant une **extension géographique maximale** et une **extension chronologique minimale**.

5- Principes d'identité paléontologique

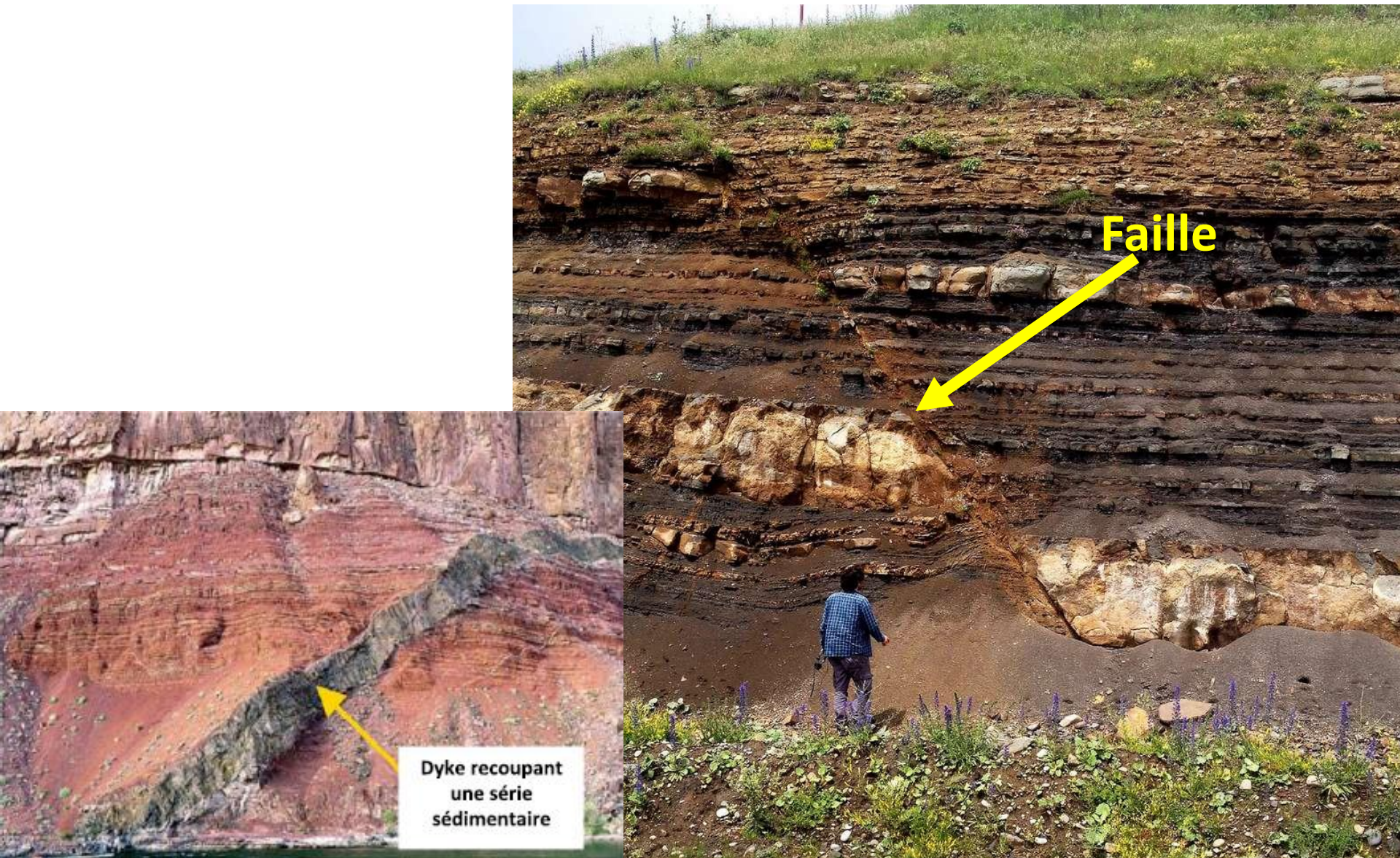


6- Principes de recoupement

Un objet géologique qui **recoupe** un autre lui est **postérieur**. Il peut s'agir de failles ou d'intrusions de roches plutoniques ou éruptives qui recoupent des couches précédemment déposées dans un bassin sédimentaire.

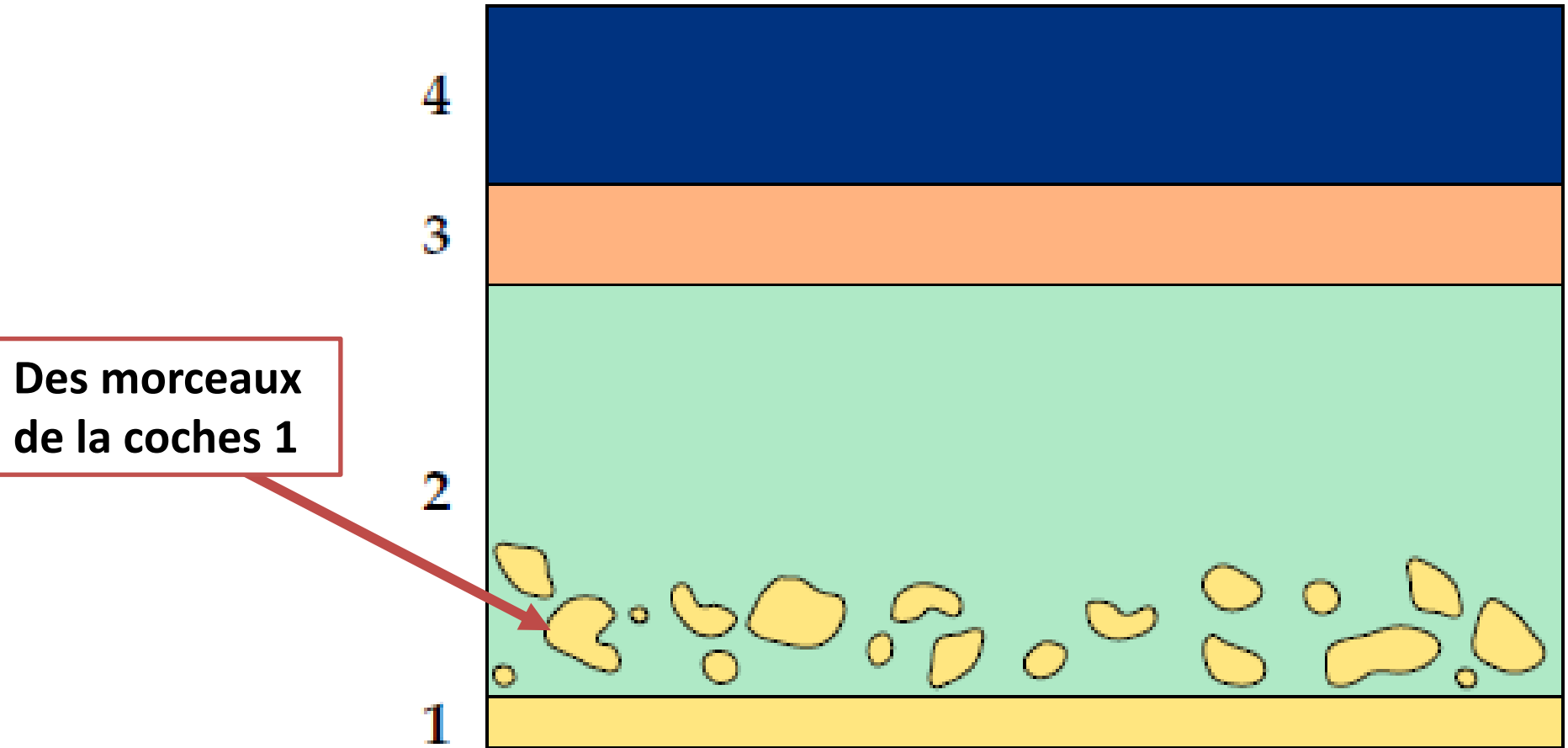


6- Principes de recoupement



7- Principe d'inclusion

Tout objet **contenu** dans un autre est **antérieur** à celui-ci.



7- Principe d'inclusion

Les **fragments de roche inclus** dans une couche sont plus **anciens** que cette dernière.



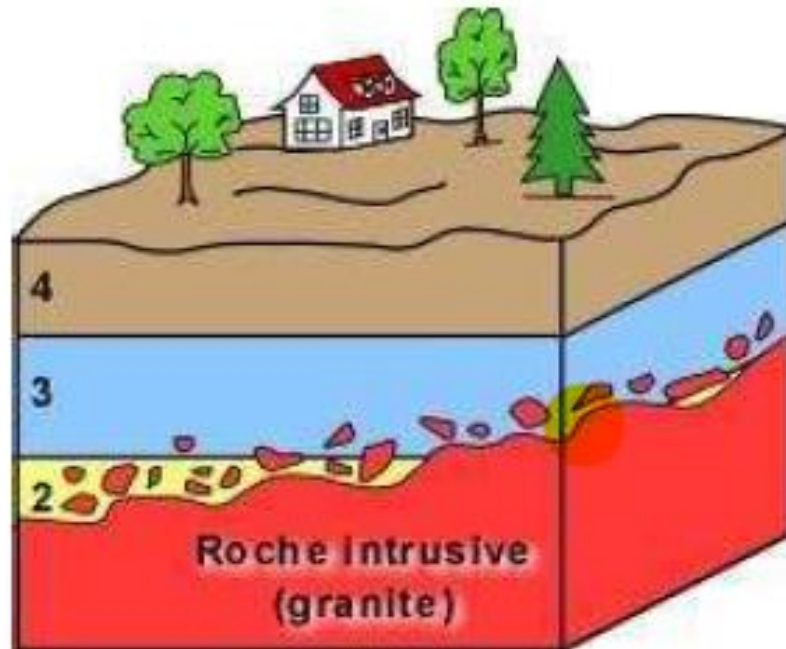
Le gabbro est inclus dans le granite, il s'est donc formé avant le granite.

8- Discordance:

Limite marquée l'arrêt de la sédimentation pendant un intervalle de temps.

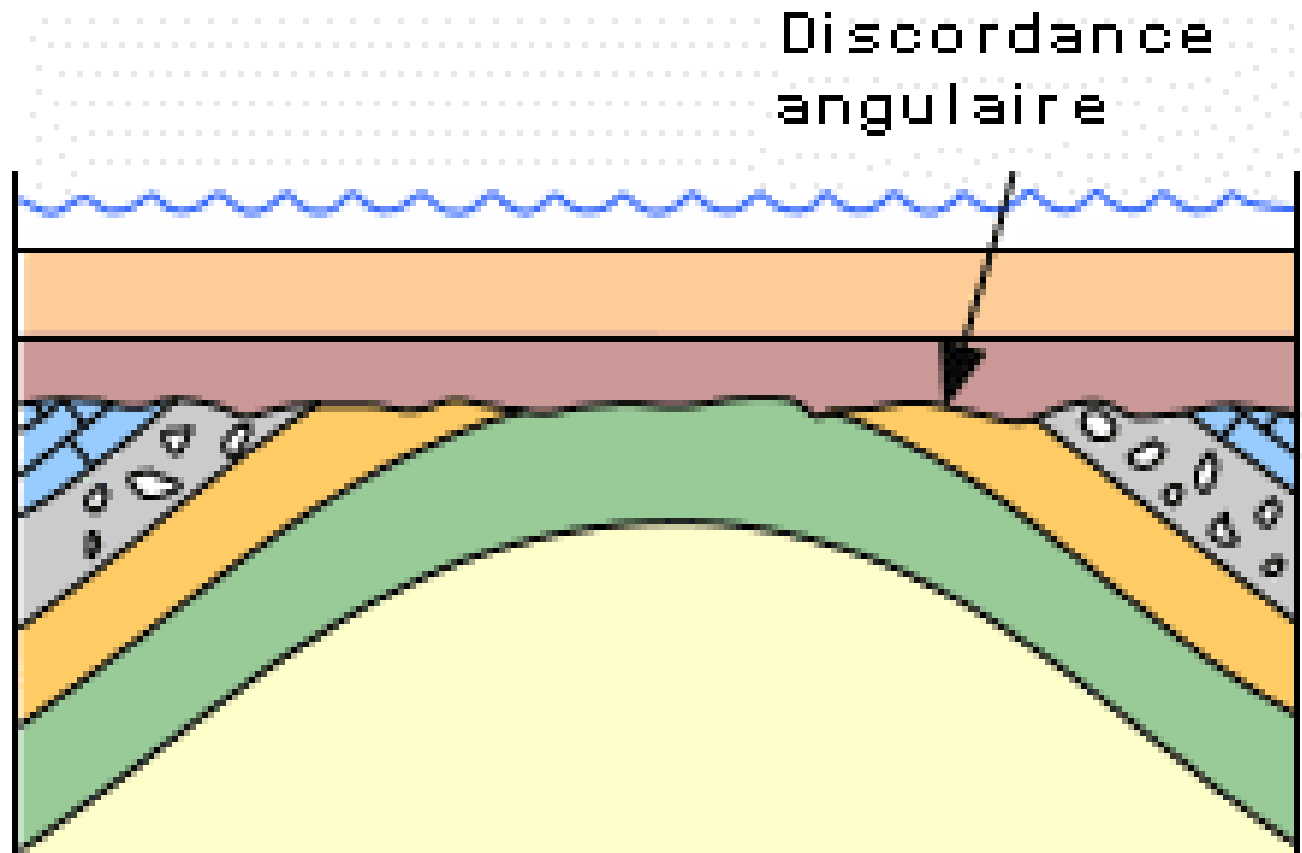
- **Discordance de ravinement:**

Surface irrégulière marquée par une **érosion** du substratum par les couches sus-jacentes..

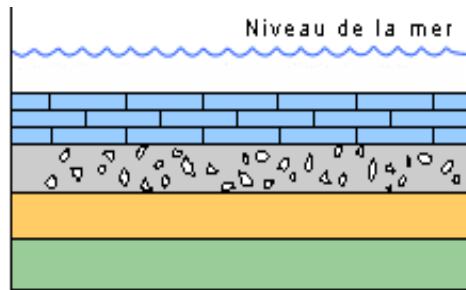


- Discordance angulaire:

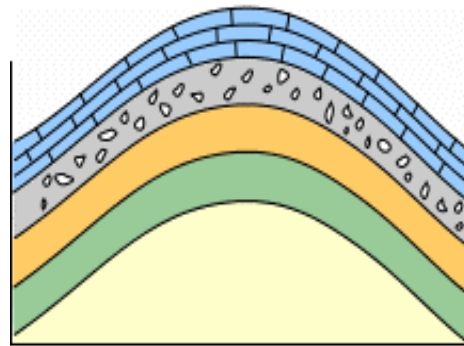
Discordance entre deux séries sédimentaires dont les **pendages sont différents** de part et d'autre de la **surface de discordance**.



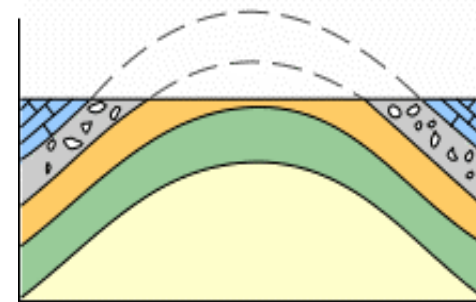
■ Discordance angulaire:



Dépôt à l'horizontal

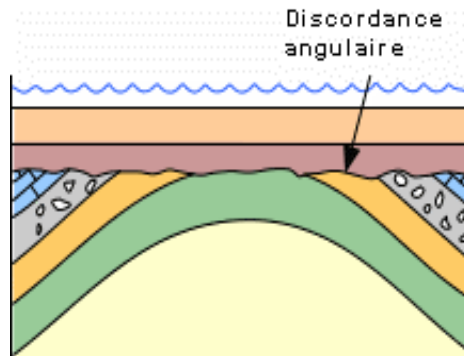


Plissement et soulèvement



Erosion

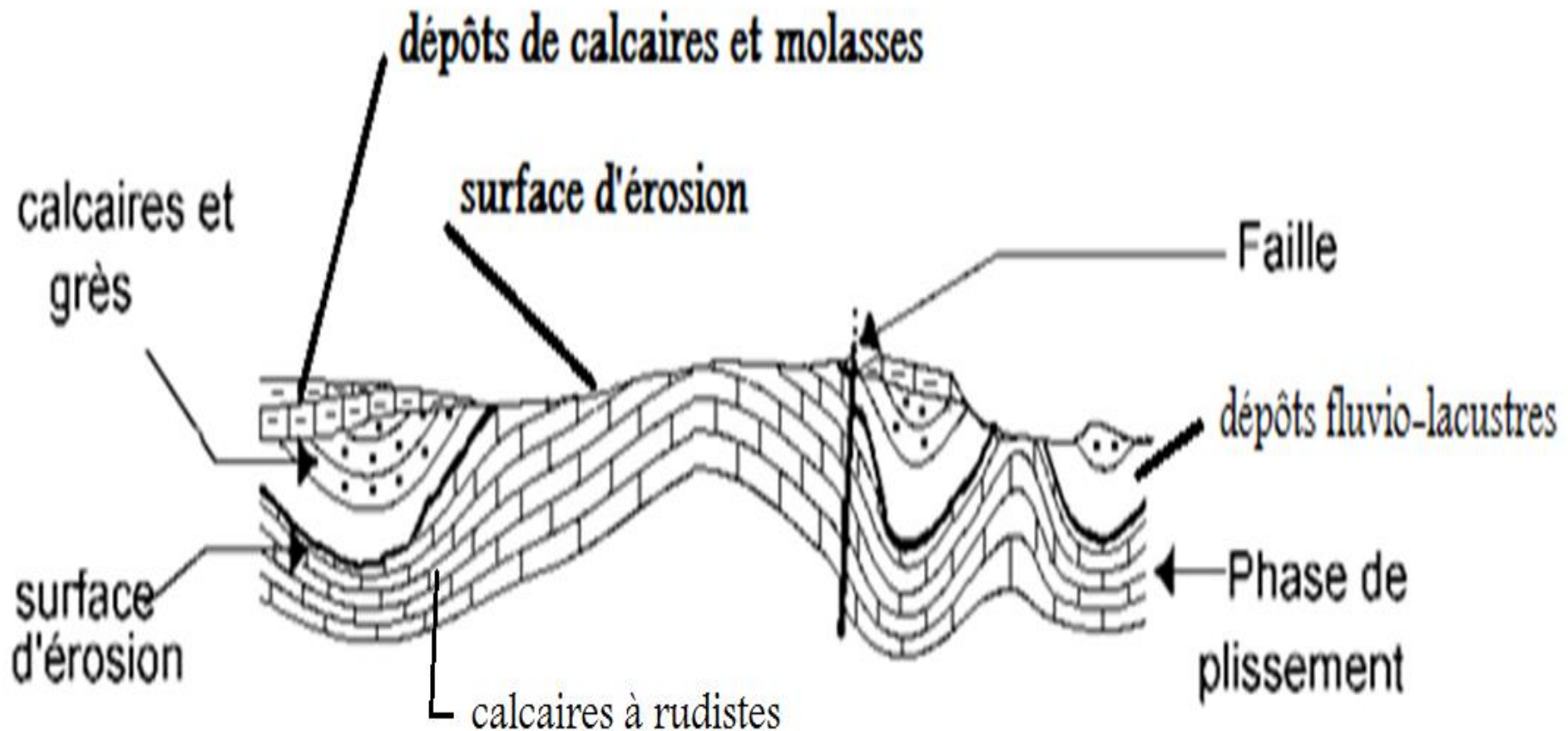
**Discordance
angulaire**



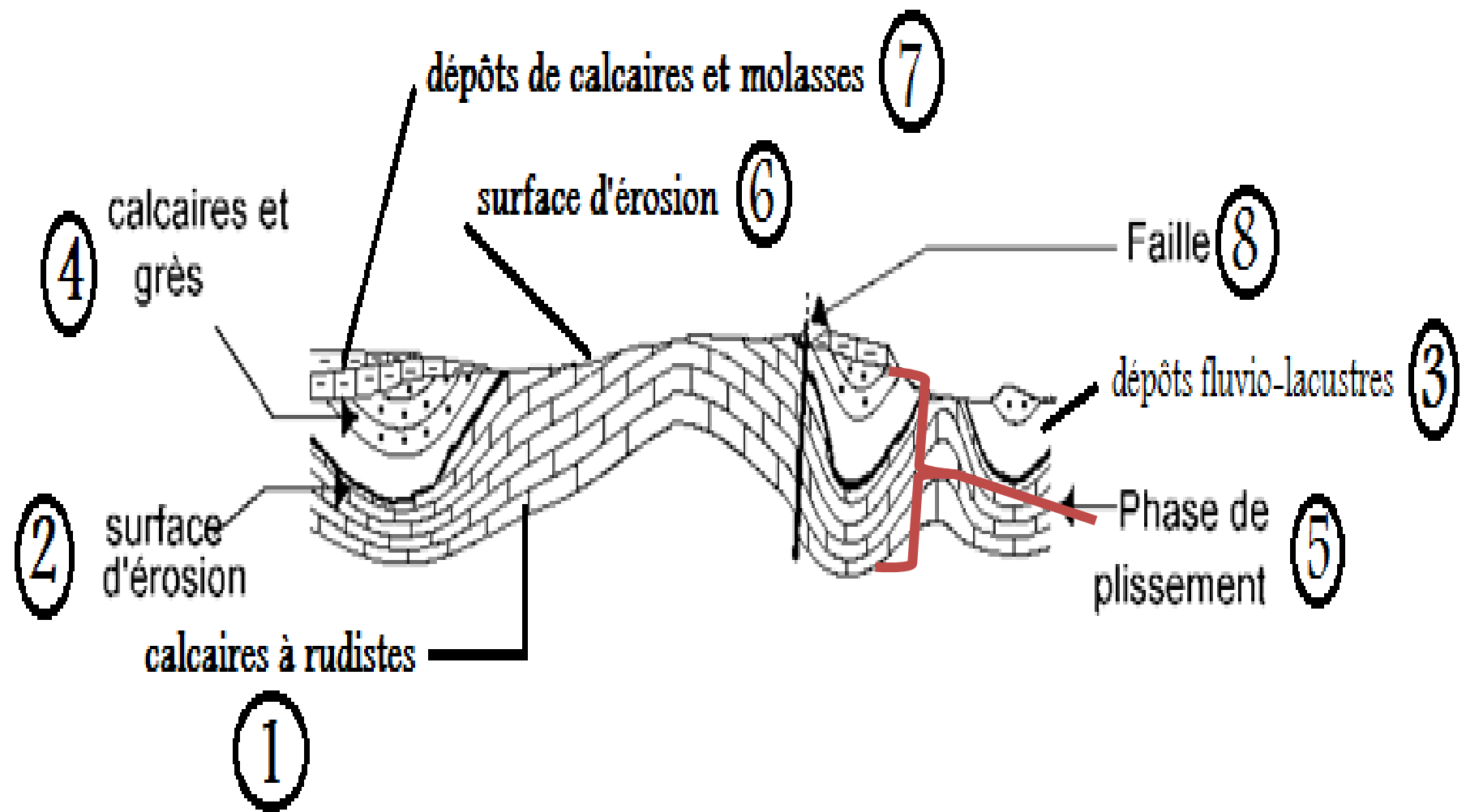
Nouveau dépôt
horizontal

Exercice n°1 :

Grâce à un raisonnement rigoureux, réalisez une datation relative des événements géologiques indiqués sur la coupe géologique présentée ci-dessous.



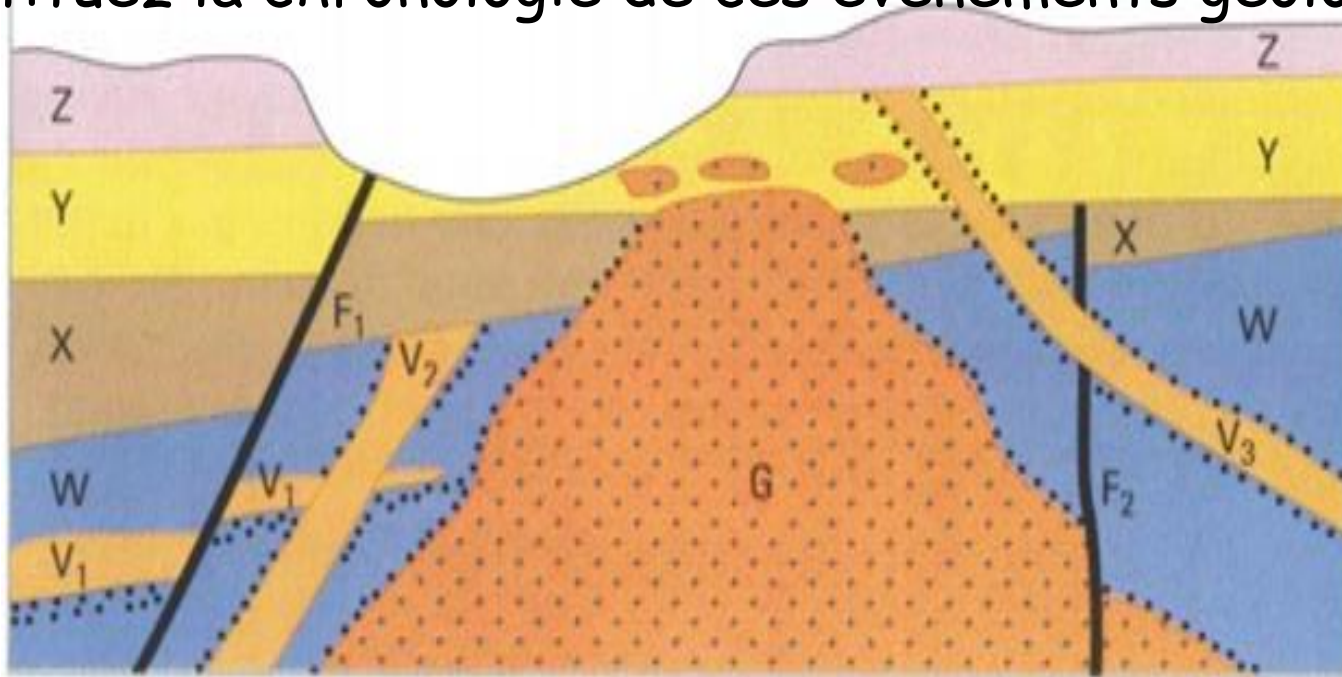
Solution de l'exercice n°1 :



Exercice n°2

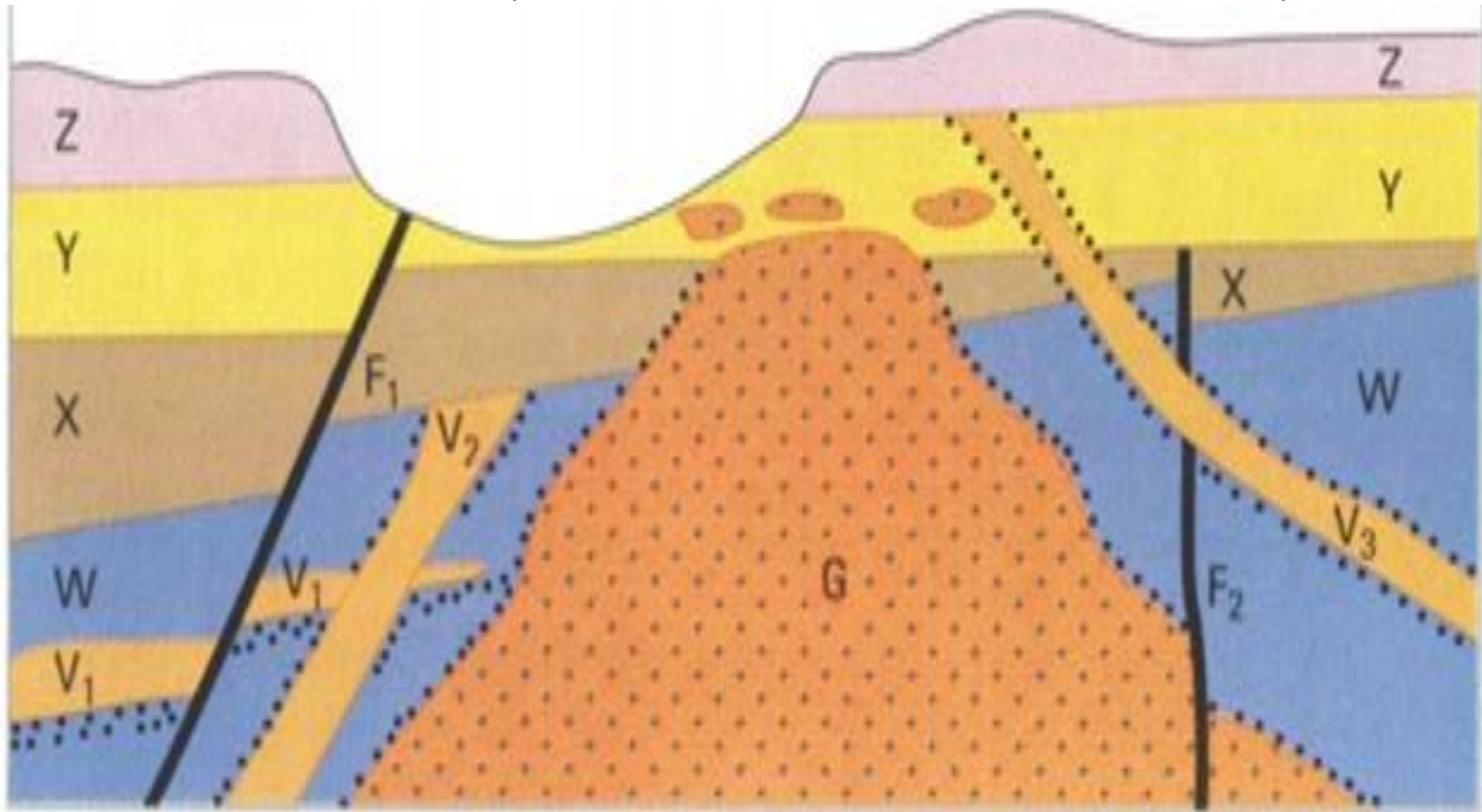
Le document ci-dessous présente une coupe géologique (théorique). On distingue quatre **séries sédimentaires (W, X, Y et Z)**, un **massif granitique G**, trois **formations volcaniques notées V1, V2 et V3** et deux **failles F1 et F2**. Les petits points signalent des roches ayant subi des transformations minéralogiques (M F) après la mise en place de G ou de V.

Reconstituez la chronologie de ces événements géologiques



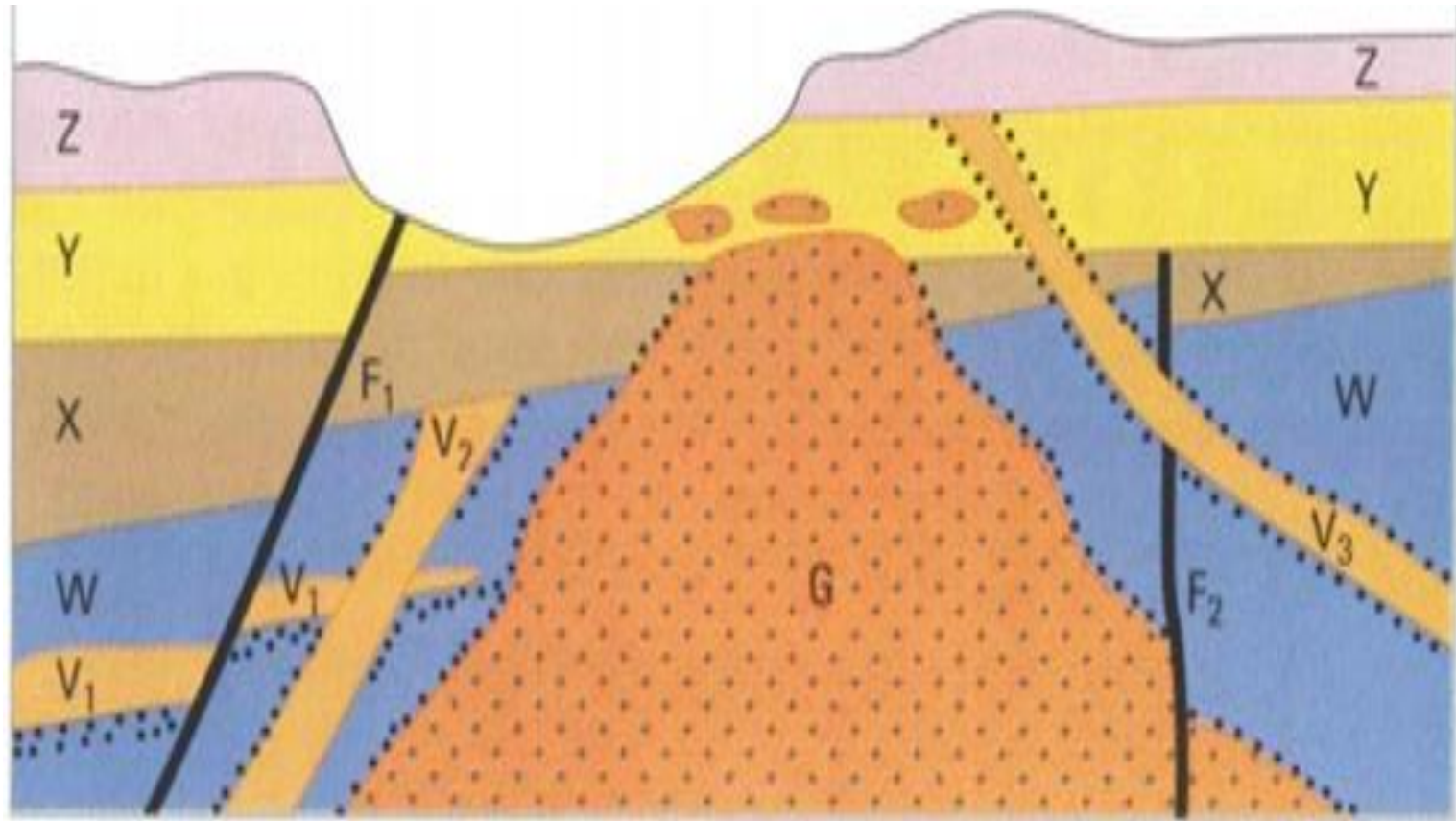
Correction exercice n°2

1ème étape : mise en place de la formation sédimentaire **W**.
Par rapport aux autres formations sédimentaires, c'est la plus profonde donc en vertu du principe de superposition, c'est la plus ancienne. D'autre part, elle est recoupée par toutes les formations volcaniques et plutoniques de même que par les failles.



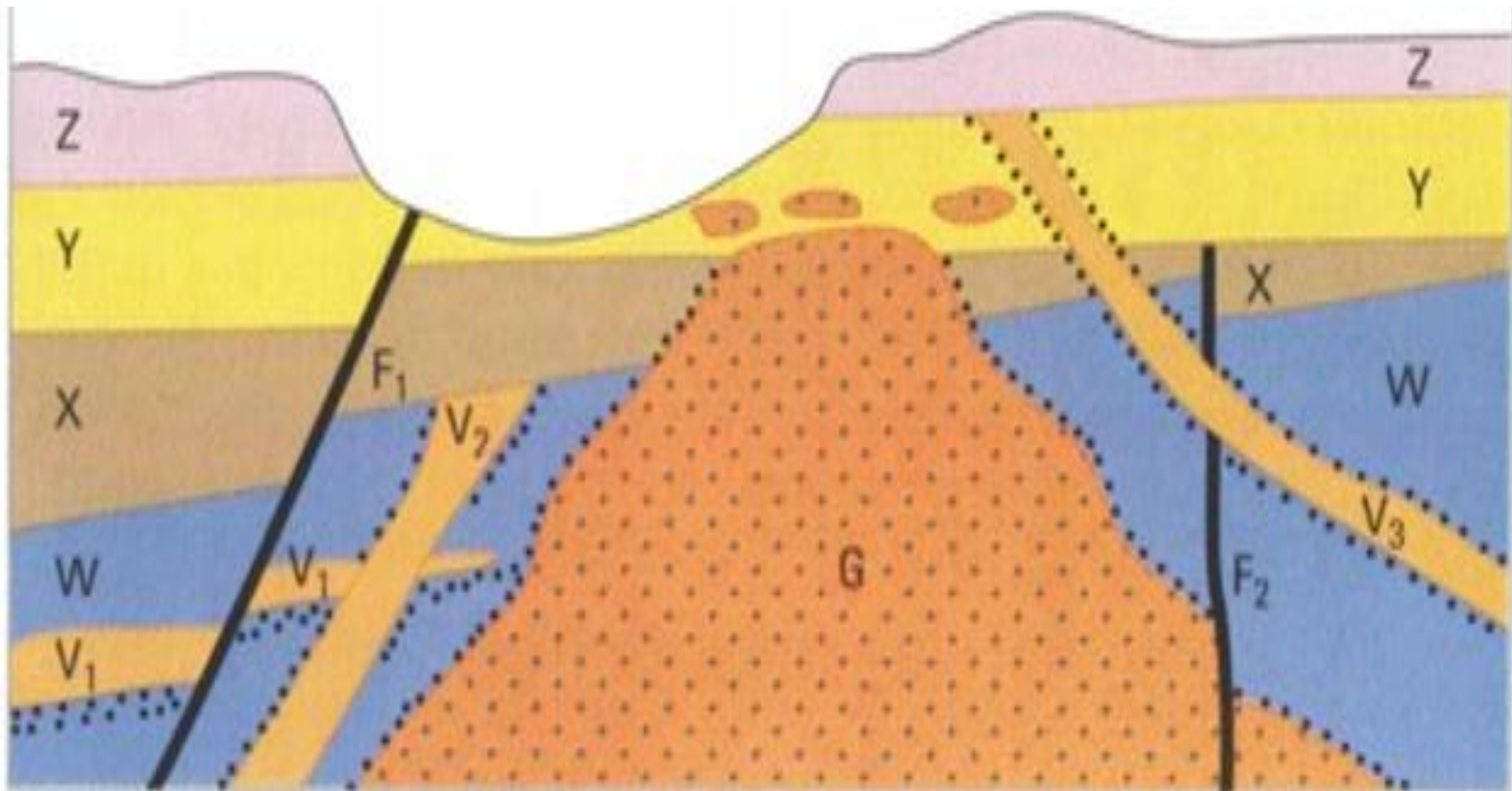
Correction exercice n°2

2^{ème} étape : mise en place des formations volcaniques **V1** et **V2** qui ne recoupent que **W** (**principe de recoupement**). Ces formations volcaniques ont entraîné une transformation de **W** à leur contact (métamorphisme). **V2** semble en plus recouper **V1** donc c'est **V1** qui s'est formé avant **V2**.



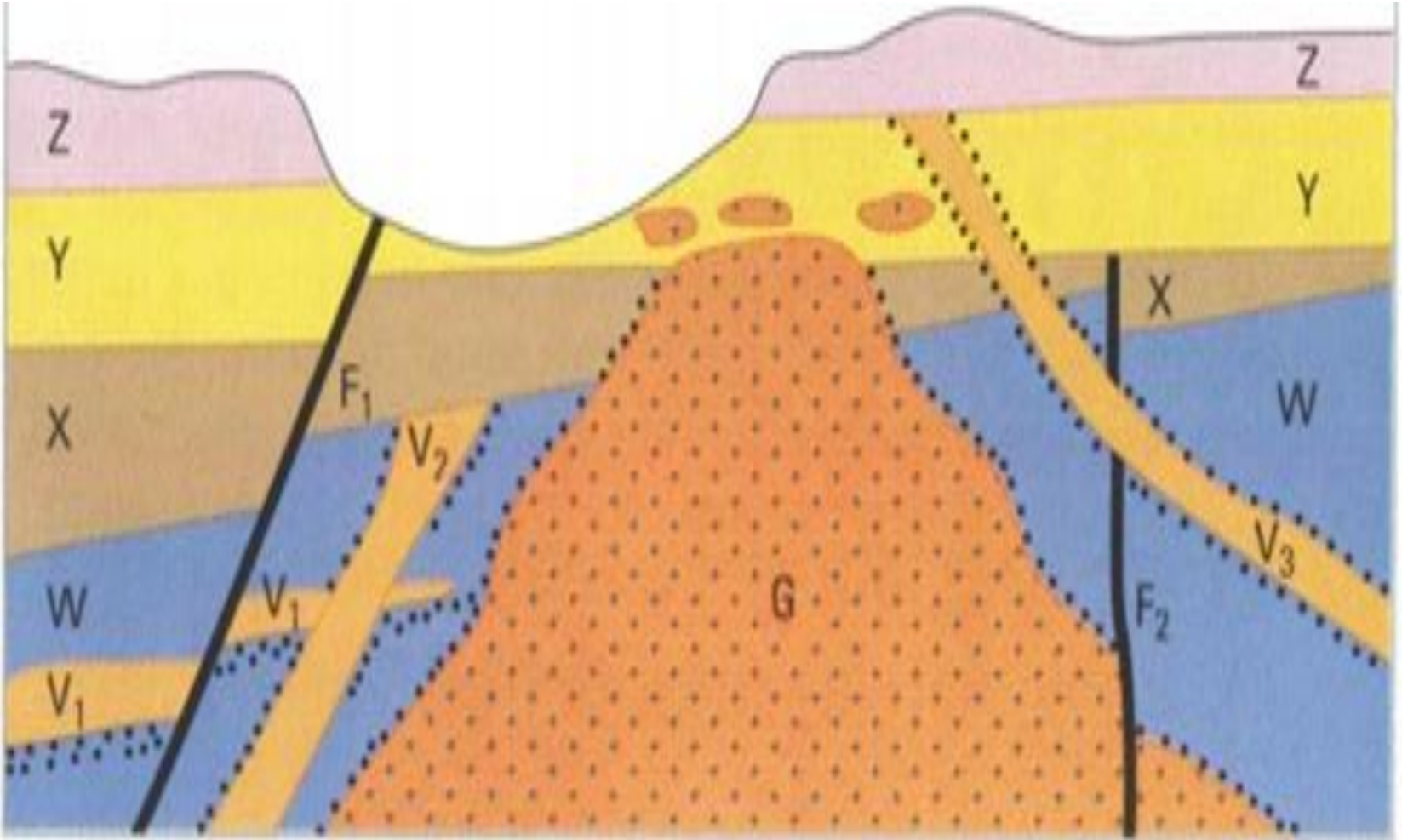
3^{ème}étape : la surface de **W** est **inclinée** (présentant un certain pendage) indiquant qu'il y a eu une phase de **déformation**. De plus le filon **V2** qui recoupe W s'interrompt brutalement au niveau de la surface de W donc on a une **phase d'érosion** après la mise en place de V2.

4^{ème}étape : dépôt de **X** qui repose en discordance sur **W** et **V2**.

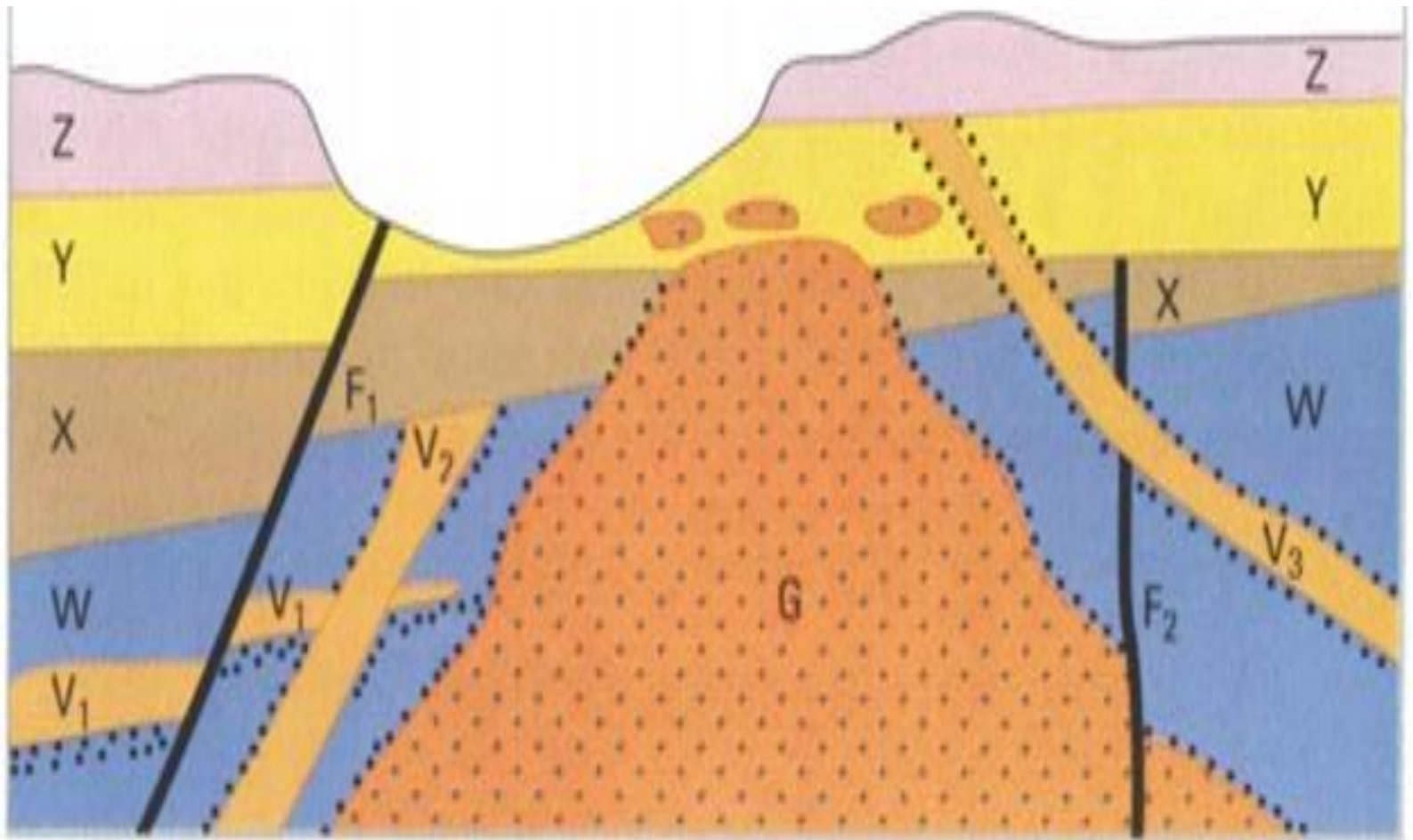


5^{ème} étape : mise en place du pluton granitique **G** qui a métamorphisé les séries W et X mais pas Y (recoupement).

6^{ème} étape : Mise en place de la faille **F2** car elle recoupe les formations **W**, **X** et **G** mais pas Y ni V3.

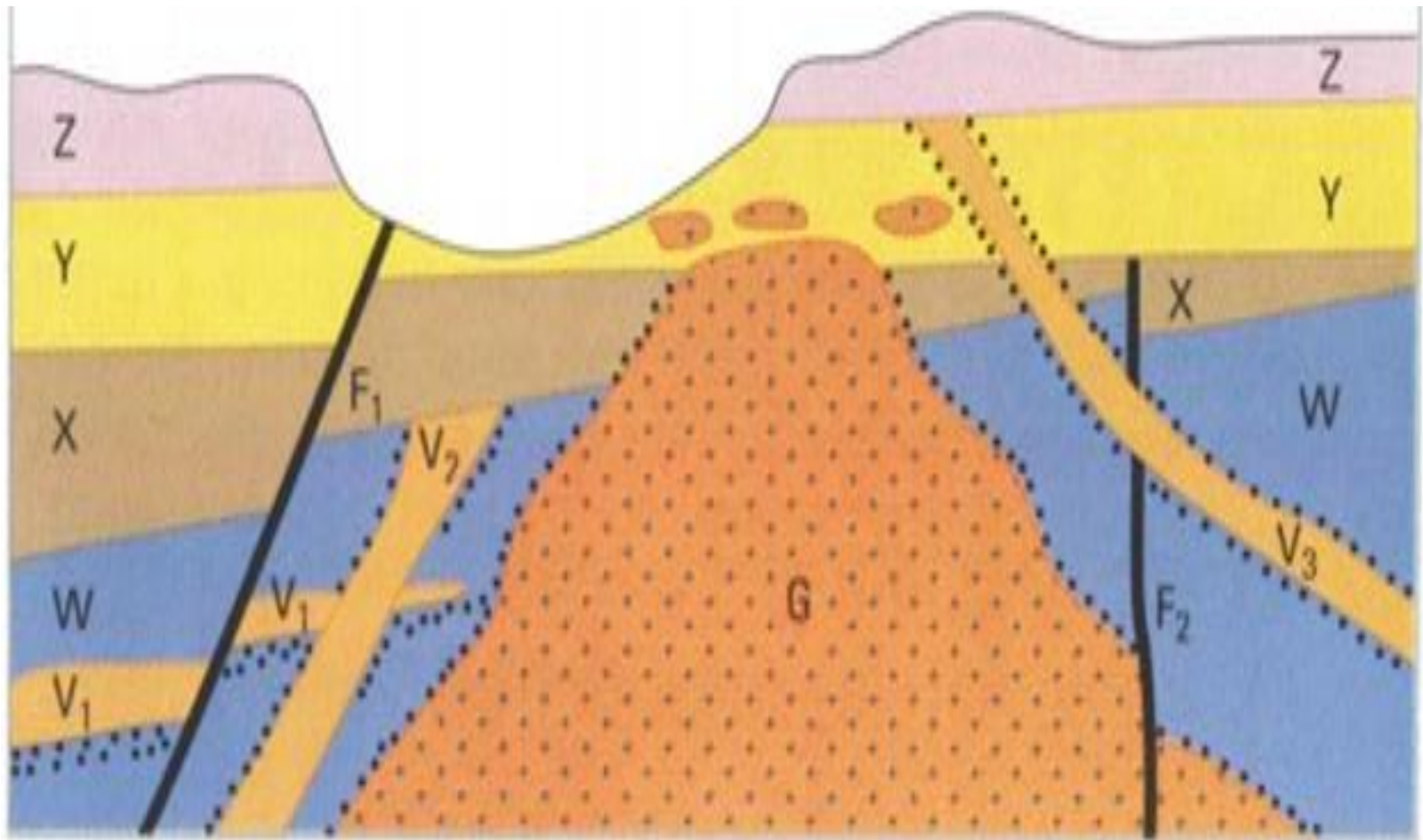


7^{ème} étape : érosion. Les terrains Y sont en contact avec G mais sans être affectés par le MF, mais ils contiennent des fragments de G. Selon le principe d'inclusion, les fragments de G sont antérieurs aux terrains qui les renferment. Ils sont le résultat de l'érosion du pluton G.



8^{ème} étape : dépôt de **Y** avec inclusions de **G**. **Y** repose en discordance sur **X** et **G** (superposition).

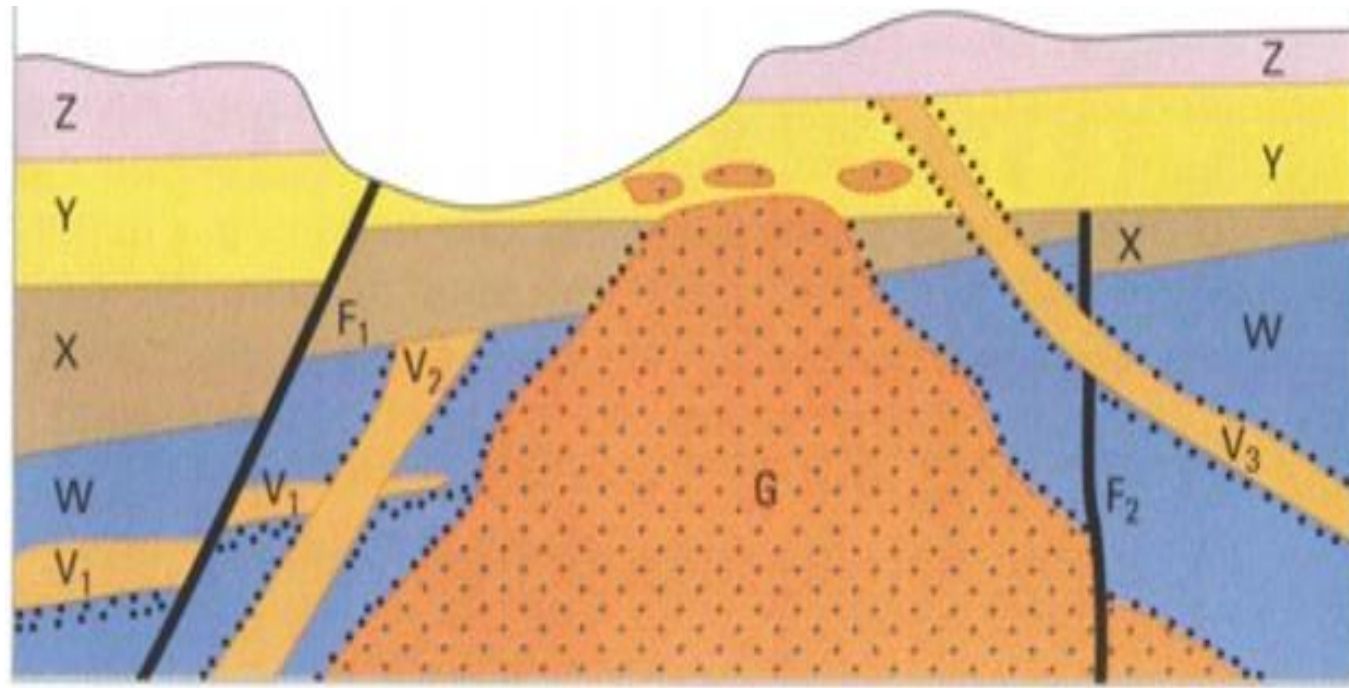
9^{ème} étape : Mise en place de la formation volcanique **V3** qui recoupe toutes les séries allant de **W** à **Y**.



10^{ème} étape : dépôt de **Z** qui repose sur Y et V3 (superposition).

11^{ème} étape : Mise en place de la faille **F1**

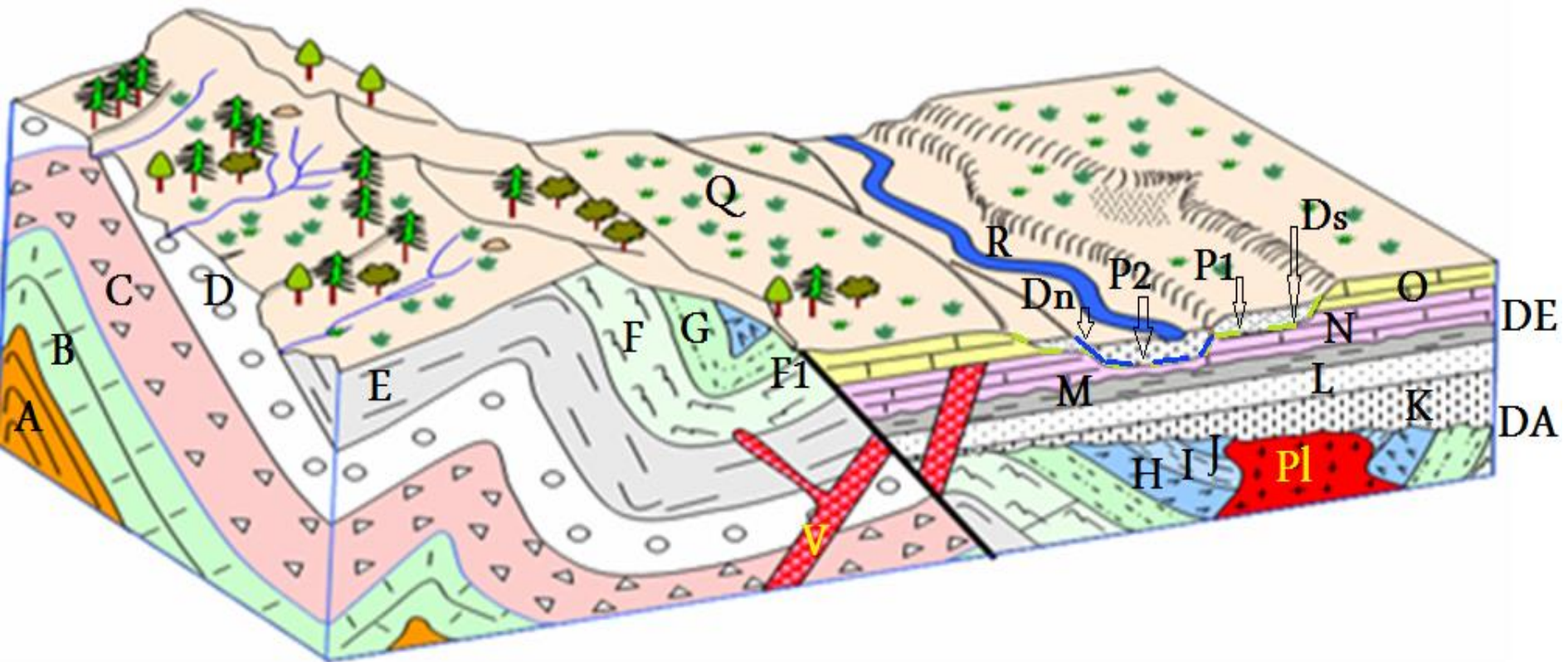
12^{ème} étape : **érosion actuelle** qui masque le contact entre F1 et Z. C'est le dernier événement.



W V1 V2 déformation **érosion** **X G F2** **érosion** **Y V3 Z**
F1 érosion actuelle.

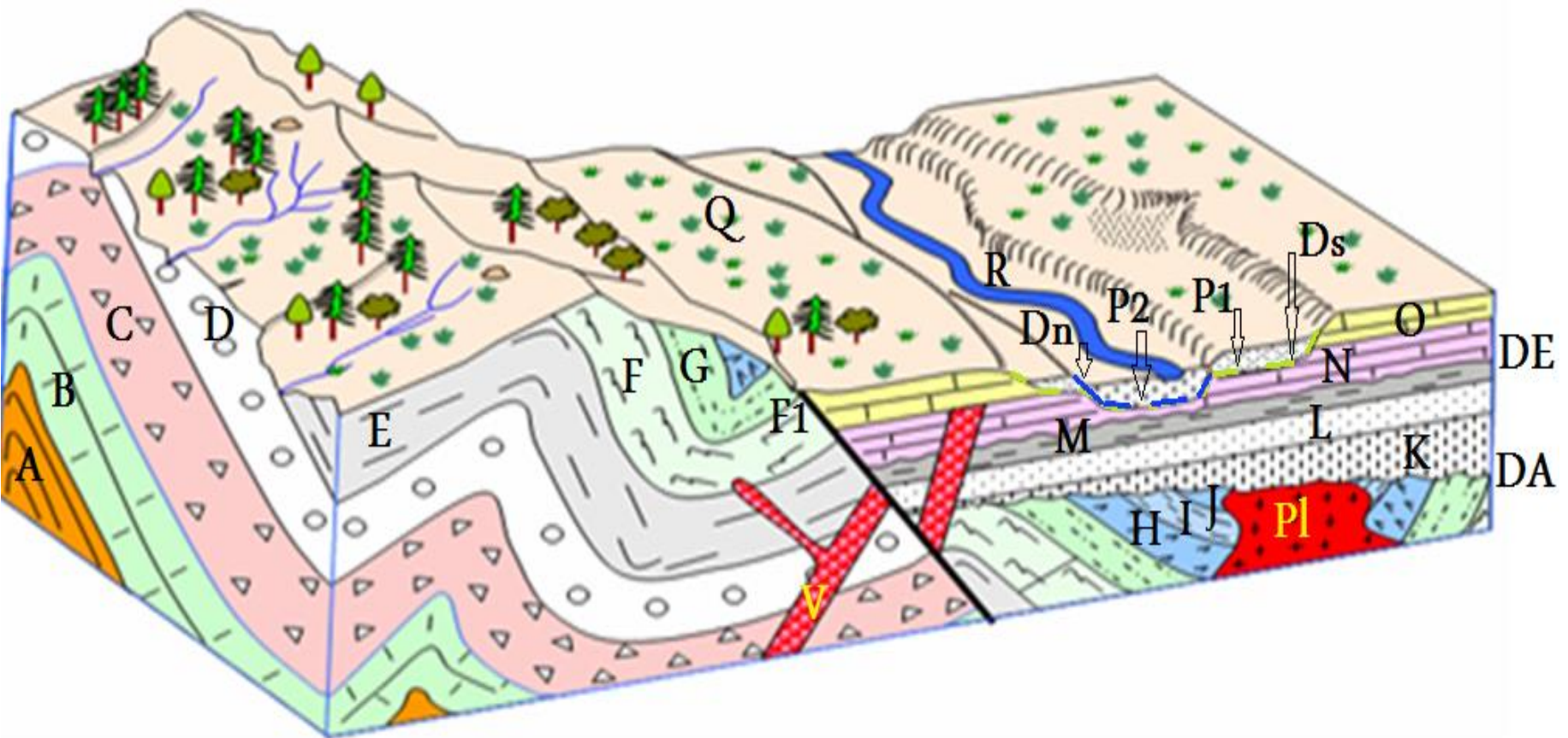
Exercice n°3 :

Reconstituez la chronologie des événements géologiques de ce schéma 3D.



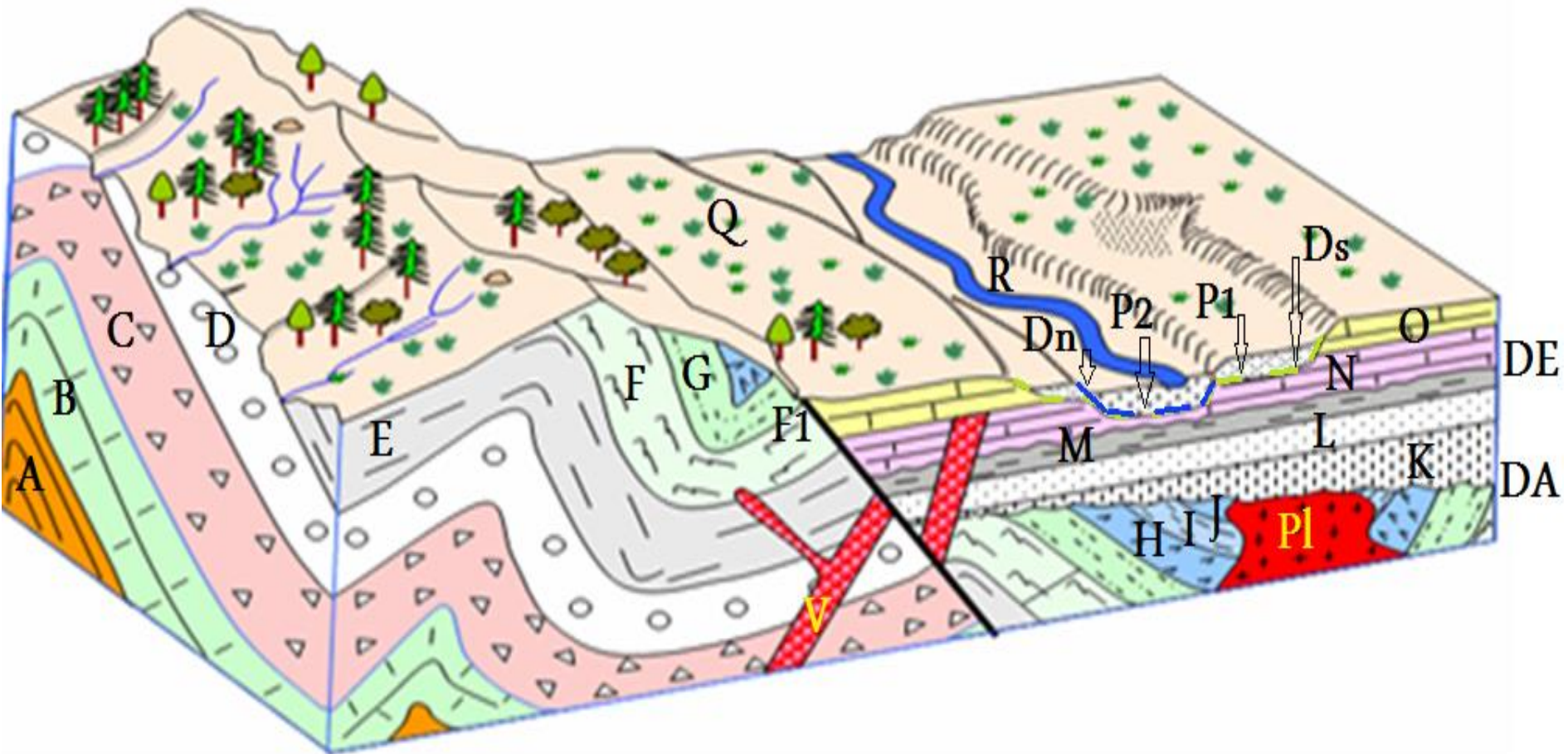
Correction de l'exercice n°3 :

- 1- Mise en place à l'horizontale des couches **A B C D E F G H I J** (P. horizontalité et de superposition)
- 2- **Plissement** et formation des plis anticlinaux et synclinaux
- 3- **Intrusion volcanique Pl** (P. Recoupement)
- 4- **Discordance angulaire** DA



5- Dépôts des couches sédimentaires **K L M** en discordance angulaire (P. horizontalité et de superposition)

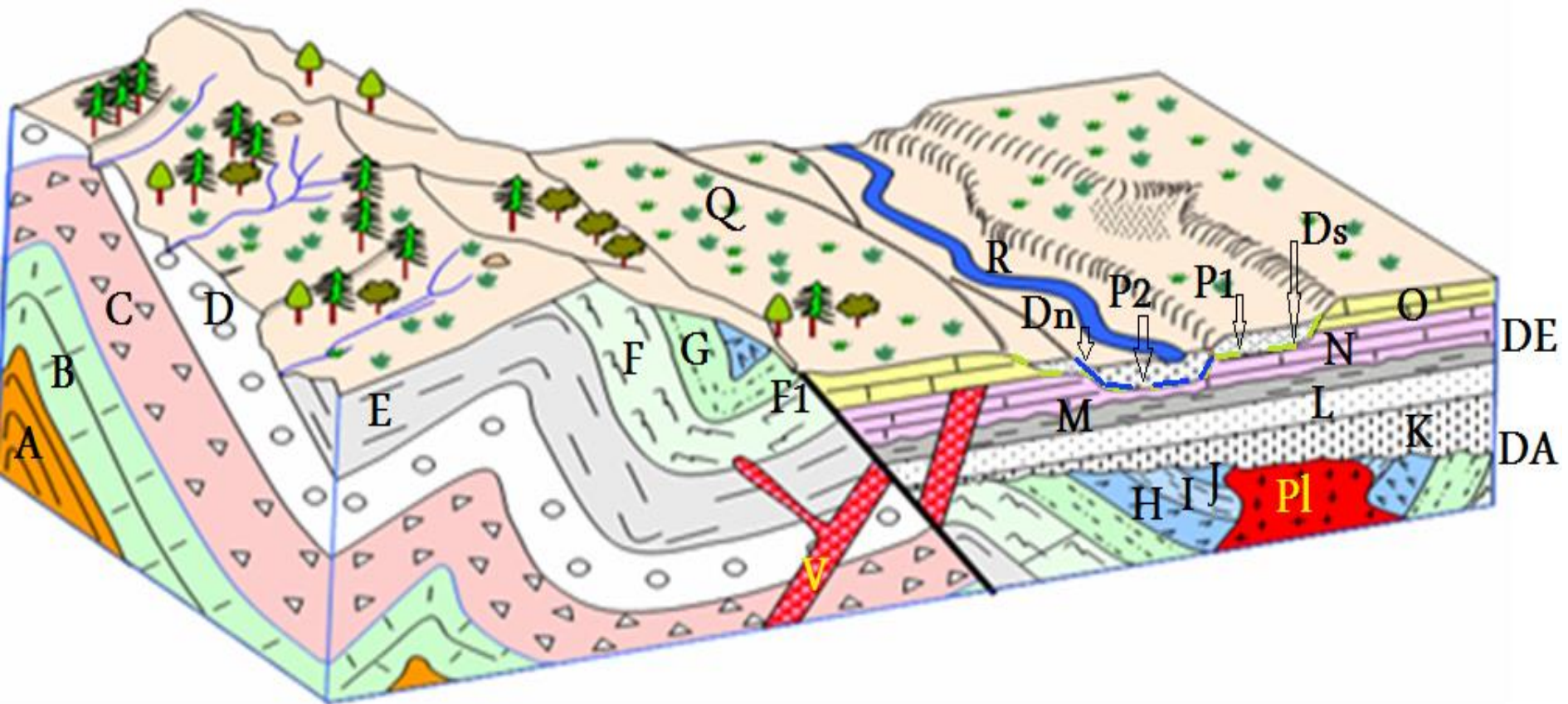
6- Erosion de la couche M : discordance d'érosion DE



7- Dépôt de la couche N

8- Sortie du filon **V**, puis il est érodé à son sommet (P. Recoupement)

9- Dépôt en discordance de la couche

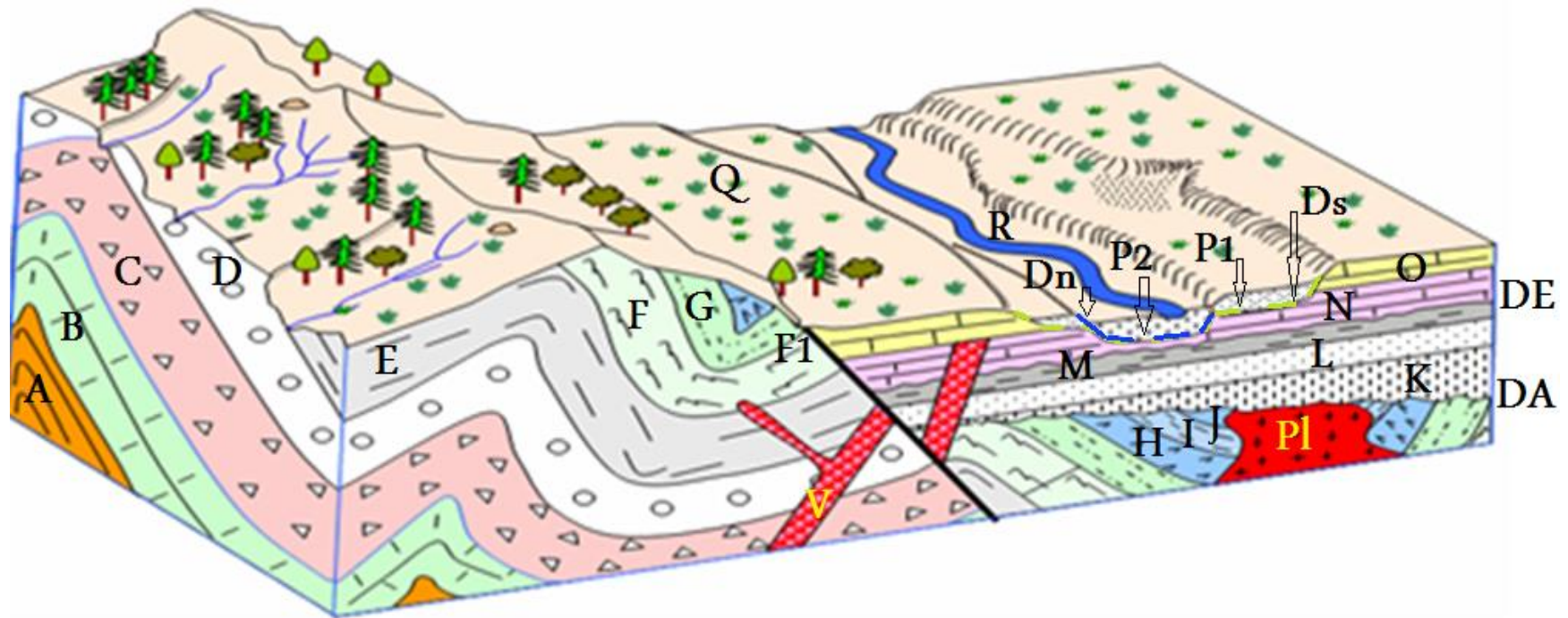


10- Arrivée de la faille **F1** (on ne peut pas savoir si le jeu de la faille est avant ou après les discordances Ds, Dn et les couches sédimentaires P1 et P2 en absence d'une relation directe entre ces structures)

11- Discordance **Ds** par la rivière R puis dépôt de la couche sédimentaire **P1**

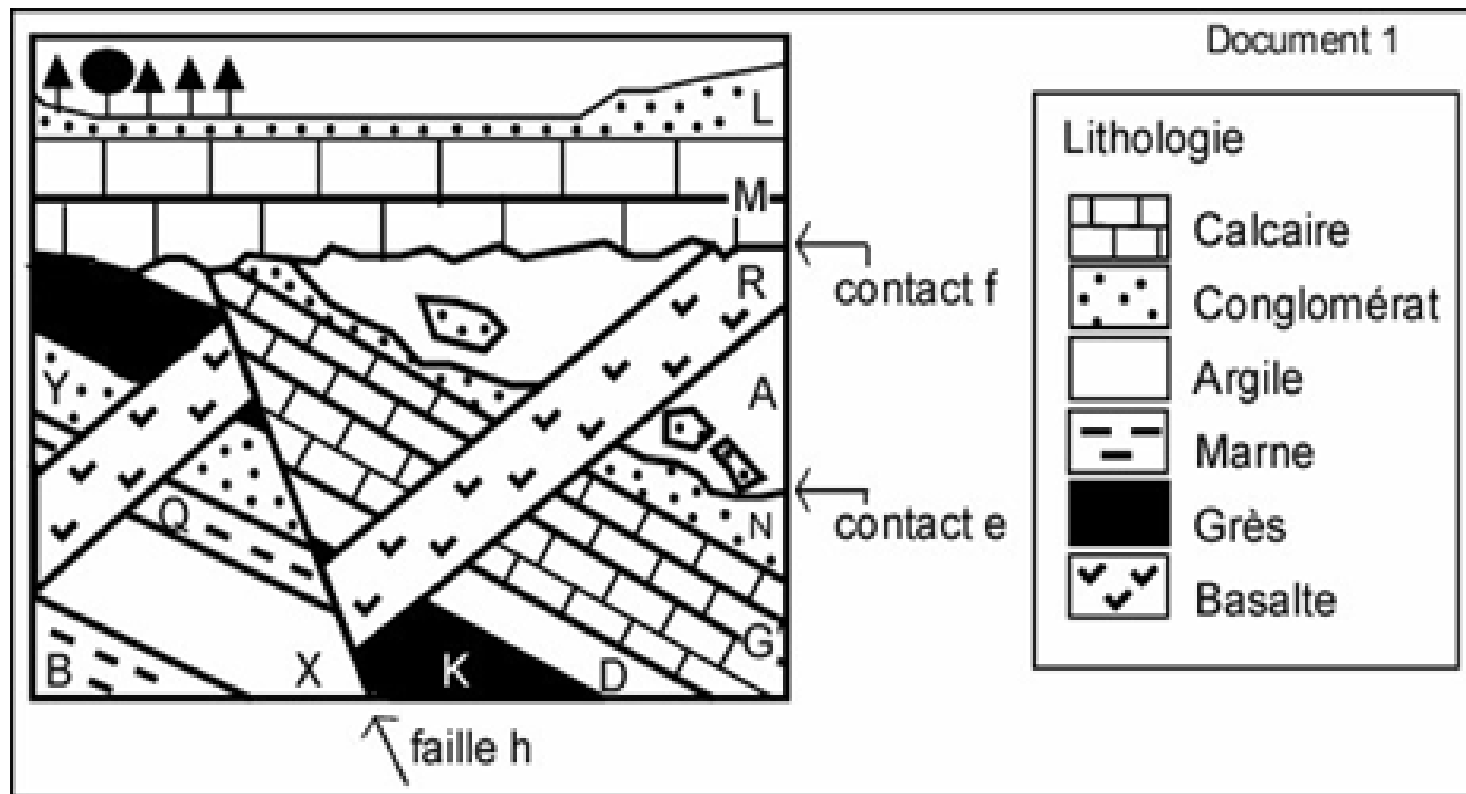
1. Discordance **Dn** par la rivière R puis dépôt de la couche sédimentaire **P2**

2. Dépôt du quaternaire **Q** puis Erosion actuelle.



Exercice 4

En utilisant ces principes, établissez une chronologie relative des événements géologiques qui ont abouti à la coupe schématique ci-dessous. Les couches sédimentaires et structures magmatiques sont en lettres majuscules. Vous déterminerez la nature des contacts "e" et "f", ainsi que le type de faille "h".



Correction exercice 4 :

Conglomérat L

Calcaire M

Discordance angulaire (f)

Faïlle normale

Basalte R +Basculement

Argile A

Lacune érosive (contact e)

Grès N

Calcaire G

Argile D

Grès K

Conglomérat Y

Marne Q

Argile X

Marne B

RECENT

ANCIEN

