

COURS TECTONIQUE: MODULE G-244

Présenté par Pr. Abdelkhaleq AFIRI

CHAPITRE: I - INTRODUCTION

CHAPITRE: II - NOTIONS DE MECANIQUE DES ROCHES
(RHEOLOGIE)

CHAPITRE: III - TECTONIQUE CASSANTE (DEFORMATION
DISCONTINUE)

CHAPITRE: IV - TECTONIQUE DUCTILE (DEFORMATION
CONTINUE)

CHAPITRE: V - NOTION DE NIVEAU STRUCTURAL

COURS TECTONIQUE: MODULE G-244

CHAPITRE: 1

INTRODUCTION

Introduction

Qu'est-ce que la tectonique?

- ❖ La tectonique est l'étude des **déformations** subies à **différentes échelles** par les roches constituant l'écorce terrestre ainsi que la recherche des forces, ou contraintes qui en sont la cause.
- ❖ Les formes issues de ces processus géologiques sont qualifiées de structures et les agencements granulaires internes de microstructures.
- ❖ L'action de transformation est toujours une déformation, qui fait passer un ensemble rocheux d'une structure à une autre.

Introduction

Les strates se déposent initialement à l'horizontale, elles peuvent subir au cours des temps géologiques des déformations.

Comment explique-t-on l'apparition de ces déformations ?

La tectonique est l'étude de déformations des couches de terrain au cours du temps géologiques. Les deux principales familles de structures que les géologues étudient sont les failles et les plis.

Introduction

Les types de déformations

•1- Les Plis

Les plis sont des déformations souples des couches suite à des contraintes de compression.

Un pli est formé par :

Une charnière = Est la zone de courbure maximale.

Deux flancs = Surface de couches de part et d'autre de la charnière.

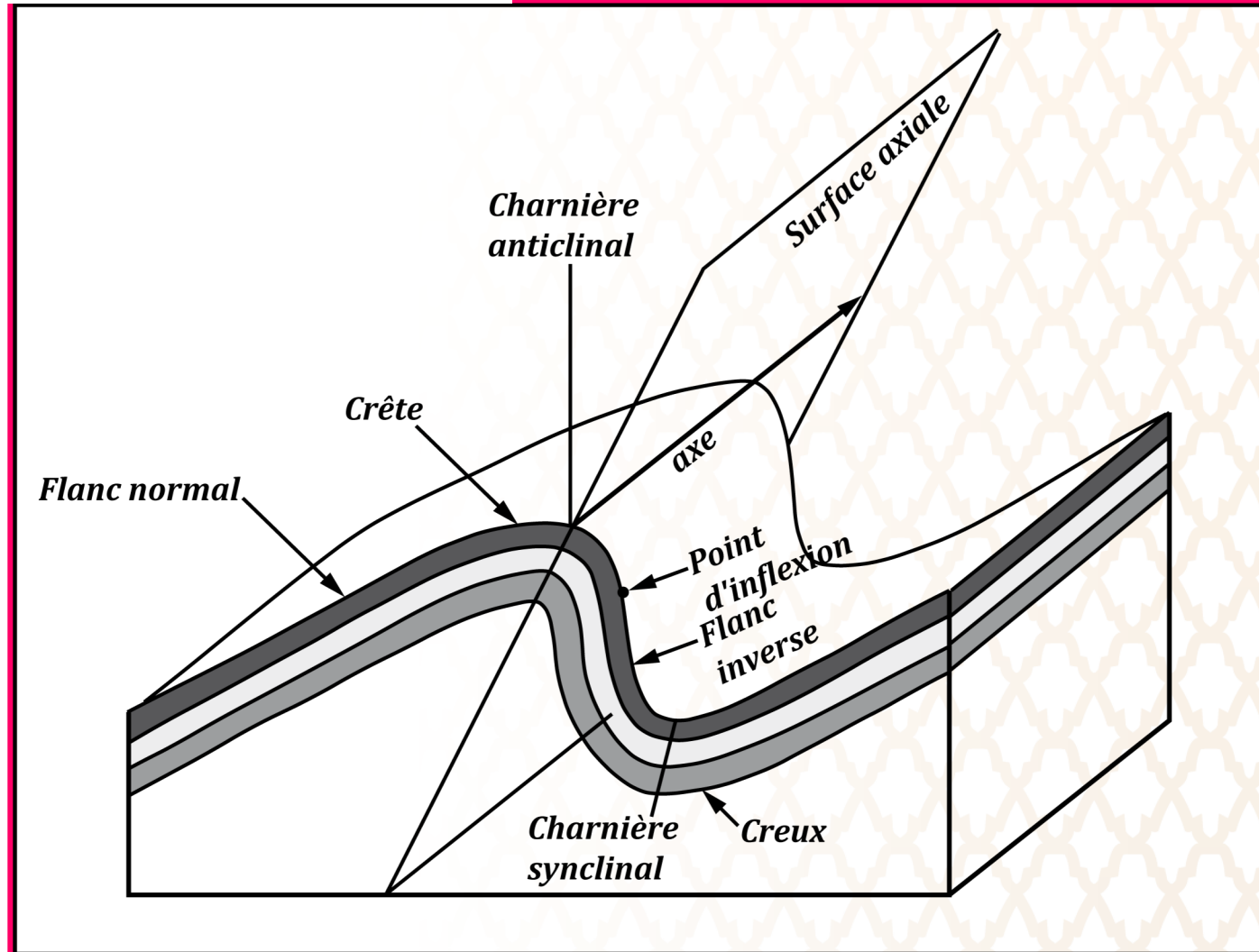
Un anticlinal = Quand le pli se ferme vers le haut.

ou un synclinal = Lorsqu'il se ferme vers le bas.

Les types de déformations

•1- Les Plis

Figure 1



Introduction

Les types de déformations

- 1- Les Plis

Figure 2



Introduction

Les types de déformations

•1- Les Plis

Figure 3



Introduction

Les types de déformations

•2- Les Failles

Ce sont **des cassures** se produisant dans les couches provoquant leur **déplacement relatif**.

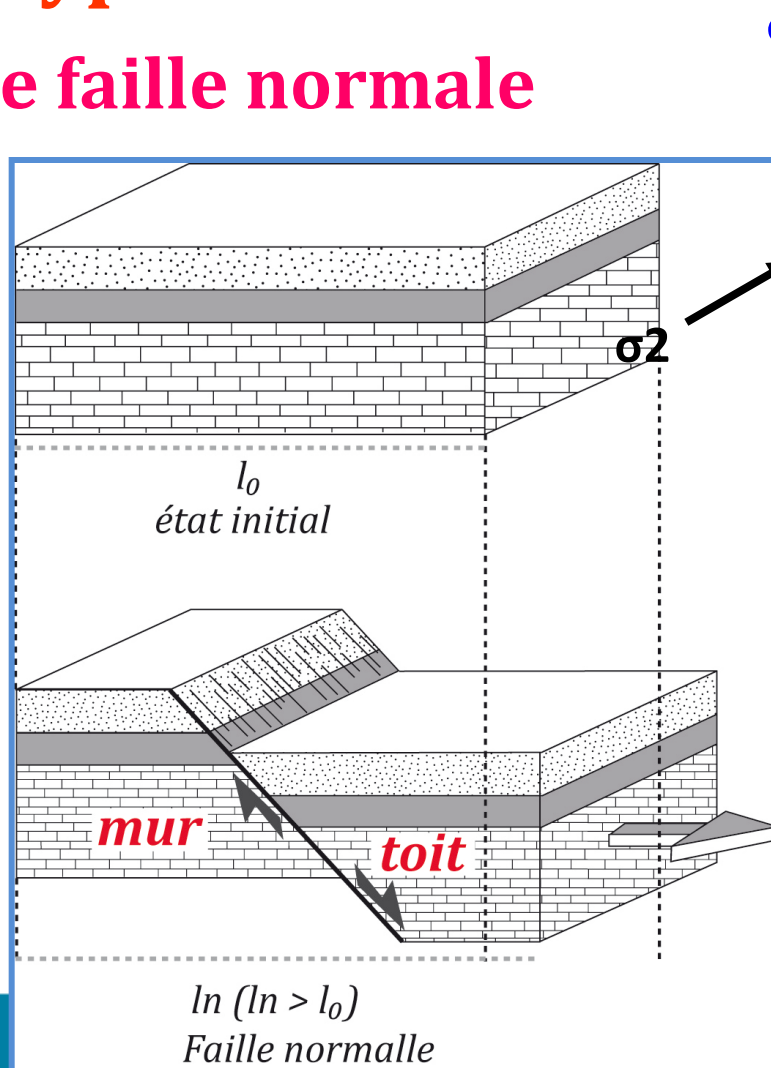
A- Les failles normales:

Suite a **des forces d'étirements**, on obtient un **compartiment abaissé** situé du côté du plan de faille et un rejet horizontal (correspondant à un **allongement** du terrain affecté)..

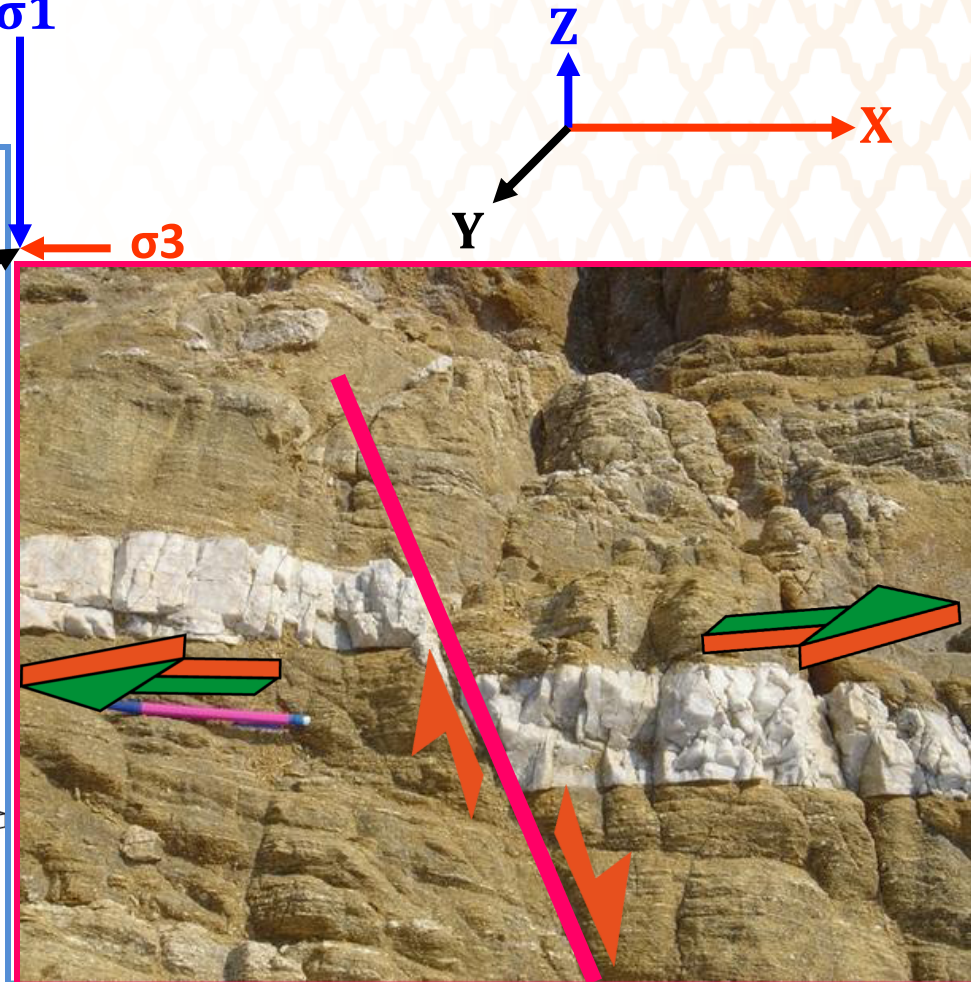
Introduction

Les types de déformations

Une faille normale



•2- Les Failles

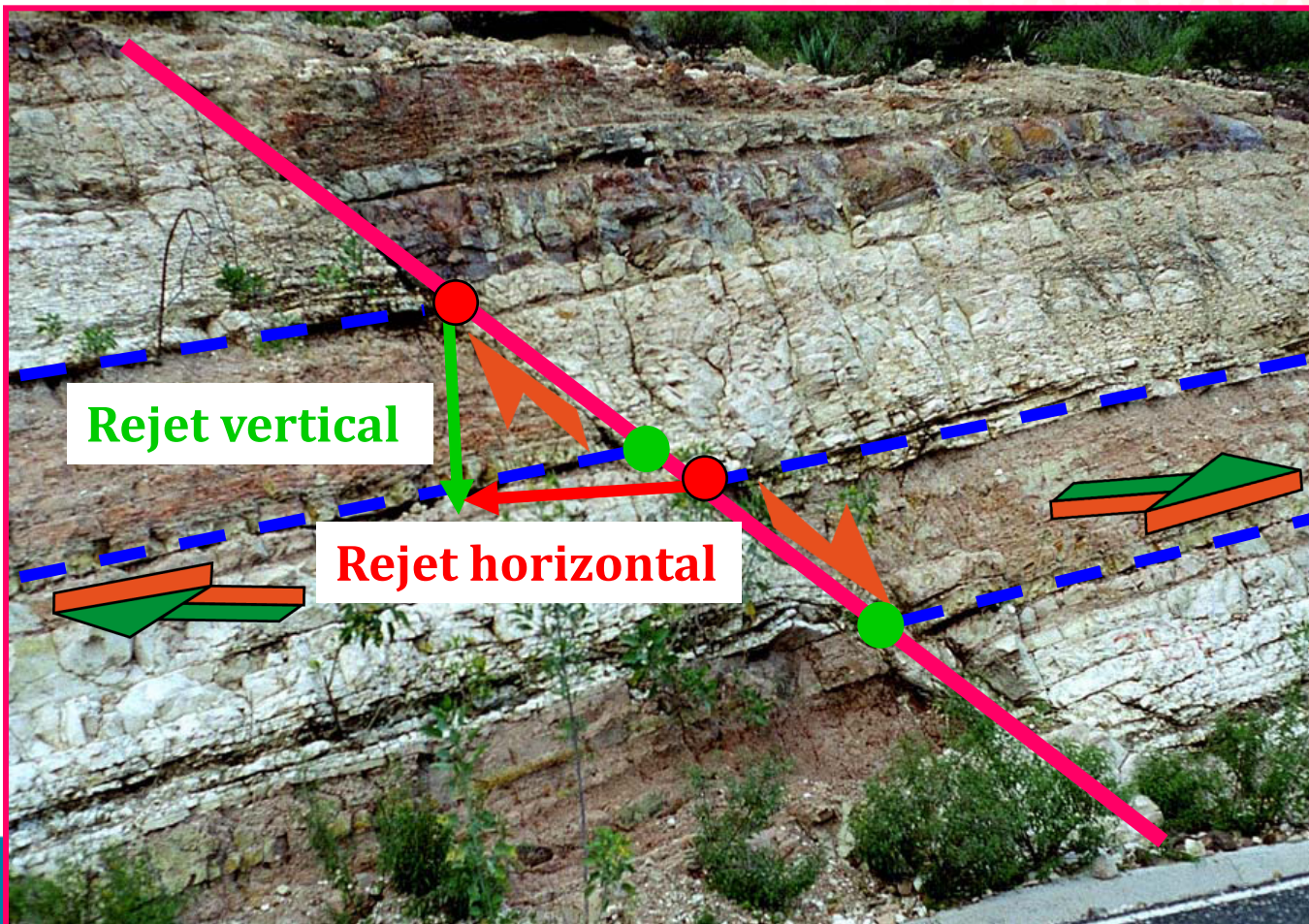


Introduction

Les types de déformations

•2- Les Failles

Une faille normale



Introduction

Les types de déformations

•2- Les Failles

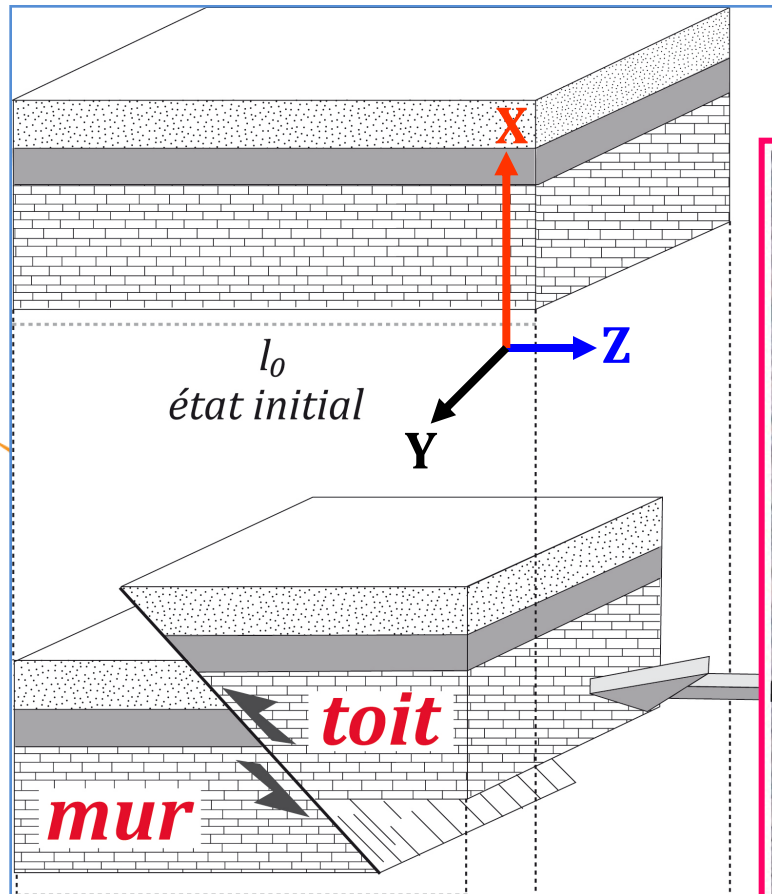
B- Les failles inverses:

Suite à **des forces de compression**, on obtient un compartiment soulevé situé au dessus du plan de faille et un rejet horizontal (correspondant à un **raccourcissement** du terrain affecté).

Introduction

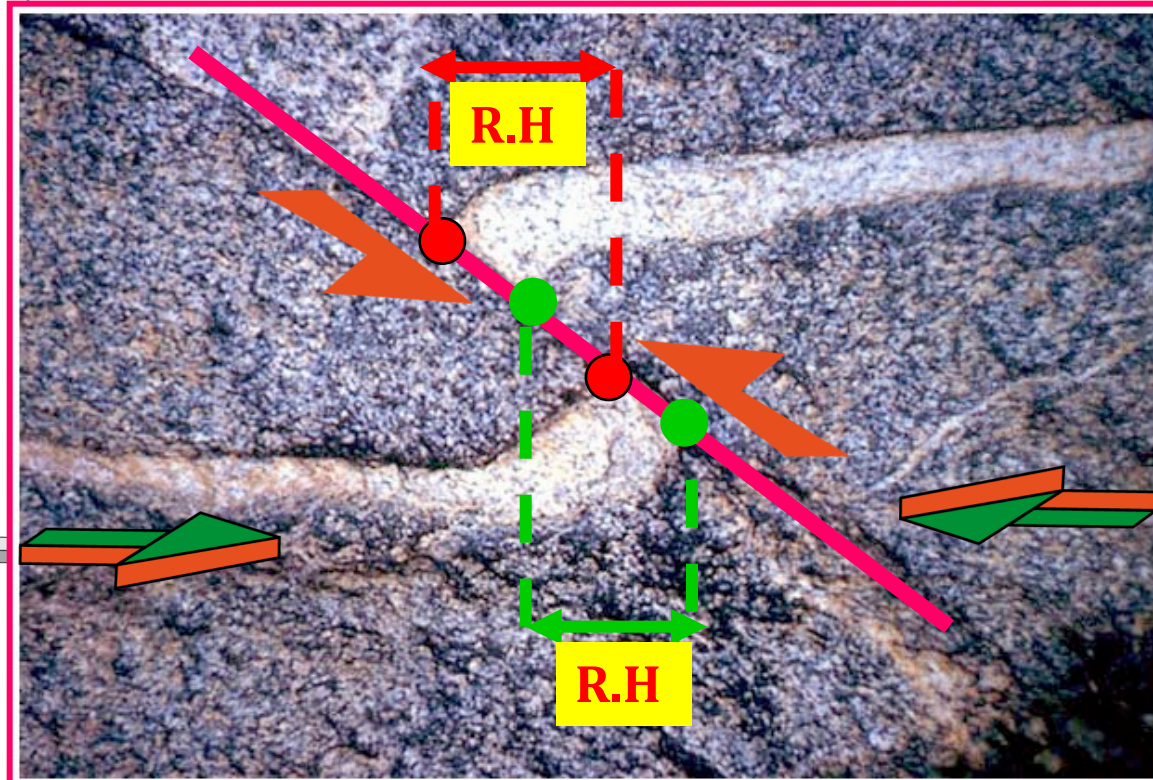
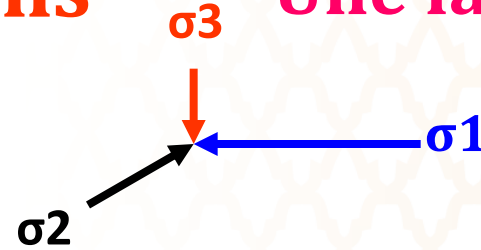
Les types de déformations

• 2- Les Failles



$l_i (l_i < l_0)$
Faille inverse

Une faille inverse

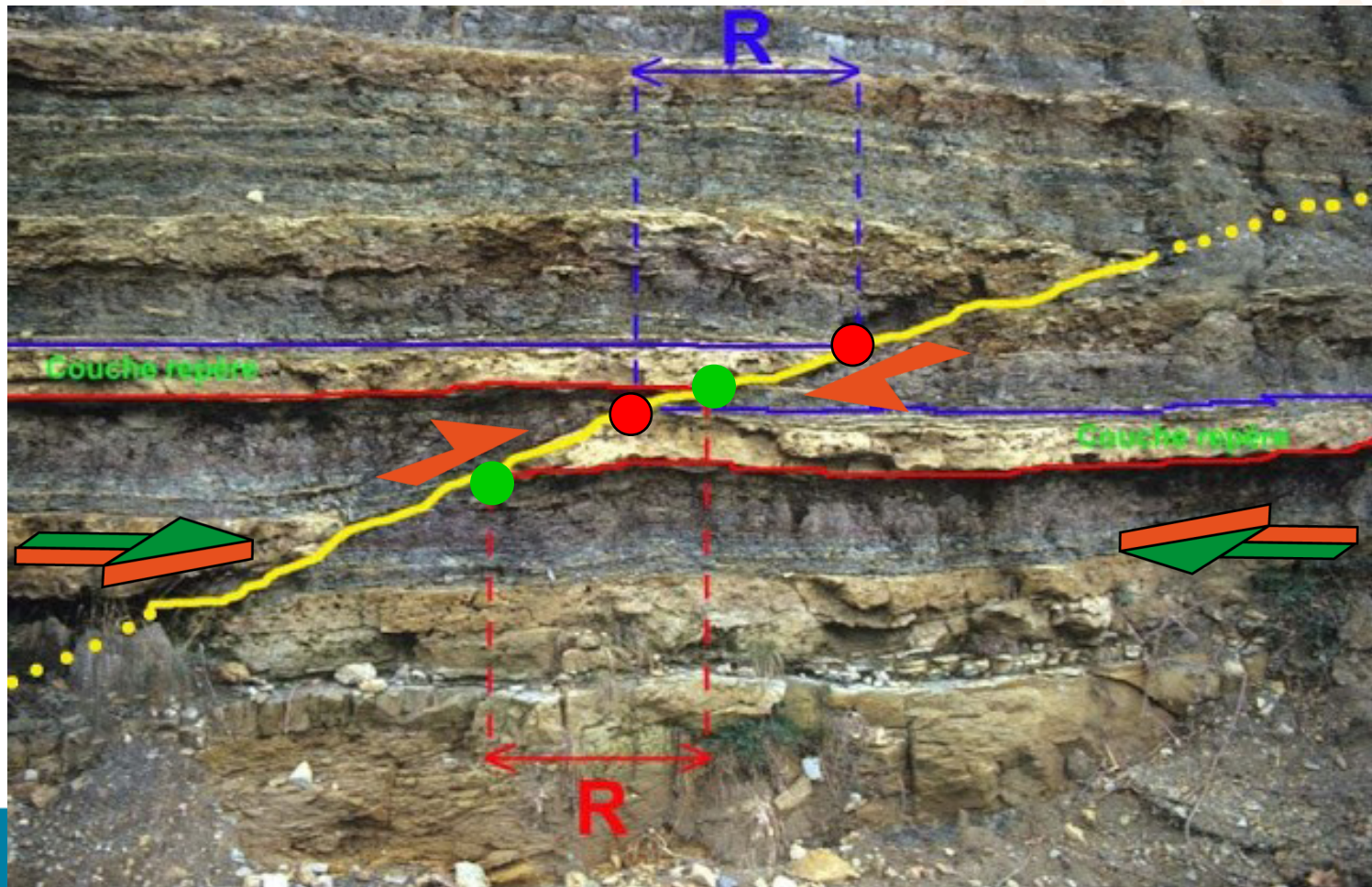


Introduction

Les types de déformations

• 2- Les Failles

Une faille inverse



Les objectifs de la tectonique

- ♦ **Décrire et interpréter des éléments géométriques** issus des processus de formation et de déformation des ensembles rocheux.
- ♦ **Mécanismes de déformation et propriétés mécaniques** des corps géologiques.
- ♦ **Description** et modes de formation des structures de **déformation cassante** (joints et failles) et des structures de **déformation souple** (plis simples et plis superposés).

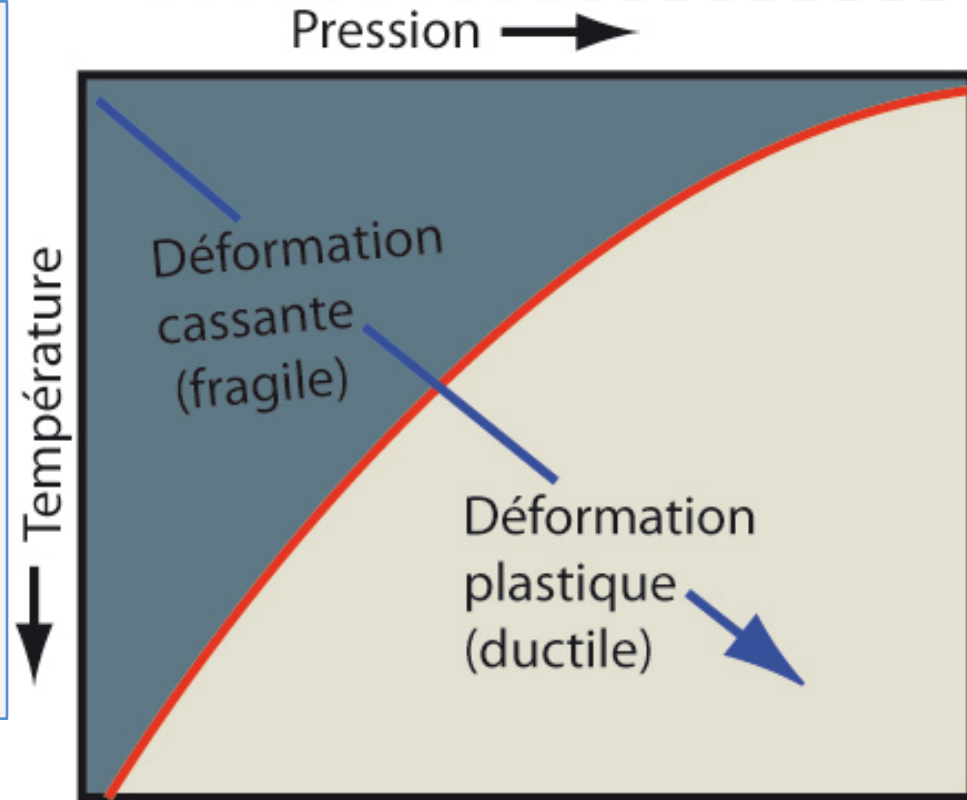
Les objectifs de la tectonique

- ♦ **Description** et **identification** des fabriques ductiles planaires et linéaires (schistosités, clivages, linéations géométrique et d'étirement).
- ♦ **Géométrie** et formation de différents types de **veines**.
- ♦ **Ensembles structuraux** et compatibilité structurale.
- ♦ Notions **d'analyse structurale** et de **tectonique**.

Déformation des roches

Les facteurs qui influent sur le couple contrainte / déformation

- **Température** et **Pression** = augmentent avec la profondeur dans la croûte terrestre (surface = cassante, en profondeur = plastique)
- **Temps** = si temps court = casse; si temps long = plastique (notion de fluage).
- **Composition chimique de la roche** = R. cassantes de nature (calcaires, les grès, les granites), d'autres plutôt plastiques (r. argileuses).



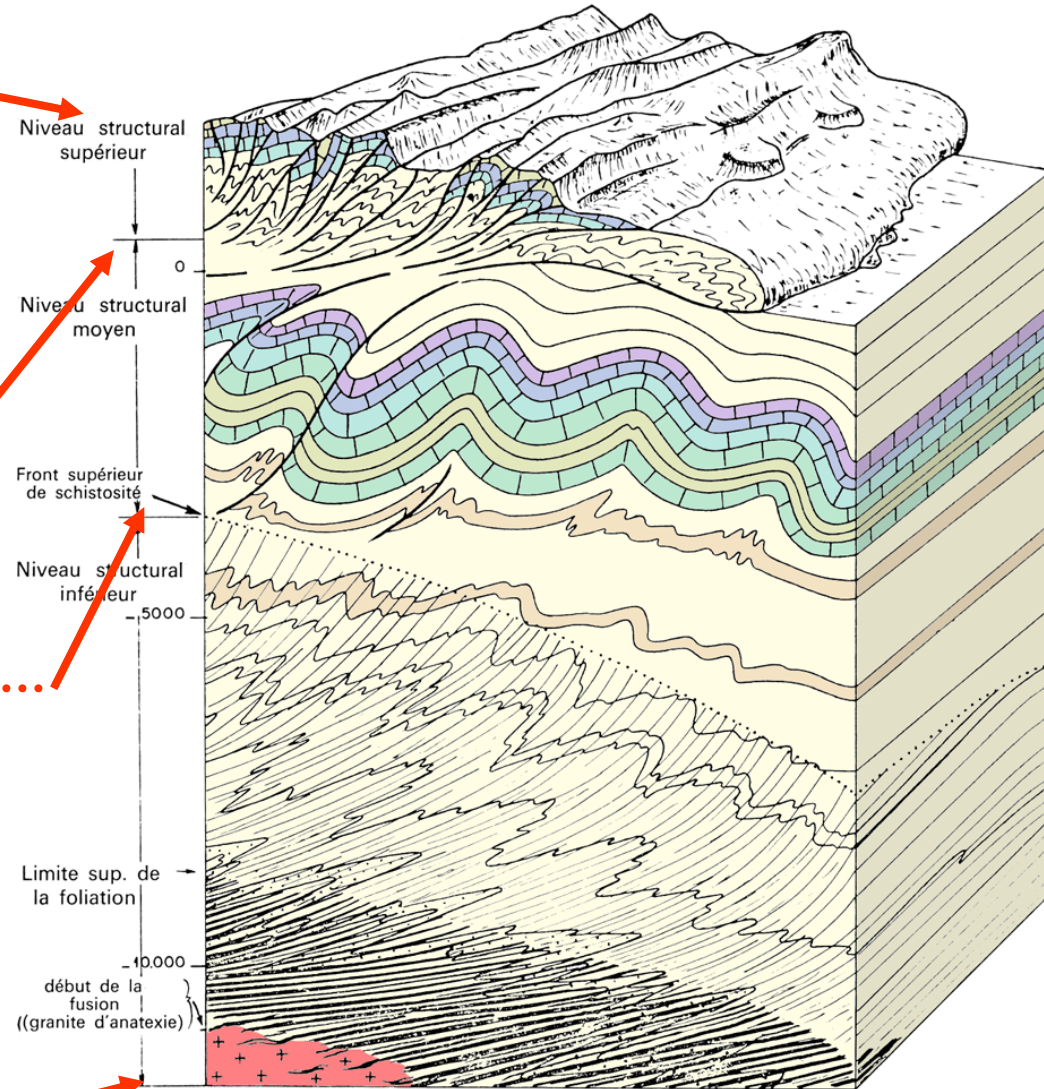
Les courbes contrainte/déformation (**Fig**) montrent que **l'augmentation** de la **température** et de la **pression** de confinement (donc de la profondeur dans l'écorce) favorise la **déformation ductile** (*le comportement plastique*) et retarde la rupture (**chapitre II**).

Les niveaux structuraux

1. Niveau structural supérieur, pelliculaire, domaine des glissements superficiels localisés ou régionaux. Si les massifs sont rigides, les contraintes engendrent **des ruptures ou failles** ;

2. Niveau structural moyen, caractérisé par **des plis parallèles** ainsi que par **des fractures** ;

3. Niveau structural inférieur, caractérisé par **des plis semblables**. La déformation plastique débute par la **schistosité** qui disparaît, en profondeur, en faveur de la **foliation** et **des recristallisations métamorphiques**.



Echelles d'observation des structures

Echelle d'observation

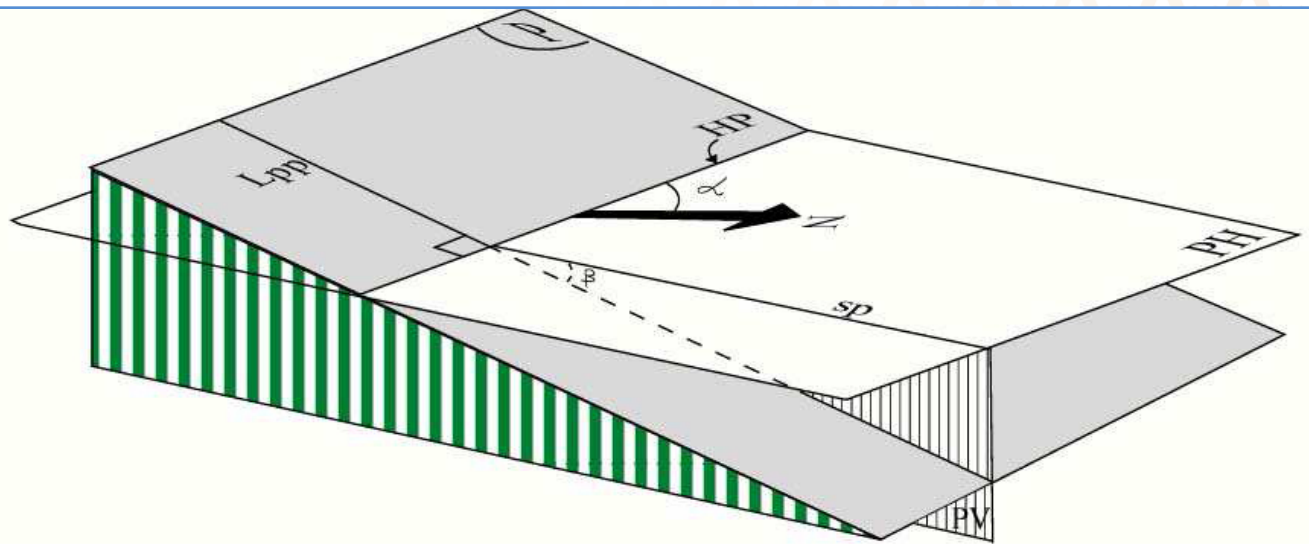
Concernant la tectonique, il se pose également un problème d'échelle. On distingue ainsi, des ensembles les plus grands aux plus petits :

- ♦ La tectonique globale (tectonique des plaques lithosphériques etc..),
- ♦ La tectonique régionale (structure d'une chaîne de montagnes etc...),
- ♦ La tectonique locale (dispositifs visibles dans le paysage depuis un point de vue donné),
- ♦ La microtectonique (dispositifs visibles sur un affleurement, donc de quelques mètres à quelques dizaines de mètres de côté),
- ♦ Enfin, la tectonique microscopique (observable à la loupe ou au microscope).

Caractéristiques géométriques des éléments tectoniques

La géométrie d'un **plan (couche géologique)** est déterminée par deux paramètres (**figure**)

- *La direction*
- *Le pendage*



P : plan considéré; **PH** : plan horizontal; **PV** : plan vertical; **HP** : horizontale du plan P; **N** : Nord magnétique; α : direction du plan (P); β : pendage du plan (P); **sp** : sens du pendage.

Caractéristiques géométriques des éléments tectoniques

3 situations géométriques :

- Soit les **déformations** ou les **objets géologiques** sont **horizontaux** (n'ont subi aucune déformation tectonique).
- Soit ils sont **verticaux**, soit ils sont **inclinés** (dans ce cas ils ont subi une déformation tectonique) .

Pendage : On appelle pendage (ou plongement) d'une couche en un point donné, l'angle dièdre que cette couche fait avec le plan horizontal.

Caractéristiques géométriques des éléments tectoniques

Un pendage est défini par **son sens perpendiculaire à la direction de la couche** et par **sa valeur angulaire** mesurée par rapport à un plan horizontal.

La valeur du pendage est un angle formé par **la ligne de plus grande pente** (L_{pp}) avec un plan horizontal.

Le pendage se mesure avec **un clinomètre** et uniquement entre **0° et 90°** . Pour noter le pendage il faut :

- **Une direction** (selon le côté droit de la boussole)
- **Un angle** (entre 0° et 90°)
- **Une orientation**

Caractéristiques géométriques des éléments tectoniques

Direction

Direction : c'est *la valeur angulaire* (α) que fait avec le nord, une ligne horizontale tracée dans le plan de stratification de la couche (P).

La direction d'un plan se mesure sur le terrain avec *la boussole*, c'est à dire par rapport au nord magnétique et se reporte sur la carte par rapport au nord géographique.

La valeur (α) varie de *0° à 180°*.

Exemple d'une mesure d'une couche géologique : N45 45°SE

Le premier angle se mesure entre *le Nord géographique* et l'horizontale de la couche: c'est *l'azimut de l'horizontale*. Il se détermine aisément avec une boussole.

Le second angle est l'intensité de plongement de *la ligne de plus grande pente* (*inclinaison*); on précise par ailleurs la direction du plongement (qui peut être dans l'exemple soit *Sud-Est*, soit *Nord-Ouest*).

Caractéristiques géométriques des éléments tectoniques

Sur les cartes géologiques on trouve des signes de pendage :

