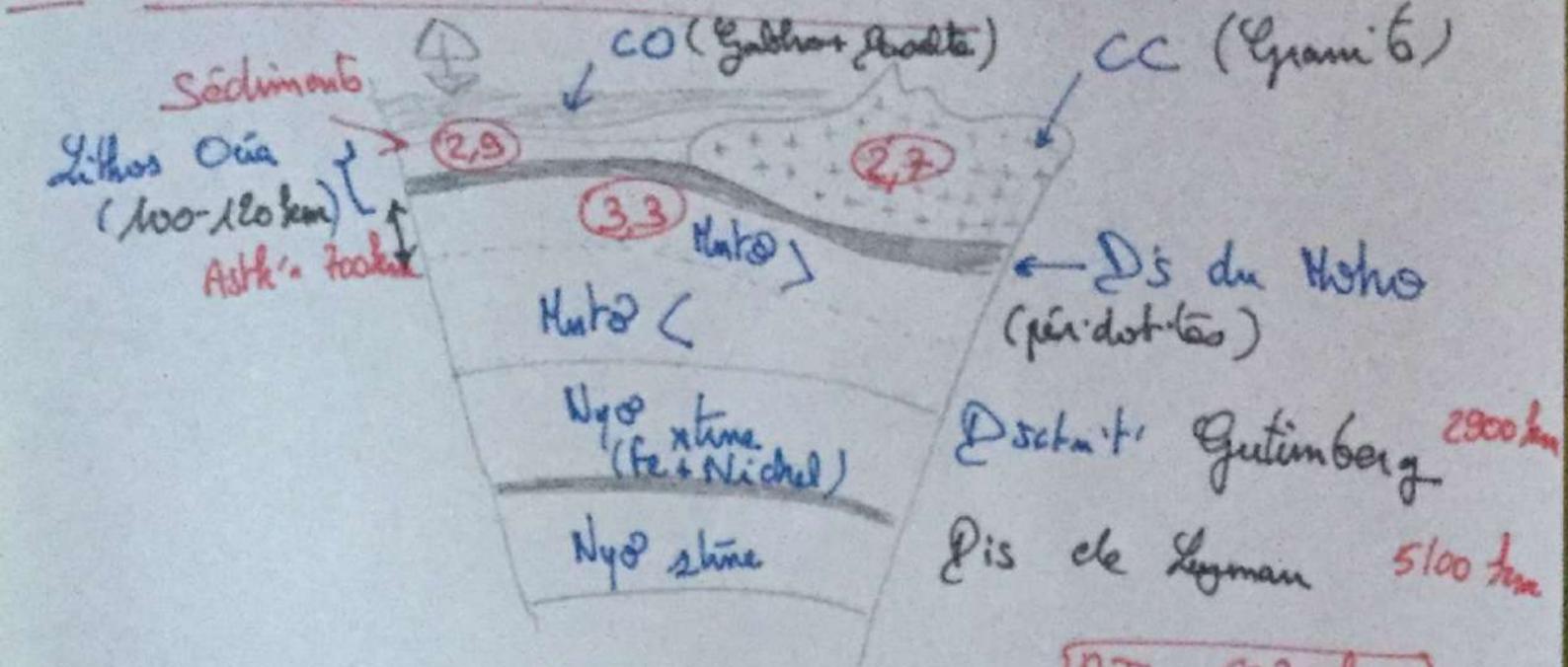


## **Sommaire Sciences de la Vie & de la Terre**

- <u>Th1 B1 Domaine Continentale &amp; dyna géo.....</u>	2 – 36
⇒ <u>Synthèse Géol.....</u>	37 – 43
- <u>Génétique.....</u>	44 – 61
- <u>Évolution.....</u>	62 – 65
- <u>Bilan Sélection naturelle / Diversification.....</u>	66 – 67
- <u>Corps Humain &amp; Santé.....</u>	68 – 80
- <u>Neurones &amp; fibres.....</u>	81 – 85
- <u>Plante.....</u>	86 – 90

# TR 1B: Le domaine continental & sa dynamique

## G1: Caractéristiques du domaine continental



- **≠ 6 types fentes phys:**
  - dorsales
  - zone sismic
  - zone collis
  - zone coulisso**RT = 6370 km**
- 3 mappages T:
 

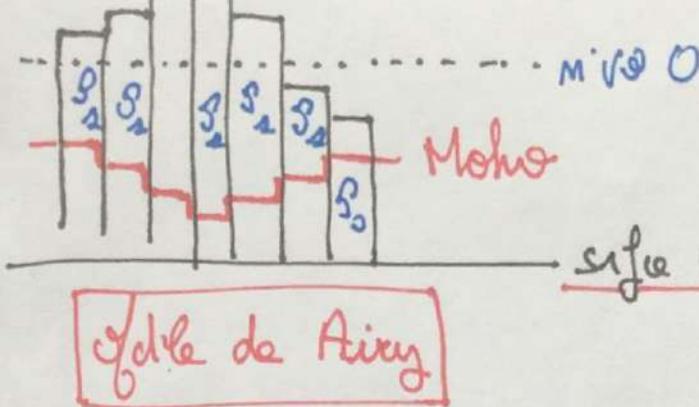
<u>Belt Tecto</u>	<u>Manteau</u>
<u>Nyos</u>	
- **CO:**
  - Gabbro (riche magn. plt: stictie Grenze)
  - Basalte (riche magn. vénig: st plit: q)
- **CC:**
  - Granite (— pltg: st Grenze).
- **Manteau:**
  - Peridotites (pt anti fusion pt all niveaux droite).
- CO + âg'e 200 Ma | CC + âg'e 4,5 Ga.
- Δ prof & fonds allds:
  - alt C ≈ 840m.
  - prof Oc' ≈ - 3300m.
- Drives continentaux (Fels + SiNa) Ps tectiq plgs ⇒ **litho rigide** • dépasse

## I / La lithosphère n'a pas de mouvement d'isostasie

→ Scandinavie:  $\downarrow V$  de l'épaisseur glaciaire  $\Rightarrow$  hyp: fonte glaciaire & V/mouvement

$\Rightarrow$  si l'on fait Scand.  $\Leftrightarrow$  Rebond isostatique.

Pb: Comment expliquer ces altitudes observées dans les CC?



Sur la surface où  $P_a$  existe  $P_a$  =  $P_{\text{achs}}$   
surface imposée: situation des densités et pressions au fond de la plaine.

- On vérifie que modèle Airy (Hartt & Airy), on vérifie:
- densité achs
- profondeur  $\Leftrightarrow$  profondeur Moho.

## II / Activités CC

### A / Densité CC

	Granite	Gneiss	Calcaire	Gab	Préid
m (g)					
V (mL)					
$\delta$ (g·mL <sup>-3</sup> )					
Densité	2,7	2,7	2,3	2,8	3

Même densité des roches CC, CO, Mnbre

$$\rightarrow \text{Densité CC} = \frac{1}{100} \times (5 \times 2,3 + 40 \times 2,7 + 55 \times 2,7) \approx 2,7$$

► Densité achs + fonction de sa composition chimique

► CC précipite jusqu'à ce que  $\delta_{\text{CC}} < \delta_{\text{CO}}$ .

► Ainsi moins d's, on verra modèle Airy, sur relief, la CC flotte + passe de marine à terre flottante + l'air.

• Lithosphère n'a pas de mouvement d'isostasie. (isostasie).

## B/ Epson carte

$$d_{CC} = x(d_0 E_0) + (d_{CO} \cdot E_{CO}) + (d_{ML} [x - h - E_0 - E_{CO}])$$

- CC ↑ de fissure + suture q CO. Lg ≠ ces d'altitudes més ntr antith l'orres  
S'expliq ↑ & ≠ ces altitudes.

## C/ RL 0. mtr altitudes & profuds chn Moho

→ Moho + prof d'envir 10 km, dc que CC ↑ + suture envir 10 km (max: 70 km).

- Q x-t-f poot-t-f q↑ la chine de montagne  $\Leftrightarrow$  m profude suture racine est p.

P6: Comment expliquer que possède aussi envir chne montagne ?

[5]

## III/ Relief & posséder astH

### A/ Indices tectoniques posséder astH

→ Des structures tectoniques posséder astH  $\Leftrightarrow$  acc. et/ou déstr. : Types f. lib

[S3]

- reliefs

- plis (d'jumlahs multiples)

- failles sèches (d'jumlahs courtes)

- chevauchement

- chevauchement: ans. Grains anciens q recourent tuzs + 1'c5  $\Rightarrow$  contact anomal.

→ chevauchement grande amplitude, qq fois V entier = mappe de charriage.

• Epson CC il existe posséder p. à recouvrir & empêcher.

## B/ Indices pétrographiques de posséder astH

Cas A:	Granite:	Feldspaths (gris)	Wde bâche
		Bidites (Mica noir)	
		Quartz (Gros sel)	

► Rich m. phénacite  
► Structure griseuse

BB

3

## TP : les indices pétrographiques de l'épaississement crustal.

V3 Bla

Dans les chaînes de montagnes, affleurent des roches métamorphiques comme le schiste, le micaschiste, le gneiss.

PB : En quoi ces roches témoignent elles d'un épaississement crustal ?

Matériel fourni :

Cas A : Échantillon de granite, échantillon de gneiss.

Lame mince de granite, de gneiss

Photographies d'échantillons et de lames minces de granite et de gneiss.

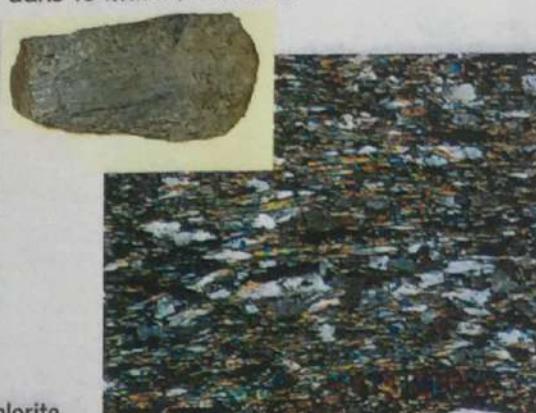
Composition chimique et minéralogique de granite, de gneiss.

Photographies de gneiss à grenat (livre p 134)

Cas B : Photographies de roches R1,R2,R3 situées dans le massif central.



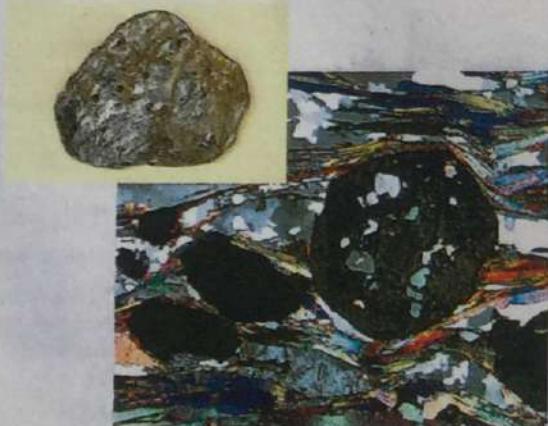
Les trois roches présentées proviennent de sites distants de 10 à 15 km et situés dans le bas Limousin (Massif central). Ces roches possèdent toutes une même composition chimique globale qui est la même que celle de roches sédimentaires argileuses appelées **pélites**.



Roche R1 : schiste à séricite et chlorite

L'observation au microscope montre un alignement de petites paillettes de séricite et de chlorite (minéraux voisins des micas) qui détermine une **schistosité**. L'aspect satiné de l'échantillon est dû à la séricite, sa couleur verdâtre à la chlorite.

Roche R2 : micaschiste à grenat



La roche est essentiellement formée de micas noirs (biotite) vivement colorés en lumière polarisée analysée et de quartz de teinte grise. La schistosité est très marquée malgré les déformations dues à la présence de gros cristaux de grenat.

Roche R3 : gneiss gris



L'aspect lité de l'échantillon est dû à une alternance de lits clairs et de lits sombres. Au microscope, les feuillets clairs apparaissent formés de quartz et de feldspaths alors que les feuillets sombres sont formés de micas noirs.

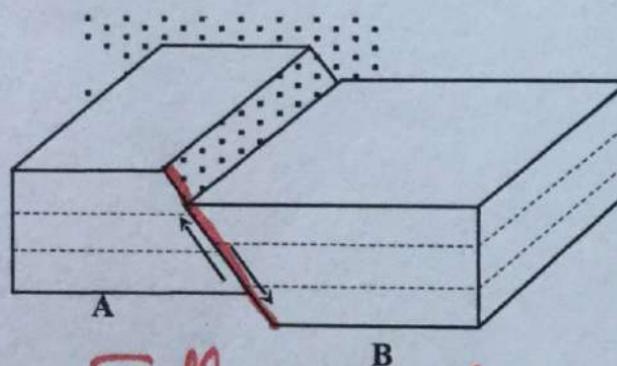
1. Décrivez pour chacun des cas, les transformations subies par les roches présentées : le granite pour le cas A, la roche sédimentaire argileuse pour les cas B.

2. Pourquoi ces roches sont elles qualifiées de roches métamorphiques ? Émettre une hypothèse sur les mécanismes à l'origine de ces roches métamorphiques.

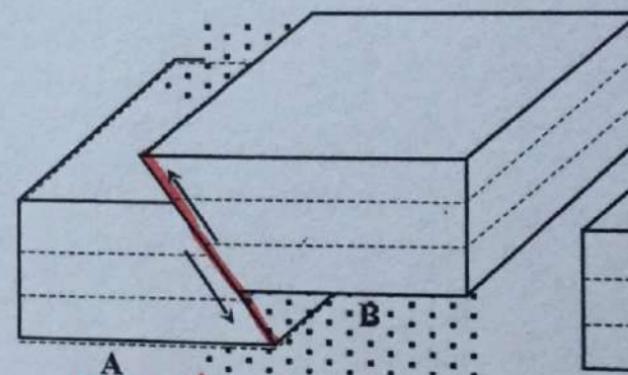
## Les différents types de failles

Le document ci-dessous vous présente les 3 types différents de failles. On distingue :

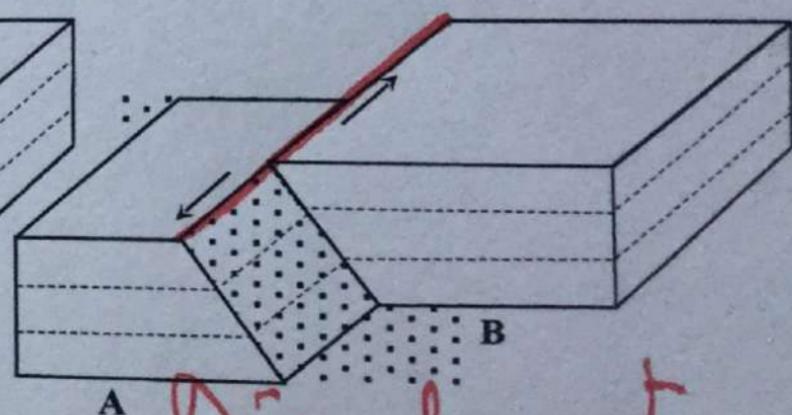
- Les décrochements permettent un simple coup de scie entre 2 compartiments.
- Les failles inverses correspondent à un recoupement horizontal des couches avec une inversion dans la succession de l'ordre de celles-ci.
- Les failles normales correspondent à un allongement horizontal des couches tout en gardant l'ordre de leur succession



Faillure normale  
(coup de ciseau extensif)

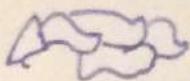


Faillure inverse  
(coup de compreſſion)



Décalage.

- Gneiss:
  - f.t. d'ains (quartz & feldspat)
  - f.t. symétric (Mica N.f.)



► R. m. métamorphique

► Schiste oriental

► Gneiss pur + ténore Granite  
(+ ruli cristallisé dans g.)

→ F. fol. à gneiss à grenat, de appauv. minéraux.

Cas B: R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>: m. composé chimiq. ncl. s'expliquer au g. sole.

R<sub>1</sub> } R<sub>2</sub> } R<sub>3</sub> métamorphiq. (appauv. au m. minéraux)

→ Hypo: R<sub>3</sub> provient ténore ncl. s'expliquer par exist.

► Gneiss obliqu's cas A & B issue ténore R<sub>3</sub> préexistante: - antécédents - pression T° & Pa.

→ Ténore stat. solide: métamorphisme

métamorph. → minéraux → stat. solide.

► Ds chms montagnes, R<sub>3</sub>: - migmatites

- granites d'améthyste

► Améthyste  $\Leftrightarrow$  fusion P, T  $\downarrow$  R<sub>3</sub>. Ds Pyrénées, teneur de micaciettes, gneiss: R. métamorph. ( $\frac{P}{T/Pa}$ )

► Ds chms montagnes, m. teneur solides photographiques (métamorphisme, fusion P + él) i  
- immobiles partisssent & dc enfoncés + CC.

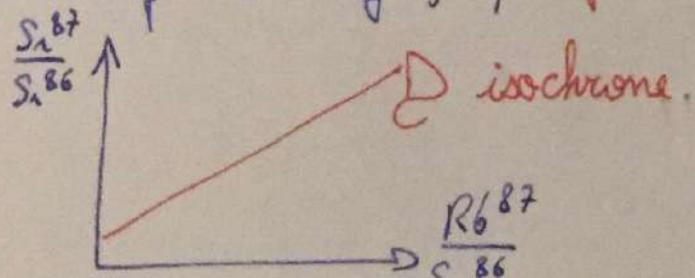
#### IV / Age CC

• Age T: 4,5 Ga | Age co: > 200 Ma | Age cc: 2 Ga.

• R<sub>3</sub> contient métal radicaux, m. de dissolv., émettant Pétr.  $\xrightarrow{\text{ténore}}$  Fils.

•  $t_{1/2}$  ou période: tps  $\frac{1}{2}$  émett. P  $\xrightarrow{\text{ténore}}$  F. ( $R^{87} \rightarrow Sr^{87}$ ).

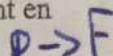
• Moment cristallisation, R f. se refroidissent magma, il y a "fermeture du système" (plus d'échanges de matières xénium)



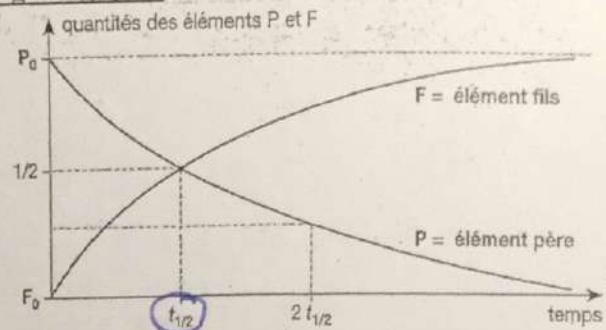
Datation des roches de la croûte continentale.Document 1 : le principe physique des chronomètres géologiques

De nombreux éléments chimiques possèdent des isotopes naturels radioactifs qui, en se désintégrant spontanément, émettent divers rayonnements et se transforment en éléments stables. On peut doser la quantité des différents éléments d'un échantillon à l'aide d'un spectroscopie de masse qui sépare les isotopes.

En se désintégrant, un élément radioactif « père » noté P se transforme spontanément en élément « fils » noté F.



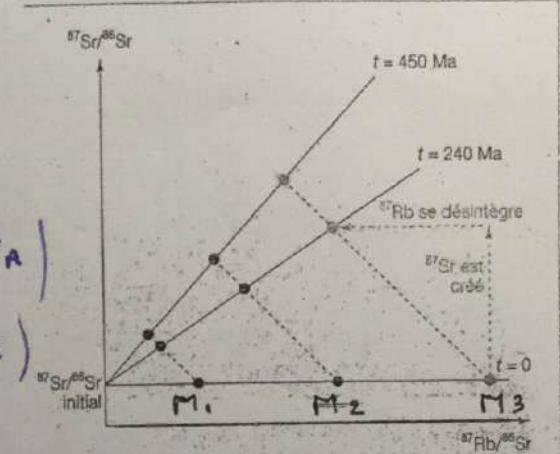
La désintégration de tout élément radioactif constitue une véritable horloge car elle se fait en suivant une loi mathématique immuable de décroissance exponentielle en fonction du temps : quelle que soit la quantité d'élément « père » présent au départ, il faut toujours le même temps pour que cette quantité soit réduite de moitié par désintégration. Cette durée est appelée demi-vie.

Document 2 : la méthode rubidium-strontium

Le Rubidium (Rb) et le strontium (Sr) sont des éléments qui peuvent servir d'horloge géologique. Le  $^{87}\text{Rb}$  est un isotope qui se désintègre en  $^{87}\text{Sr}$  avec une période de  $48,8 \times 10^9$  ans. Le  $^{86}\text{Sr}$  est un isotope stable du strontium. Ils peuvent s'insérer dans les minéraux : le strontium à la place du calcium Ca et le rubidium à la place du potassium K.

Minéraux	Composition chimique
Pyroxènes	$(\text{SiAl}_2\text{O}_5)_2\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al})$
Amphiboles	$(\text{Si}_2\text{Al}_1\text{O}_7)_2(\text{Mg}, \text{Fe}), (\text{Al}, \text{Ca}_2)\text{Na}(\text{OH})_2$
Feldspath calco-sodique (plagioclase)	$\text{Si}_3\text{AlO}_5\text{Na} - \text{Si}_2\text{AlO}_5\text{Ca}$
Mica noir (biotite)	$\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH}))_2$
Feldspath potassique (orthose)	$\text{Si}_3\text{AlO}_5\text{K}$
Mica blanc (muscovite)	$\text{KAl}_3(\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH}))_2$

Au cours du temps, la quantité de  $^{86}\text{Sr}$  reste constante, tandis que celle du  $^{87}\text{Rb}$  diminue au profit du  $^{87}\text{Sr}$ .



Au moment de la formation d'une roche, le rapport  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  est le même pour tous les minéraux d'une roche. En revanche, certains minéraux sont plus riches en  $^{87}\text{Rb}$  : le rapport  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  n'est donc pas le même pour tous les minéraux. C'est ce que traduit la droite initiale ( $t=0$ ) du graphique ci-dessus, parallèle à l'axe des abscisses. Au cours du temps  $^{87}\text{Rb}$  diminue au profit de  $^{87}\text{Sr}$ . Donc le rapport  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  diminue et le rapport  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  augmente. A un temps  $t$ , on obtient une droite dite droite isochrone car obtenue à partir de minéraux, tous du même âge. Elle a pour équation :

$$\left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right) = \left( \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 + \left( \frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right) (e^{\lambda t} - 1)$$

$\lambda$  = constante de désintégration ( $= 1,42 \cdot 10^{-11}$ )

L'équation de la droite étant de la forme  $y=a x+b$ , la pente de la droite permet de déterminer  $t$  c'est-à-dire l'âge de la roche :

$$a = e^{\lambda t - 1}$$

et donc  $t = \ln(a+1) / \lambda$

$$\text{D: } y = ax + b.$$

↑ coeff directr: point conn't l'âge R.

- + temps p'tie, + R âge, +  $\alpha$  déca split.

[Vn TP date points]

$$t = \ln \frac{(a+1)}{\lambda}$$

$\lambda$ : const d'str'gradi Rb<sup>87</sup>  
 $1.62 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

⇒ Pente direc isochrone x l'âge R.

- Age CO m' x de ps [200 Ma], alors q CC pt n'g'r + [46a]. (determin'e par radiochrologie).

P6: Comment expliquer CO m' + jeune CC ?

## Compte rendu: TP: Datation de la croûte continentale

### Etape 1:

Le but de ce travail pratique est de savoir s'il y a eu deux couches successives de magma ou une seule, autrement dit, cela revient à déterminer l'âge des roches granitiques G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub>. *l'ordre*

Pour cela, nous allons analyser les désintégrations radioactives des éléments présents dans les minéraux, après la "fermeture du système". On doit examiner la quantité de  $\frac{\text{Rubidium } 87}{\text{Strontium } 86}$  par rapport à celle du  $\frac{\text{Strontium } 87}{\text{Strontium } 86}$  car le Stronitum 86 est stable et ne se désintègre pas.

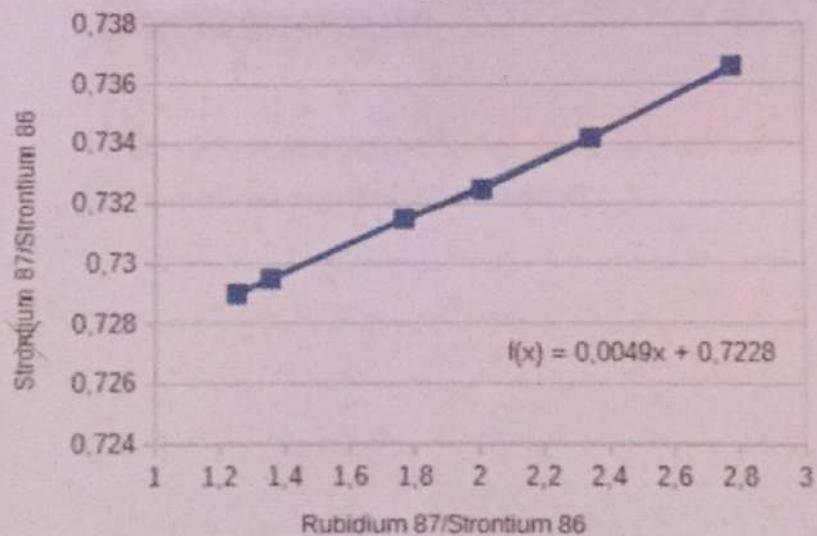
A l'aide d'un tableur, nous traçons le graphique, on peut tracer la droite afin d'obtenir le coefficient directeur de la droite et donc l'âge des roches.

On nomme  $t$ : âge de la roche, soit  $t_1$ : Age de G<sub>1</sub> et  $t_2$ : Age de G<sub>2</sub>. De là, si  $t_1 = t_2$ , il n'y a eu qu'un seul épisode magmatique. Dans le cas contraire, si  $t_1 \neq t_2$  alors il y a deux épisodes magmatiques.

### Etape 2:

- mise en évidence de la biotite et des feldspaths plagioclases au microscope
- Etude du graphique:

Isochrone de la quantité de Rb87 en fonction des Sr87



Donc  $a = 0,004904997035531$

*4d'cm²*

On a  $t_1 = \ln \frac{(a+1)}{\lambda} = \ln \frac{(0.0049+1)}{1,42 \cdot 10^{-11}} \approx 3,44 \cdot 10^8 \text{ ans.}$

Etape 3:

On a  $G_2 = t_2 = 4 \text{ Ga} = 4 \cdot 10^3 \text{ Ma} \pm 18 \text{ Ma.}$

•  $G_1 = t_1 = 3,44 \cdot 10^8 \text{ a} = 344 \text{ Ma} = 0,344 \text{ Ga.}$

Même avec l'incertitude de  $18 \text{ Ma}$ , les 2 roches granitiques n'ont pas le même âge. On en déduit qu'il y a eu 2 couches magmatiques car  $t_1 \neq t_2$ , donc  $G_2$  est plus ancien que  $G_1$ . *épisodes*

Etape 4:

Age des massifs granitiques qui proviennent d'  
épisodes magmatiques différents et ont participé à la  
formation de la croûte continentale

$G_1 = 344 \text{ Ma}$

$G_2 = 4 \cdot 10^3 \text{ Ma}$

08/11/4

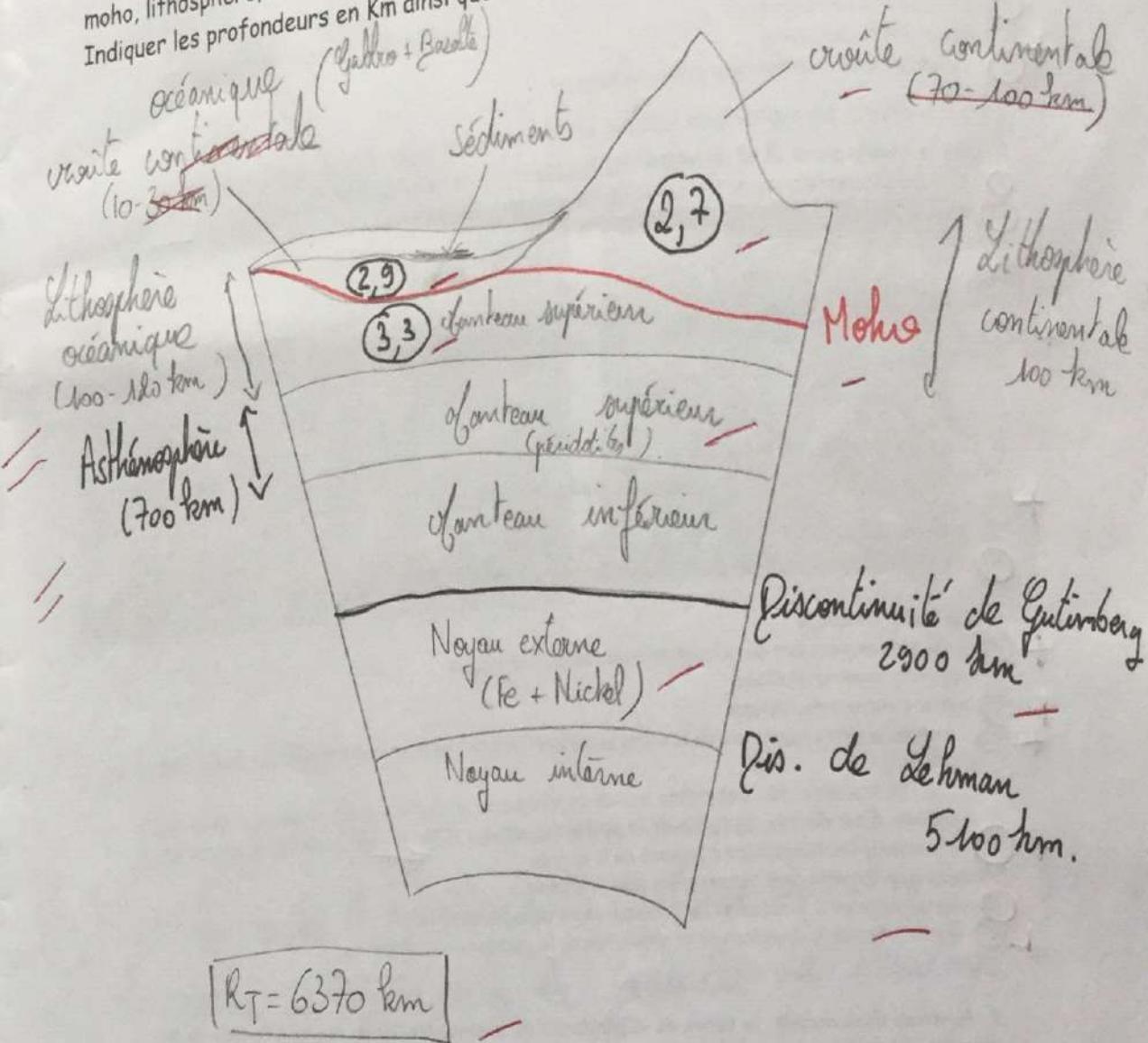
Contrôle : Structure du globe 15 /

## Defaiteur of axence

NOM :

Réalisez un schéma bilan de la structure interne du globe.  
Eléments à placer : croûte continentale cc, croûte océanique co, manteau, noyau,  
moho, lithosphère, asthénosphère.  
Indiquer les profondeurs en Km ainsi que la densité des roches.

(Granite)



Structure interne du globe terrestre

3, r/b, ✓

QCM : Entourez la ou les bonnes réponses.

- 0,1 / 4,0  
2,75 / 4,0

1. Une dorsale :
- A) est une limite divergente
  - B) est une limite convergente
  - C) est une limite coulissante
  - D) est une zone de formation de croûte océanique

2. Une faille transformante :
- A) est une limite divergente
  - B) est une limite convergente
  - C) est une limite coulissante
  - D) est une zone qui transforme le gabbro en basalte

3. Dans le modèle global de la tectonique des plaques :
- A) il existe différents types de frontières définies par les mouvements relatifs des plaques
  - B) les frontières de divergence sont des zones de rapprochement : ce sont les dorsales où il y a création de lithosphère océanique.
  - C) les frontières de coulissement se localisent au niveau de failles normales : il y a création et disparition de lithosphère.
  - D) en permanence, la lithosphère océanique est produite dans les zones de convergence et détruite au niveau des zones de divergence.

4. Le gabbro de la croûte océanique :
- A) a été mis en place lors du refroidissement rapide du magma
  - B) est entièrement cristallisé
  - C) présente des gisements en forme de coussins
  - D) a la même composition chimique que la péridotite

5. Une roche volcanique :
- A) a été mise en place lors du refroidissement rapide d'un magma
  - B) est entièrement cristallisée
  - C) est de structure microtique
  - D) constitue la partie supérieure de la croûte océanique

6. A l'aplomb d'une dorsale, la fusion de la péridotite est due à une :
- A) remontée de l'asthénosphère à l'aplomb de la dorsale
  - B) seule augmentation de la température sous la dorsale
  - C) augmentation de la pression et de la température de la péridotite
  - D) augmentation de la température et diminution de la pression de la péridotite

7. Au niveau d'une dorsale, la fusion de la péridotite du manteau produit du magma à l'origine de la lithosphère océanique.

- A) Le magma produit a la même composition que la péridotite
- B) Le magma produit est de composition basaltique
- C) Le magma a pour origine une fusion totale de la péridotite
- D) Le magma a pour origine une fusion partielle de la péridotite

8. L'asthénosphère est une zone du manteau terrestre :

- A) située à une profondeur constante sous la lithosphère
- B) plus ductile que la lithosphère
- C) est une enveloppe liquide située sous la lithosphère.
- D) où se forment des poches de magma par fusion partielle

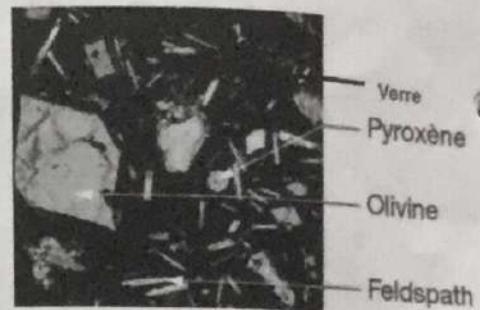
9. La lithosphère :
- A) est une enveloppe terrestre très ductile
  - B) est une enveloppe terrestre rigide
  - C) est limitée par l'isotherme 1300°C
  - D) se distingue mécaniquement de l'asthénosphère

10. La lithosphère est une structure terrestre :
- A) composée uniquement de croûte terrestre, soit océanique soit continentale
  - B) composée de croûte terrestre, soit océanique soit continentale, et d'une partie du manteau
  - C) dont la limite supérieure correspond généralement à l'isotherme 1300°C
  - D) qui est recouverte par l'asthénosphère

or/ov Les dorsales sont le siège d'une importante activité magmatique qui aboutit à une production de roches océaniques : A et B



A



B

1. Identifiez ces deux roches ainsi que leur structure.

2. Expliquez, à partir de l'exploitation du document et de vos connaissances, comment un même magma peut être à l'origine de la formation de deux types de roches.

1- La roche A représente le Gabbro de structure grenue et la roche B représente le Basalte de structure microtique

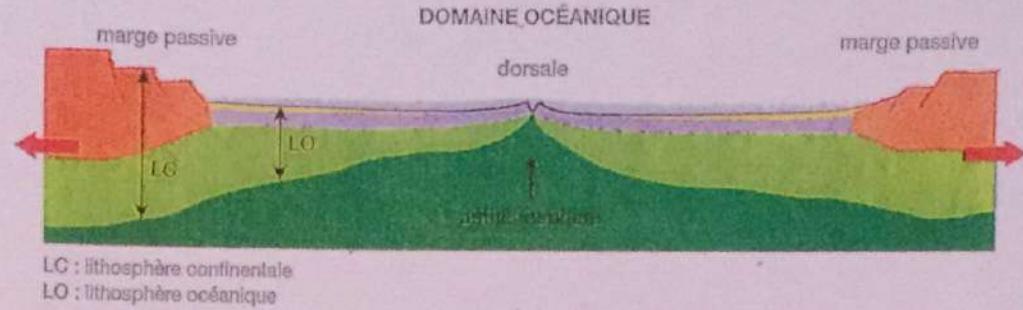
2- La cristallisation dans les roches dépend du temps de remontée du magma. Pour le Gabbro, il présente beaucoup de cristaux, soit des pyroxènes et des olivines, autant que la remontée du magma a été lente pour permettre tous ces cristaux. On l'appelle roche magmatique plutonique. En pour le Basalte, il présente moins de cristaux, en majorité des feldspaths plagioclastes plongés dans du verre. La roche n'a pas eu le temps de cristalliser c'est une roche magmatique

# Le modèle de la formation d'une chaîne de montagne

Les domaines de convergence lithosphérique décrits par le modèle global de la tectonique de plaques sont les zones de subduction et les zones de collision. L'objectif est ici de préciser comment ce modèle associe subduction et collision dans la formation des chaînes de montagnes.

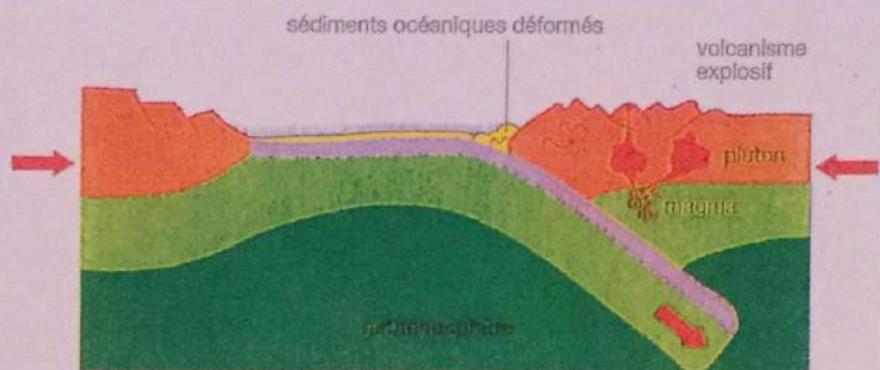
## A De l'ouverture océanique à la collision continentale

1. L'expansion océanique  
L'accrétion océanique au niveau des dorsales est associée à la divergence des plaques. L'océan, bordé par des **marges continentales passives**, s'élargit : c'est l'expansion océanique.



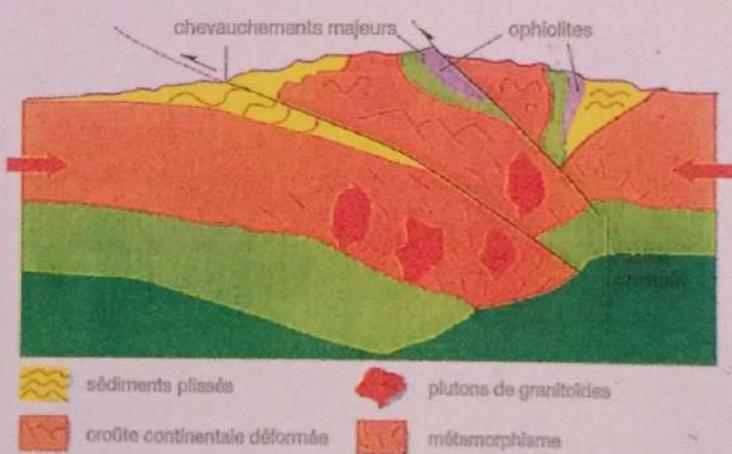
### 2. La fermeture océanique

Une modification des contraintes globales entraîne un rapprochement des plaques (convergence lithosphérique). L'océan se referme à la faveur d'une subduction océanique, c'est-à-dire d'un enfouissement de la lithosphère océanique dans l'asthénosphère.



### 3. La collision continentale

L'océan entièrement fermé, les continents entrent en **collision** et les croûtes continentales se fracturent et s'empilent en écailles. La croûte continentale devient plus épaisse avec la présence d'une **racine crustale**. Les anciennes bordures océaniques (marges passives) sont alors déformées. Des portions de lithosphère océanique peuvent être charriées en altitude et donner des **ophiolites**. Les roches de la croûte, entraînées en profondeur, peuvent entrer en fusion partielle et former des **plutons de granitoïdes**.



Doc. 1 Un modèle global de la formation des chaînes de montagnes.

Th 1B2: La couverture lithologique: contexte formant chaine montagne

C<sub>2</sub>: Formation chaine montagne

Contexte: Des chaine montagne, CC + païssie, ce + païssent + due à recrasse + empêche matrice q témoin d'anciens horizons. Ces anciens horizons s'expliquent des couches tectoniques plus.

Hypothèse: Chaine montagne se forme sur contexte couverage. Celle-ci est l'ultime frontière océanique.

Réponse: Si hypothèse vraie, on doit retrouver des chaine montagne: traces: - ancien océan disparaît  
- marge passive  
- sédiment lithologique océanique  
- collisif.

I/ Front océanique chaine montagne

A) Traces anciens océans

Litho Gc'm'q

Sédiments
Basalte en pillow-lavas (ref d'ancien océan)
Basalte
Gabbro
Péridotite

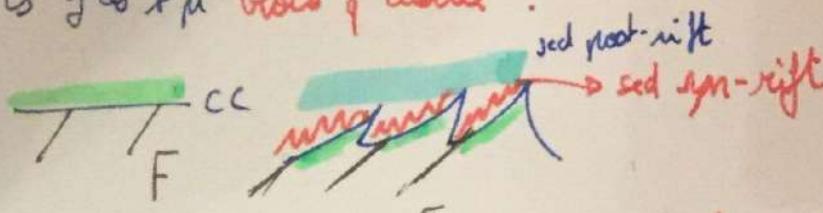
Ghiolite

Sédiments (crustalitites)
Basalte en pillow-lavas
Gabbro
Seypontinité (peridotite transformée)

• Des chaine montagne, on trouve sur traces anciens océans disparaissent: ghiolites.

B) Traces anciennes marge passive

• Marge passive  $\Rightarrow$  terrain qui domine Côte et Géog., on y observe: ente anciennes failles (failles mises en évidence par blocs de basalte).



[S<sub>1</sub>] [S<sub>2</sub>]

• Des chaine montagne n'ont pas sur traces anciennes marges passives. (dans les blocs)

formation  
s'échouante  
gaze  
pétrolier.

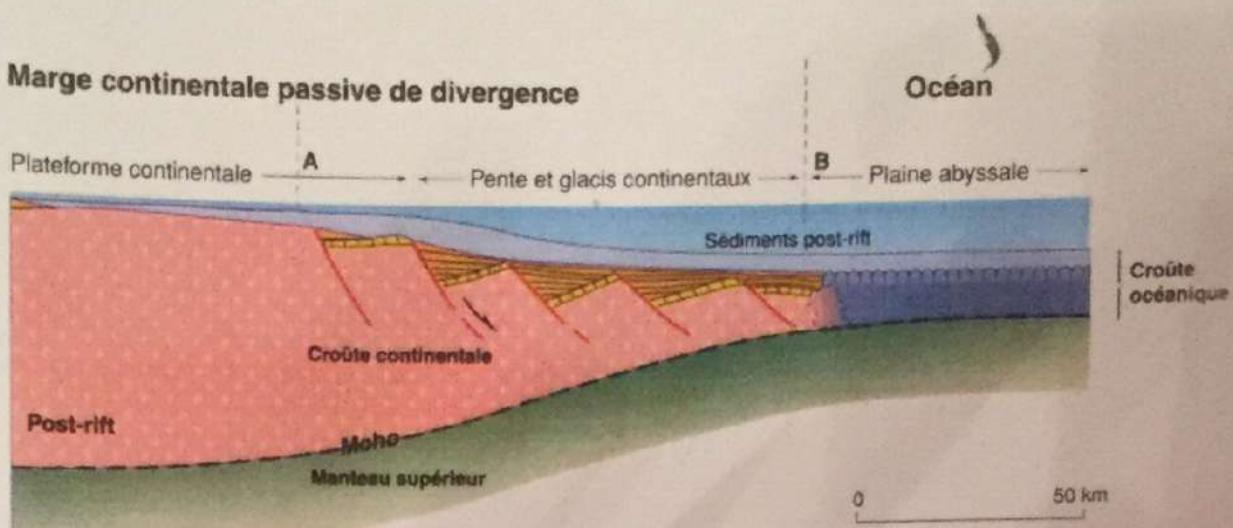
## Les traces d'une ancienne marge passive.

1. A partir du document 2 p 151 de votre livre, et de vos connaissances :

- décrire le mode de formation des marges passives
- montrez à l'aide de trois schémas, comment un mouvement d'extension peut expliquer la géométrie d'une marge passive.

2. Montrez que les observations faites dans la région de Bourg Oisans ( doc 1 livre p 151), témoignent d'une ancienne marge passive.

### Marge continentale passive de divergence



## Les étapes de la genèse d'un océan.

Prémière scission

La formation des océans débute par l'extension et la rupture de la lithosphère continentale.

### A. Stade rift continental.

Les fossés d'effondrements sont des bassins longs et étroits, limités par des failles M. Ces failles provoquent l'éclatement de la croûte continentale en blocs qui bataillent. Ces failles sont dues à des mouvements d'extension.

Les bassins sont comblés par des sédiments fluviatiles, lacustres, détritiques.

Les rifts continentaux sont également le siège d'une activité volcanique et sismique.

### B. Du rift continental au rift océanique.

Expl : la mer rouge.

Lorsque l'éirement continue, l'aminçissement continental devient important, du magma basaltique est émis par des fissures de la croûte. La dorsale commence à fonctionner, la croûte océanique s'installe.

### C. Stade océan ouvert et marge passive.

La dorsale fonctionne générant l'de océan qui repousse les deux bords de l'ancien rift qui deviennent des marges. Les deux marges vont s'éloigner l'une de l'autre du fait de l'expansion océanique à une vitesse de quelques cm/an.

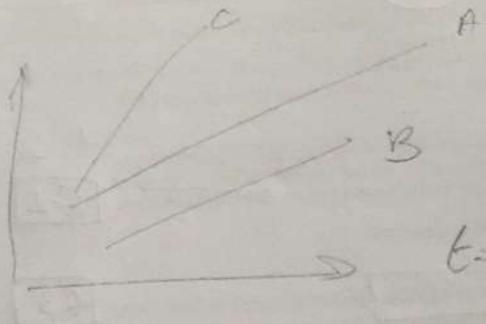
Au niveau des marges, la croûte CC est découpée par des failles M qui délimitent des blocs basculés.

La formation d'un océan débute par la rupture continentale. Soumise à un étirement, la croûte s'amincit et se fracture en blocs séparés par des failles normales. Un volcanisme basaltique se met en place, repoussant les deux bords de l'ancien rift.

Une marge passive au sens géologique correspond au prolongement immergé du continent, bordures stables des continents.

Ces marges sont les témoins de la rupture de la croûte continentale par distension. Elles sont structurées par des failles normales et sont le siège d'une sédimentation importante.

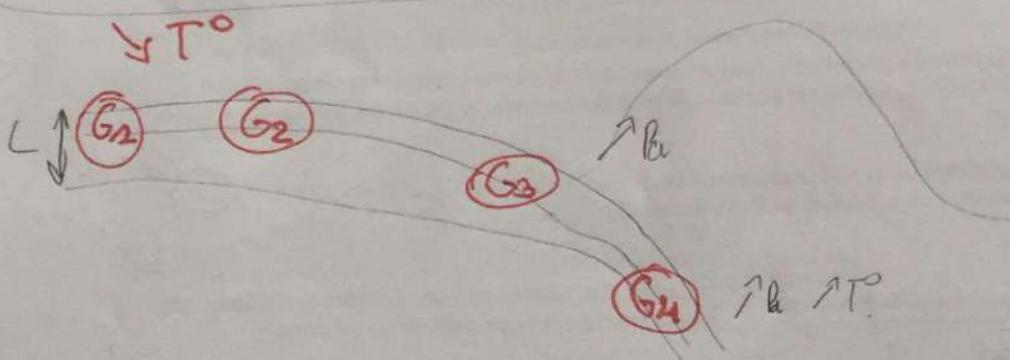
$G_1$ : Feldspat  $\xrightarrow{A_{32}}$  + Px (Gabbro diss. q)  
 $G_2$ :  
 $G_3$ : Gneissphane + Px + Feldspat  $\xrightarrow{A_{32}}$  (Eclipsite)  
 $G_4$ : Grenat + Jadéite



$$a_1 = a_2 \Leftrightarrow \text{m}^{\text{age}} \text{ps m Q}^{\text{R6}} \text{R6}^{17}$$

$$k = \frac{Dy}{Dx}$$

$$a_1 < a_3 \Leftrightarrow \text{age A} < \text{age C}$$



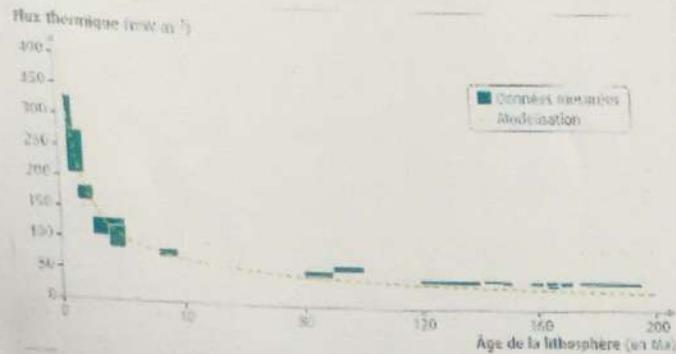
- |         |               |
|---------|---------------|
| $G_1$ : | 10 km max     |
|         | [700 - 1200°] |
| $G_2$ : | 10 km max     |
|         | [400 - 700°]  |
| $G_3$ : | [15 - 85 km]  |
|         | [100 - 500°]  |
| $G_4$ : | [30, +\infty] |
|         | [500 - 1200°] |

$\Rightarrow$  m. karmfisimo hidro Pa  
 $\Rightarrow$  m T

$Q_1, Q_2 / \text{MhR} \cdot Q + \text{Cristal}$

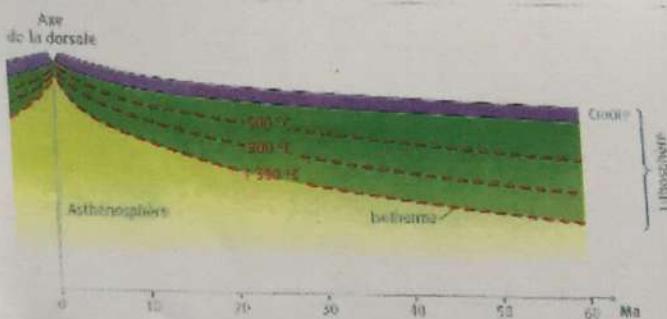
## Comment expliquer le plongement de la lithosphère au niveau des zones de subduction ?

Flux thermique à l'aplomb de la lithosphère océanique en fonction de l'âge de cette lithosphère.



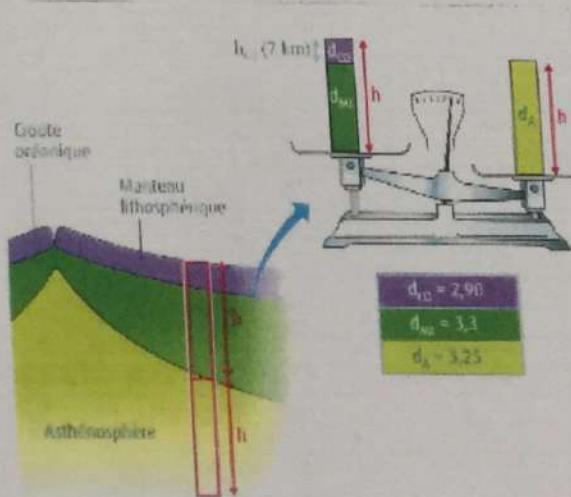
Le flux thermique représente la quantité d'énergie géothermique dissipée par unité de temps et de surface.

Evolution de l'épaisseur de la lithosphère océanique en fonction de l'âge de cette lithosphère.



La croûte océanique a une épaisseur constante d'environ 6 à 7 km. La base de la lithosphère correspond, elle, à un isotherme de 1300°C.

→ L'âge n'a rien à voir avec  $T^0$ .



Le principe d'isostasie énonce que la lithosphère repose en équilibre sur l'asthénosphère. Cet équilibre est réalisé tant que la densité moyenne de la lithosphère océanique est inférieure à la densité moyenne de l'asthénosphère. Cela revient à dire que l'équilibre est réalisé tant que la masse  $M_L$  d'une colonne de lithosphère océanique est inférieure à la masse  $M_A$  d'une colonne d'asthénosphère de même hauteur  $h$  et de même section.

L'équilibre est donc rompu quand :

$$M_L > M_A$$

Soit :

$$(h_L d_L) + (h - h_L) d_{ML} > h d_A$$

avec :

$M_L$ : masse de la colonne de lithosphère

$M_A$ : masse de la même colonne d'asthénosphère

$d$ : densité

# Les caractéristiques du domaine continental

Les continents recouvrent près de 30 % de la surface de la Terre et présentent des reliefs variés. La croûte continentale qui affleure à la surface des continents présente des caractéristiques qui peuvent expliquer les reliefs continentaux. Ces reliefs résultent en partie de mouvements verticaux de la lithosphère. La structure de la croûte dans les chaînes de montagnes montre que leur formation est liée à des mouvements horizontaux qui l'affectent à différentes échelles.

## 1 La croûte continentale affleure dans les régions émergées

### 1. Lithosphère, asthénosphère et mouvements verticaux

Au cours de ces derniers 6 000 ans, la croûte continentale du Nord-Est du Canada s'est soulevée. Ce soulèvement peut atteindre par endroits un peu plus de 1 cm par an.

L'étude de cette région montre qu'un immense glacier la recouvrait de -85 000 à -7 000 ans. Les géologues imaginent donc que c'est la fonte de la calotte glaciaire qui aurait provoqué le soulèvement de cette région suivant le principe d'Archimède.

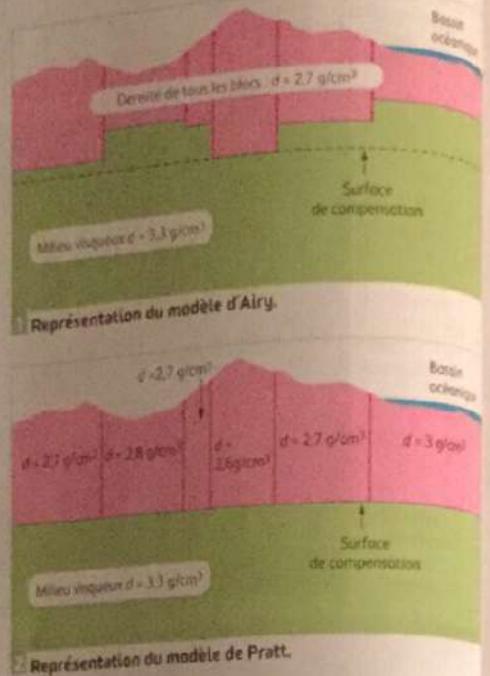
Ainsi, l'enveloppe rocheuse superficielle de la Terre flotterait sur les couches plus profondes comme un glaçon dans un verre (→ ACTIVITÉ 1).

Les géologues désignent ce mouvement vertical de la lithosphère par le terme de rebond isostatique.

Plusieurs hypothèses ont été formulées au XX<sup>e</sup> siècle pour expliquer les variations d'altitude de la surface terrestre. Ces hypothèses font intervenir la notion de surface de compensation : la pression exercée par le poids des roches situées au-dessus de cette surface est la même en tout point de celle-ci.

Airy propose que les différentes altitudes observées sur un continent s'expliquent par un enfoncement plus ou moins important des roches dans le manteau lithosphérique. L'hypothèse d'Airy considère que la croûte a partout la même densité. Sous un relief, la croûte doit être épaisse de manière à créer un « flotteur » plus léger que le manteau qui l'entoure et qui va ainsi le porter (→ ACTIVITÉ 1 DOC 2).

Pratt suppose au contraire que la profondeur atteinte par la croûte est toujours identique, et qu'en conséquence c'est la densité des roches qui change de manière à expliquer le relief (une colonne de roches moins dense explique une altitude plus élevée, alors qu'une colonne plus dense peut rendre



## 2. Les caractéristiques de la croûte continentale

L'altitude moyenne des continents est de 840 m et l'altitude la plus fréquente sur les continents est de 300 m. La croûte continentale est principalement formée de roches voisines du granite. Cette roche magmatique est entièrement cristallisée avec des cristaux visibles à l'œil nu de quartz, de feldspath et de micas (structure grenue). Sa composition chimique montre une très grande richesse en silicium (→ ACTIVITÉ 2).

Cette croûte qui forme les continents, et les secteurs près des rivages, connus sous le nom de plateaux continentaux présente également d'autres caractéristiques : son épaisseur moyenne est de l'ordre de 30 km et sa densité voisine de 2,7.

Propriétés	Croûte continentale	Croûte océanique
Épaisseur moyenne	30 km	6 km
Densité	2,7	2,9
Composition	Granito-gneissique	Basaltique
Âge des roches les plus âgées	3,8 Ga	175 Ma

Caractéristiques comparées de la croûte continentale et de la croûte océanique.

## 2 La croûte continentale, une croûte âgée

### 1. Âge des roches de la croûte continentale

La majeure partie de la lithosphère océanique actuelle est âgée de moins de 200 Ma, alors que l'on trouve des roches continentales âgées de 3,8 Ga. Cette différence est liée au renouvellement permanent de la lithosphère océanique.

Ces âges sont déterminés par la radiochronologie. Cette méthode repose sur la décroissance radioactive naturelle de certains éléments chimiques présents dans les minéraux qui constituent les roches. Ces isotopes radioactifs ont la particularité de se transformer au cours du temps : l'isotope radioactif père se transforme en un élément fils, non radioactif.

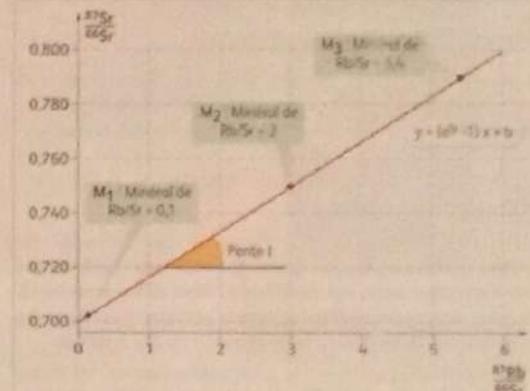


Transformation d'un isotope radioactif en élément non radioactif.

Quelle que soit la quantité d'élément père, il faut toujours le même temps pour que cette quantité soit divisée par deux : c'est la demi-vie ou période de cet élément. La désintégration en fonction du temps constitue ainsi un géochronomètre naturel.

## 2. La méthode rubidium-strontium

Dans la méthode de datation isotopique utilisant le rubidium, la mesure du temps s'effectue en mesurant les rapports isotopiques entre  $^{87}\text{Rb}^{87}\text{Sr}$  et  $^{87}\text{Sr}^{88}\text{Sr}$  de plusieurs minéraux d'une même roche qui permettent de construire une droite isochrone.



Droite isochrone construite à partir des minéraux du granite d'Athis.

La pente de l'isochrone augmente avec l'âge de la roche car les minéraux qui contiennent le plus de  $^{87}\text{Rb}$  produisent au cours du temps d'autant plus de  $^{87}\text{Sr}$ .

Cette méthode permet d'évaluer un âge de 543 +/- 27 Ma pour la formation du granite d'Athis (→ ACTIVITÉ 3).

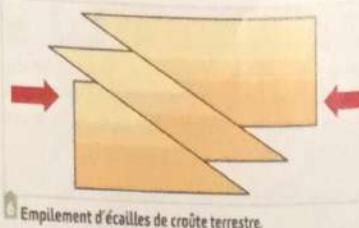
On préfère utiliser l'expression « datation isotopique » d'un échantillon à celle d'« âge absolu » du fait de l'incertitude plus ou moins grande des résultats obtenus par cette méthode.

## 3 Reliefs continentaux, épaisseur crustale et roches déformées

### 1. Des déformations permettant un épaisseissement

Dans les chaînes de montagnes comme les Alpes, les Pyrénées ou l'Himalaya, on peut observer des plis, des failles inverses, des chevauchements et des nappes de charriages. Ces déformations témoignent d'un raccourcissement global de la croûte dans ces secteurs continentaux.

Observées à l'affleurement, et donc dans la partie superficielle de la croûte continentale, certaines de ces déformations se retrouvent également en profondeur et permettent au final à des ensembles de roches de se superposer les uns au-dessus des autres : cette superposition augmente de façon très importante l'épaisseur de la croûte continentale.



Emplacement d'écailles de croûte terrestre.

Dans les chaînes de montagnes, cet épaissement crustal et les déformations associées permettent la formation de reliefs et, en profondeur, la formation d'une racine crustale.

## 2. Des indices pétrographiques d'un épaissement

Dans les chaînes de montagnes, on peut observer des roches métamorphiques. Ces roches ont une composition minéralogique qui a été modifiée à l'état solide, sans modification de sa composition chimique globale, sous l'effet des variations de température et de pression qu'elle a subies.

Dans la croûte continentale, les transformations du métamorphisme se localisent dans un domaine d'évolution de la pression et de la température encadré par le domaine des très basses températures (domaine non réalisé dans la croûte), le domaine de la diagenèse (où les sédiments se transforment en roches sédimentaires) aux très faibles pressions et basses températures, et le domaine de l'anatexie caractérisant des conditions de relativement hautes températures qui permettent la fusion partielle des roches crustales et l'apparition de magmas granitiques (ACTIVITE 5).

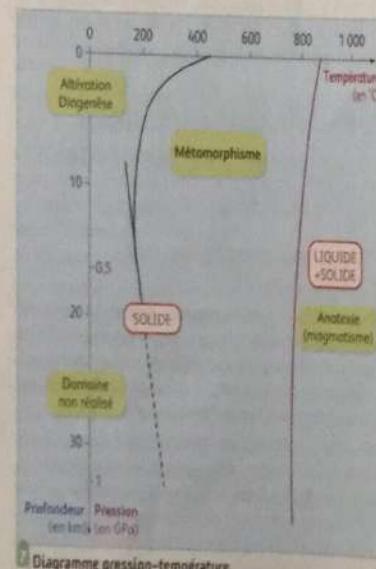


Diagramme pression-température.

Lorsque des roches de la croûte sont enfouies, la température à laquelle elles sont soumises augmente ; il en résulte des variations de pression et de température. Ces variations de pression et de température sont propices à la formation de roches métamorphiques et parfois même à l'anatexie avec formation de migmatites et de granites résultant de la cristallisation des magmas produits (ACTIVITE 5).

Dans les chaînes de montagnes, les variations de pression et de température dont témoignent les roches métamorphiques sont donc dues à leur enfouissement tectonique. Cet enfouissement résulte du raccourcissement et de l'épaissement subis par la croûte continentale dans ces zones.

## 3. Des roches et des déformations, témoins d'une histoire : cas de l'Himalaya

Dans les zones superficielles, des figures de déformations telles des plis et des failles inverses sont les témoins d'un raccourcissement de la croûte continentale.

À plus grande échelle, l'Himalaya semble s'être déformé suite de déformations de la lithosphère indienne et particulièrement de sa croûte. Alors que l'épaisseur de la lithosphère indienne dans une région peu déformée du continent est de 40 km environ, au cœur de la chaîne, l'épaisseur atteint les 70 km. Cet épaissement est dû à des empilements d'écailles de la croûte continentale qui se sont posées le long de grandes failles inverses et dont les importantes sont appelées chevauchements (ACTIVITE 5).

Des portions de croûte indienne situées au nord chevauchent d'autres situées plus au sud : ce raccourcissement et son épaissement est caractéristique d'une chaîne de montagnes. Les déformations des écailles de la croûte continentale témoignent aussi de ce raccourcissement.

Lors de ce raccourcissement, certaines roches sont soumises et rencontrent de nouvelles conditions de pression et de température : elles se transforment en roches métamorphiques. Dans certaines zones de l'Himalaya, les conditions de pression et de température rencontrées en profondeur peuvent conduire à la fusion partielle de certaines d'entre elles et à la formation de magmas granitiques à l'origine des gisements d'anatexie.

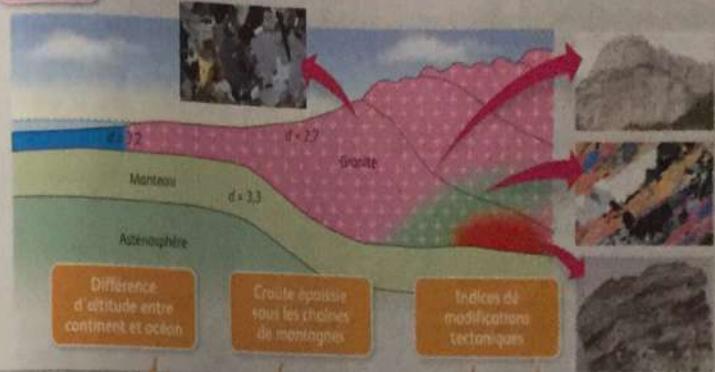
### CAPACITÉS ET ATTITUDES

- Pratiquer une démarche scientifique :
  - en réalisant des modélisations analogiques à partir des hypothèses d'isostasie (ACTIVITE 1) ;
  - en réalisant des modélisations de déformations des roches (ACTIVITE 2) ;
  - Exprimer et exploiter des résultats :
    - en utilisant un tableau pour déterminer l'âge d'une roche (ACTIVITE 3) ;
    - en analysant des documents pour élaborer un scénario d'événements géologiques (ACTIVITES 5 ET 6) .

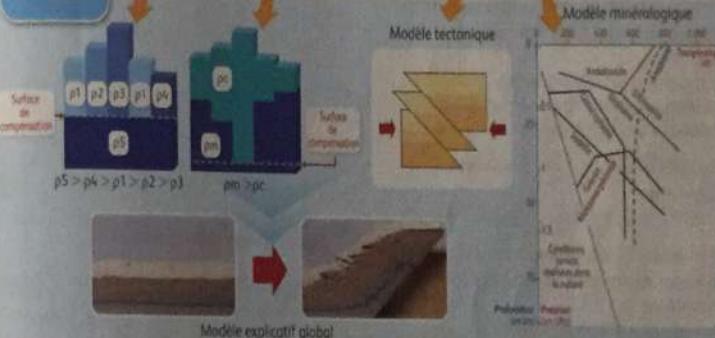
### SCHÉMA BILAN

Animatrice

#### DES FAITS



#### DES IDÉES



### MOTS-CLÉS

**Anatexie** : fusion partielle des roches de la croûte continentale.

**Isostasie** : l'isostasie traduit l'état d'équilibre hydrostatique de la lithosphère par rapport à l'asténosphère sous-jacente. Cet équilibre est réalisé à une certaine profondeur dite « profondeur de compensation ».

**Métamorphisme** : transformation d'une roche à l'état solide, sans modification de sa composition chimique globale, sous l'effet de variations de température et de pression. Cette transformation modifie la structure et la minélogie de la roche.

**Racine crustale** : épaissement de la croûte continentale sous les reliefs.

**Radiochronologie** : méthode de datation basée essentiellement sur la désintégration d'isotopes radioactifs contenus dans les minéraux.

### LES IDÉES À RETENIR

La lithosphère est en équilibre sur l'asténosphère, c'est l'**isostasie**. Les différences d'altitude moyenne entre les continents et les océans s'expliquent par des différences crustales.

La croûte continentale, principalement formée de roches voisines du granite, est d'une épaisseur plus grande et d'une densité plus faible que la croûte océanique. La croûte continentale est datée par sondage de près de 4 Ga ; cet âge est déterminé par **radiochronologie**.

Dans les chaînes de montagnes, on observe des indices d'un raccourcissement de la croûte, qui a provoqué son épaissement par enfouissement d'unites géologiques les unes sous les autres formant ainsi une **racine crustale**.

À l'échelle des roches, on observe des modifications de structures et de compositions minéralogiques qui accompagnent cet enfouissement : c'est le **métamorphisme**. Selon le contexte, les modifications peuvent aller jusqu'à la fusion partielle (anatexie) des roches aboutissant à un magma de composition granitique.

D'après schéma, mat'ix disparaît & niv. gne s'bdct (interv. 6<sup>95</sup> à 6<sup>75</sup>).

Mat'ix r<sup>e</sup> se rétracte à grande profondeur & devient très dur & T°.

⇒ transfert minéralogique (métamorphisme) → à état solide

## 1 / Métamorphisme R d' $\oplus$ G<sup>9</sup>

Ex: mat'ix ténars des R<sub>3</sub> (Gabbro + Mica + Gabb), tissé: Px & T° au <sup>xpm</sup> 6<sup>cq</sup> & s'bdct

G<sub>1</sub>: Gabbro - Planchette 6<sup>cq</sup>

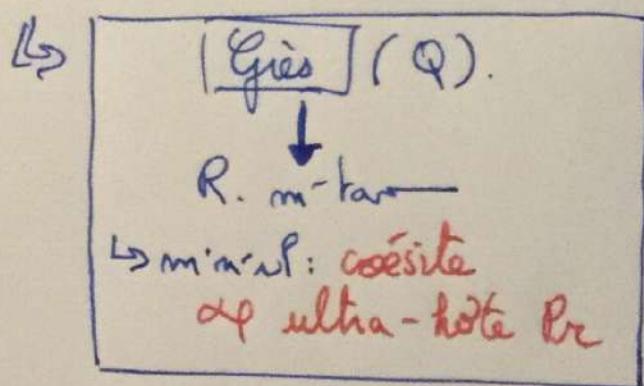
G<sub>2</sub>: Mica-gabbro ⇒ transfert minéralogique lors xpm scénique ( $T^{\circ}$  >)

G<sub>3</sub> { Mica-gabbro ⇒ transfert minéralogique lors s'bdct ( $Pf$  Px,  $PT^{\circ}$ ).  
G<sub>4</sub> { Mica-gabbro ⇒ transfert minéralogique lors s'bdct ( $Pf$  Px,  $PT^{\circ}$ ). gros planche ?

⇒ Mat'ix G<sup>cys</sup> (Mica-gne) multi tissés transfert minéralogique = s'bdct.

## 2 / Métamorphisme R $\oplus$ C<sup>th</sup>

Ds autres régions Alpes, tissé R<sub>3</sub> métamorphique issues transfert grès: Grès (R<sub>3</sub> sédimentaire)  
+ quartz cristallisé Quartz, ds R<sub>3</sub> métamorphiques, en tissé minéral: coésite (<sup>ne form de coésite</sup> ultra-hôte Px)



⇒ La mat'ix mat'ix CC peut prendre tissé transfert minéralogique = gros planche s'bdct.

Q<sup>e</sup> mat'ix s'bdct?

• Px litho G<sup>9</sup> q'lté m'lt. isotaxique en authigenic s'infilt.  $\Rightarrow$  <sup>2 mm + dm + dm</sup> <sup>not norm</sup>

## II / S'bdct & transfert minéralogique

Fx litho → f'âge litho: litho G<sup>9</sup> se refroidit en vitesse  $\Leftrightarrow$  dépol. axe dolé.

Fx litho → de (y) litho, litho se refroidit  $\Rightarrow$  dense. S

- Eg. 5.5.1 lith / kg'm s'ign diste (per mère litho q ?)
- Eg. 5.5.1 isostath q compu qd  $\text{D}_{\text{lith}} > \text{D}_{\text{roche}}$  (per clu de m lith).
- 7 ce D mh Ast & Lb Gq age e ppl mtr de sbdcO.  
 ► N s'agit axe diste, lith Oq n spclit & s'pos t p. phato D-s-all  
 seuil q.t. le xplq n plongent do Ast.  
 → ce q xplq n surface sn age me d'jus pa 200 Ma.
- 6 as sbdcO, olor limite, min. alg. (m'tayab, schistes bleu, 'chog-te') ;  
 s'accompagnent Phato D q r'nt m'ntain sbdcO.  
 → Lith infouie tracte lith
- Rupture matrice Gq n'st le affutement de l litho, C<sup>Hes</sup> (CollO)  
 Eds q sont l lith Oq continue de subduire partie > CC, s'paissie  
 & emp b'r mappe do zne contact mtr 2 plqs.
- Zns sbdcO st actif si e A<sup>+</sup> magnet q splitte.

## Les roches magmatiques des zones de subduction.

Les zones de subduction sont caractérisées par une importante activité magmatique produisant des roches variées : Diorite, Andésite, Granite, Rhyolite

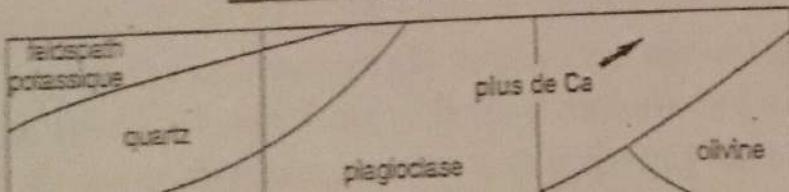
### Matériel :

Microscope avec dispositif de polarisation

Echantillons macroscopiques, lames minces, planches photos.

1) Placer les différentes roches dans le tableau.

Composition minéralogique	Structure	Grenat	Microtique	Vitrine
Feldspaths (Plagioclases) Pyroxène et/ou Amphiboles		Cristaux visibles à l'œil nu. L'ensemble de la roche est entièrement cristallisé	Existence de gros cristaux (phénocristaux) et de petits cristaux (microlites) dans une pâte non cristallisée apparaissant noire en lumière polarisée analysée.	
Quartz Feldspaths (orthose avec ou sans plagioclases) Biotite		Diorite	Andésite	Magma moyenement riche en silice (entre 50 et 60 %)
		Granite	Rhyolite	Magma très riche en silice (entre 65 et 75 %)
	Retroidissement lent Roche plutonique	Retroidissement rapide Roche volcanique		Chimie du magma
			Vitesse de retroidissement	



Magma

Riche en silice → G

## TR 1B3 : C<sub>3</sub> : Magma en zone sbdcO

### I / Vln zm enz sbdcO

- Vln zm enz sbdcO + dgx (vln xploré : min & més ardentes) → gaz & lve v-squeuse  
fine xploré geyss-lu et

### II / R<sub>s</sub> magmatiques enz sbdcO

- Ens sbdcO, d'après R<sub>s</sub> magmat qd stv'es d'pondt: ➤ trn Silice (magm  $\rightarrow$  R<sub>s</sub>)  
➡ ref diss + magma ( $\partial$  R<sub>s</sub>)

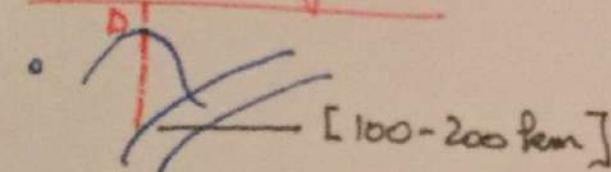
Pb: Q°  $\ominus$  magma drap ~~et~~ x R<sub>s</sub> catagys enz sbdc?

[5]

- Hyp 1: Magm p'v't fusion plus plq te.
- Hyp 2: " " " p'c'dt'to.

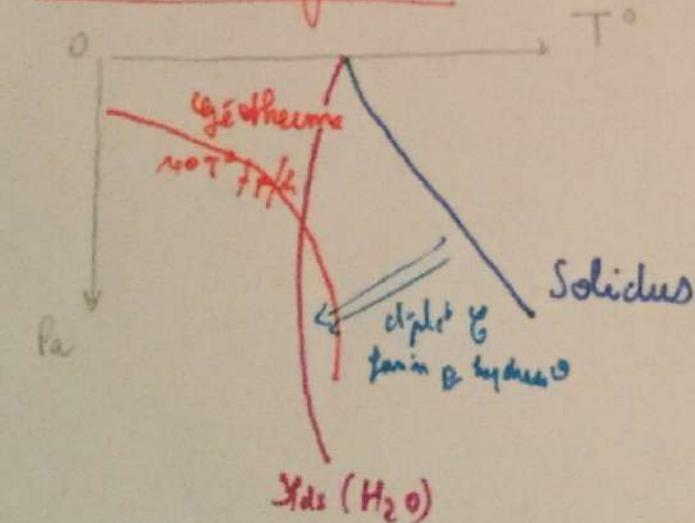
### III / Magma de enz sbdcO

#### A°] Lic ou 0 Magma



- Si min de prof en sbdcO n'obtient pas le si t plan de B'm'ff,
- △ si prof > 300 km  $\Rightarrow$  plq plq te + mre rigide  $\Rightarrow$  1° HYPOTHÈSE FAUSSE  
 $\Rightarrow$  Magm p'v'dt fusion p'tt p'c'dt'to de mte.

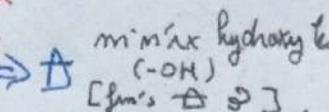
#### B°] Formation magma



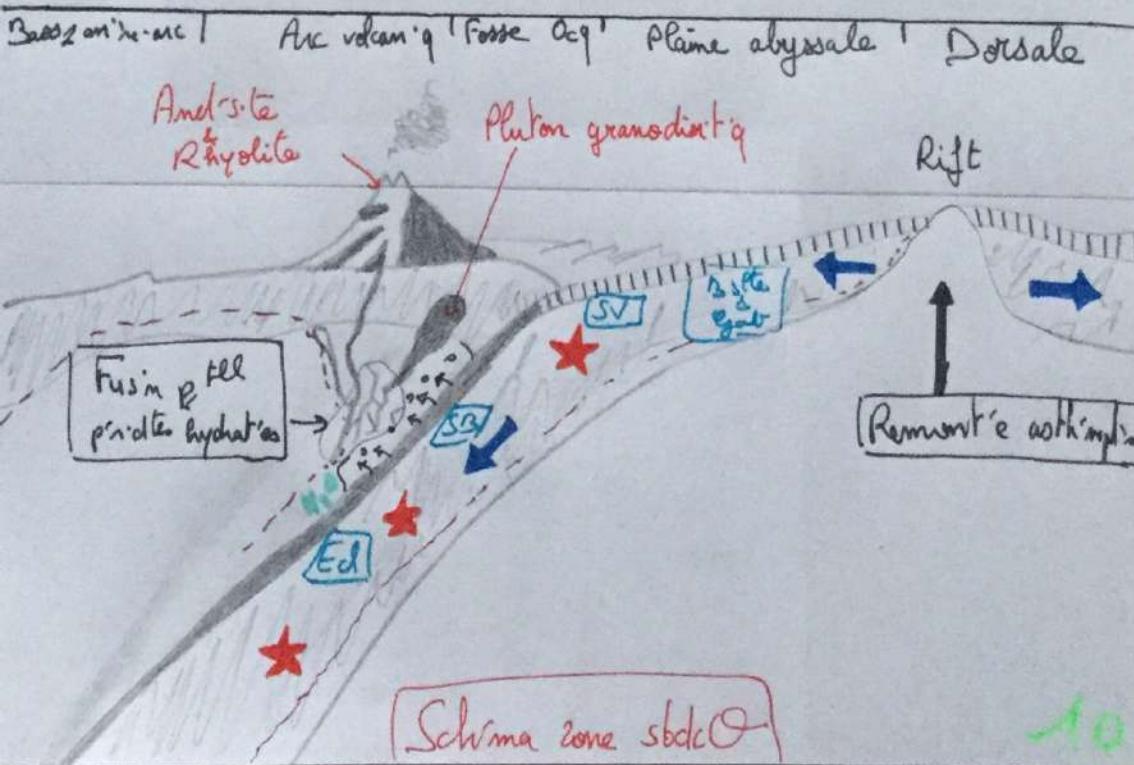
- A p'te cond'U, fusion xp'rimable p'c'dt'to,  
 $\rightarrow$  poss'bilit' fusion p'U ds p'c'dt's de mte,  
Si p'c'dt'to hydrat's.

$\Delta \text{H}_2\text{O} \rightarrow$  pt de fusion.

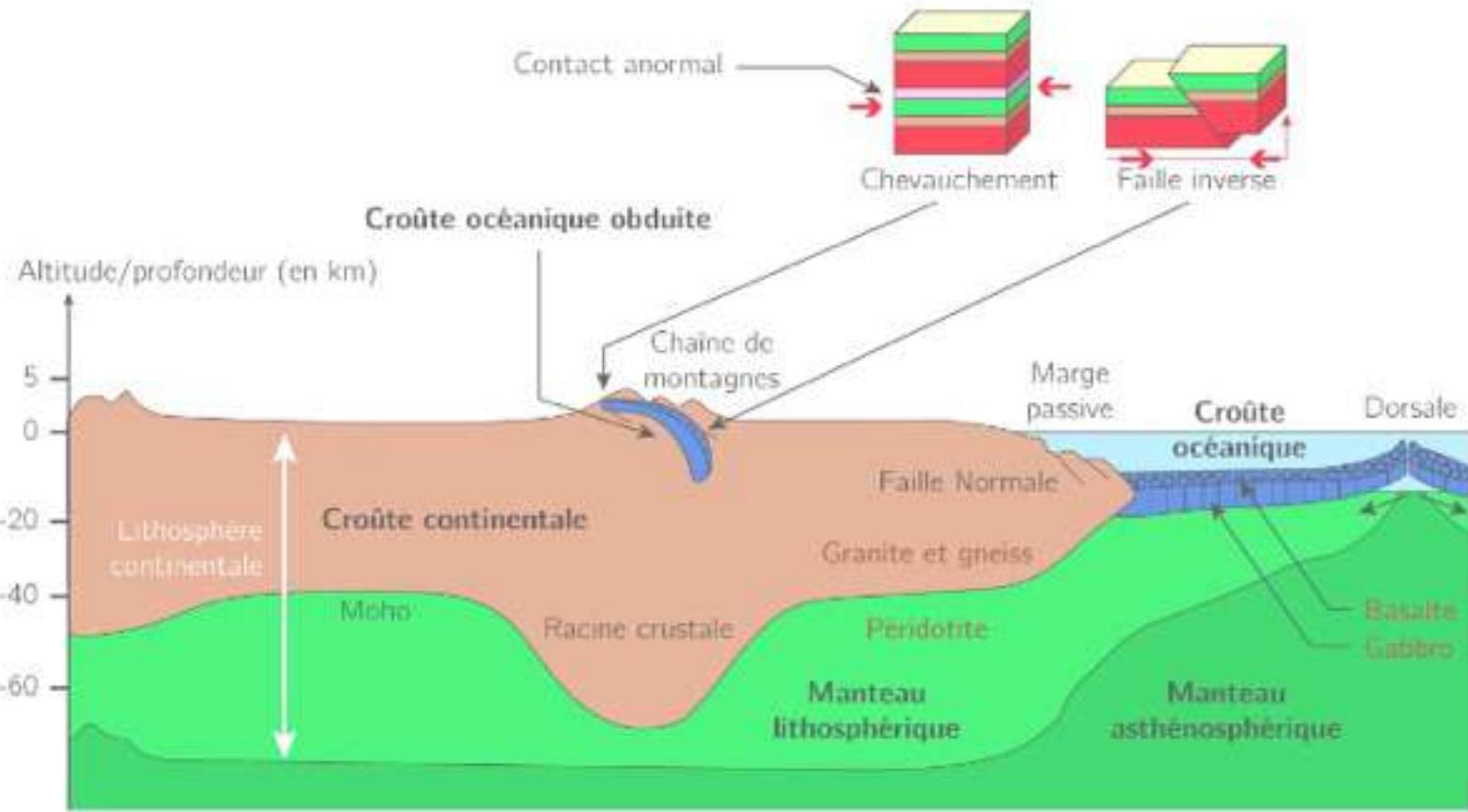
Pb : D'où sort  $H_2O$  qui va rejoindre où puis-elle ?

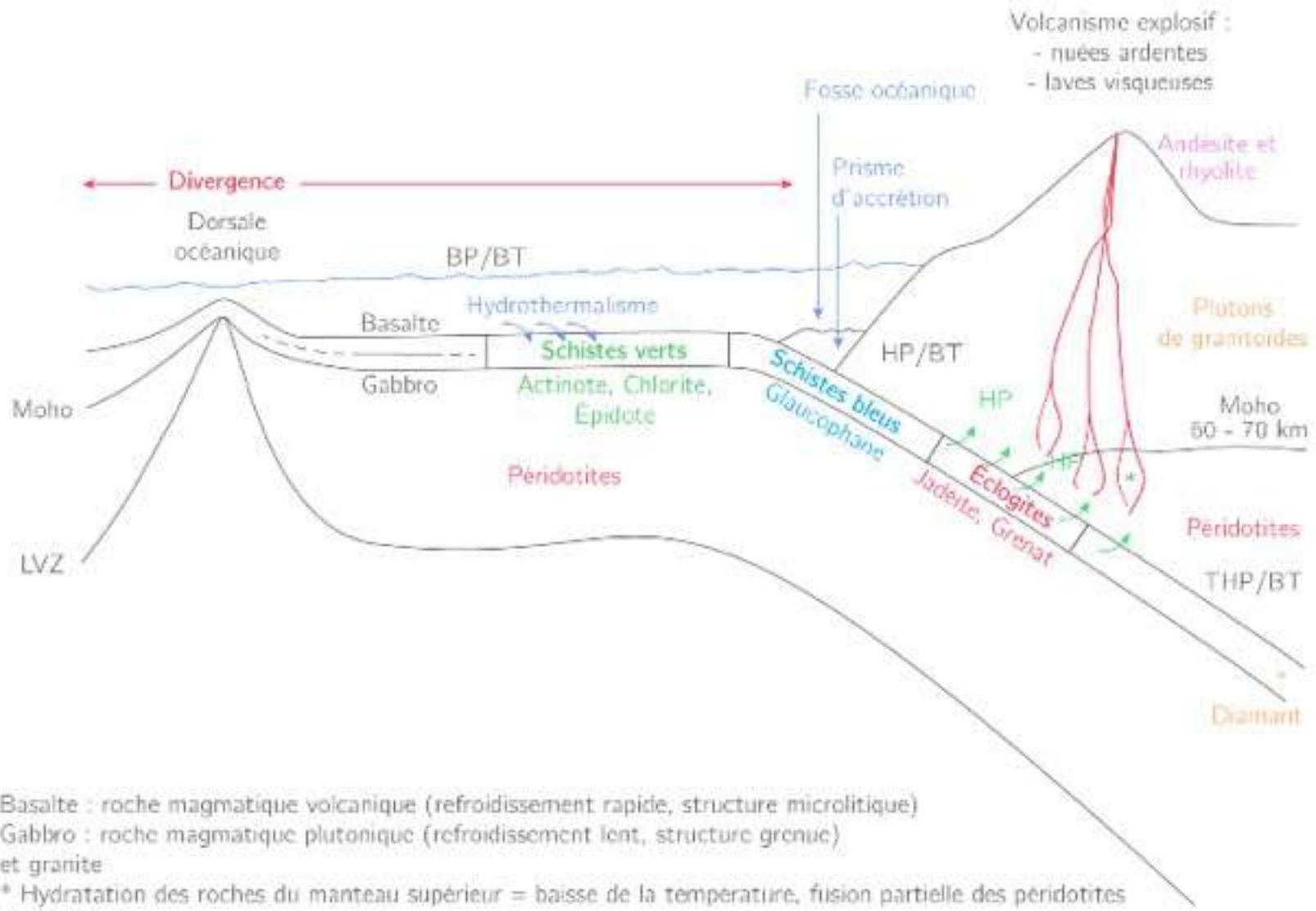
- $R_1, R_2$  : hydratation minérale CO les xpansO.
  - $R_3, R_4$  : déshydratation minérale CO les s6dcO.
  - La déshydratation matrix CO fibre et qui a emmagasiné des minéraux.  
ce qui provoque fusion partielle prédictive du manteau et des roches.
- ### IV / S6dcO + mise en place avec matrice entière
- Si en ① temps minéral R<sub>3</sub> qui intervient une s6dcO  $\Rightarrow$  
  - R<sub>3</sub> réactions de plongées (une s6dcO) : non empêchement (pas dans la magma)  $\rightarrow$  min H2O.
  - Magma et manteau, va voir se modifier le temps chimique : - cristallisation fractionnée minérale (1<sup>o</sup> minérale qui est formée par le Si  $\Rightarrow$  magma n'a pas de similitude en Si).
  - Magma dominé H2O aboutit 25 à 30% minérale entière : Astécrite entière

Rg : FT, 85% magma en s6dcO astécrite + Ptn  $\Rightarrow$  plutons type granitoïde et érosion dégénère plus Ha + Kf.



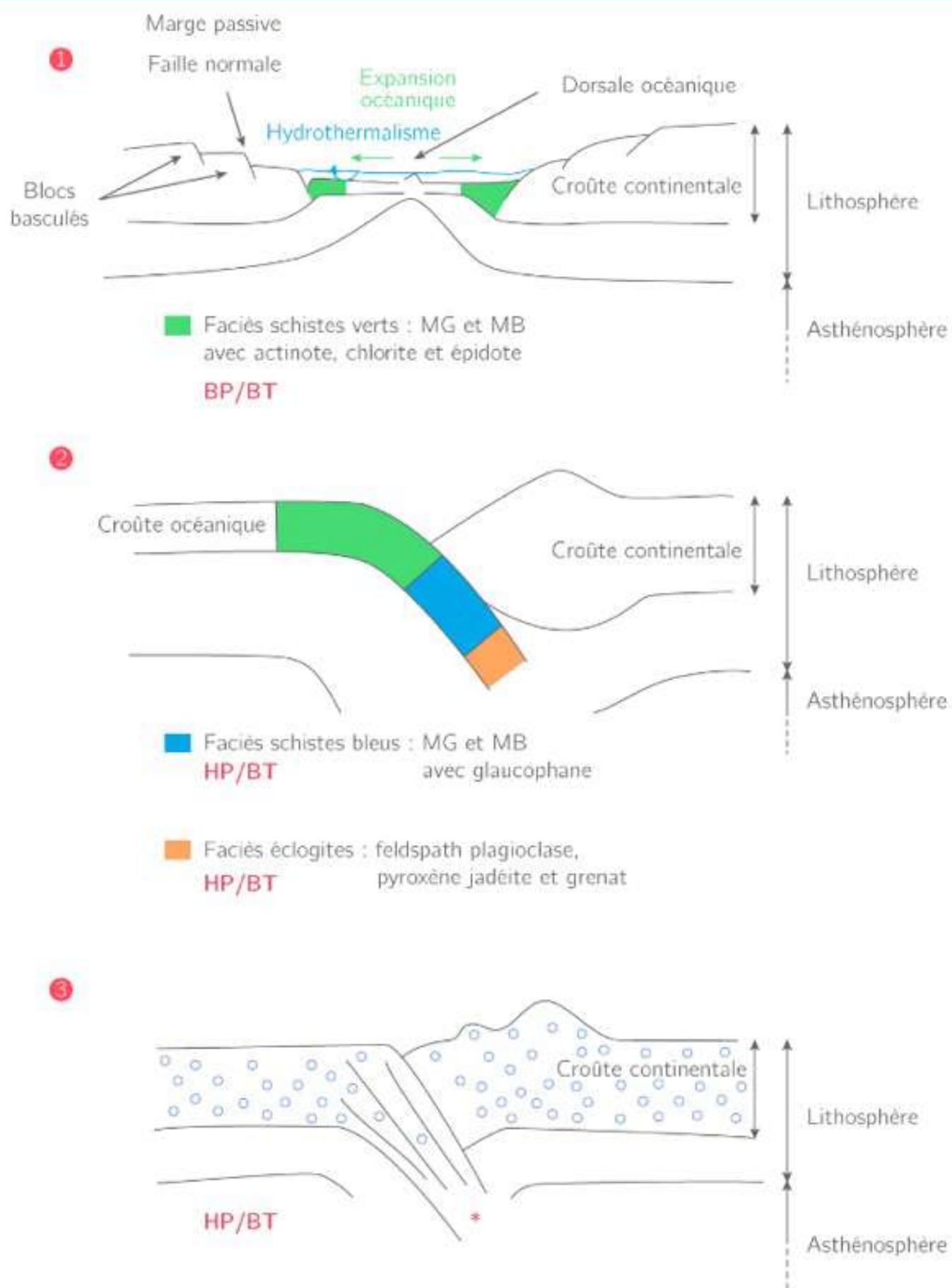
Basaltes et gabbros	[	]	Cruste océanique
SV = facies schistes verts			
SB = facies schistes bleus	[	]	Manteau lithosphérique
Ed = facies éclogites			
Manteau lithosphérique	[	]	Manteau asthénosphérique
Manteau asthénosphérique			
Foyers sismiques	★	Isogéotherme 1000°C	----





## Le magmatisme en zone de subduction

# La formation et la disparition des



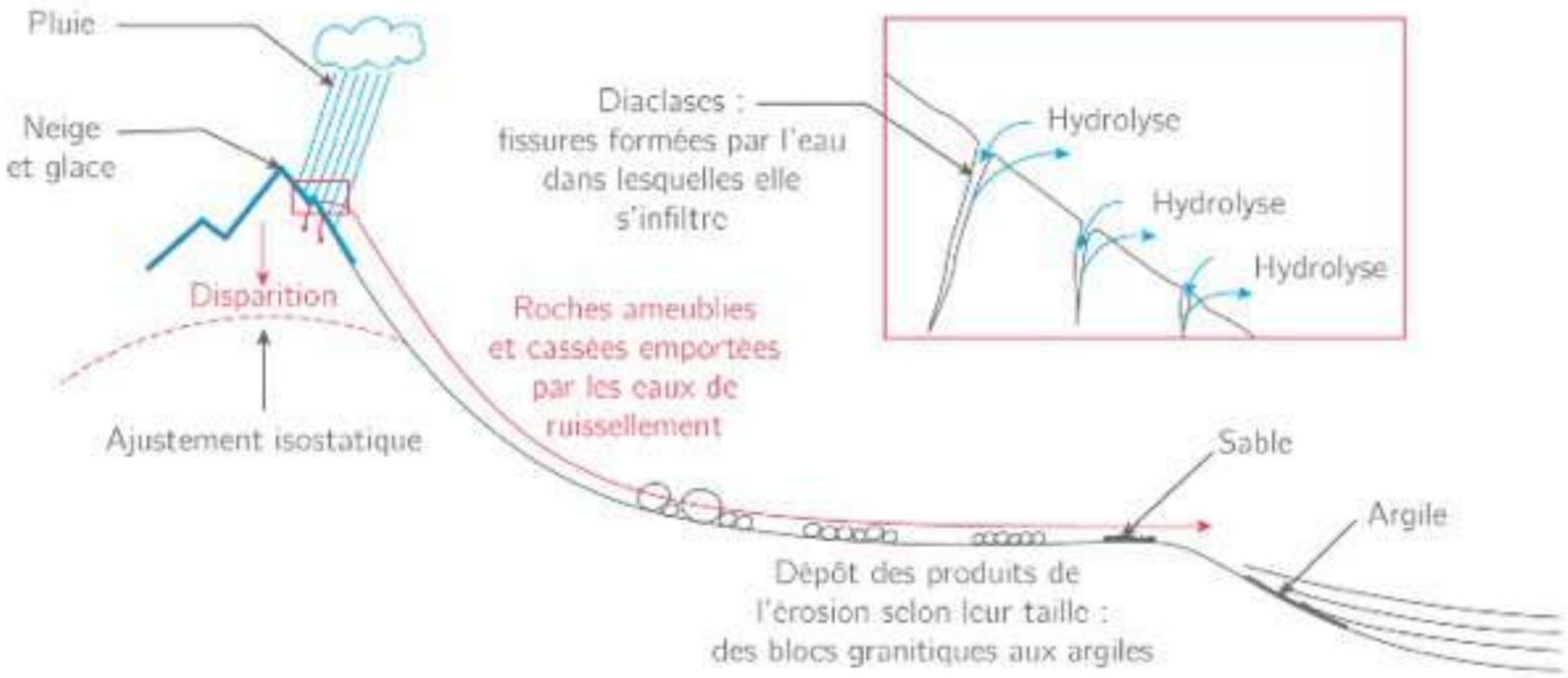
○ : Écailles de métagabbros

\* : Coésite et diamant

**HP/BT :** Métamorphisme de haute pression / basse température

MG : Métagabbros

MB : Métabasaltes



## La disparition des chaînes de montagnes

# Ch 1B4: Ch Disparition reliefs

Intro: Se b entités, d'ou des vestiges anciens ch'ms montagnes.  
 Etde ampu'e montagnes anciennes + actuelles, t'ne p'mt'ne ampu'e: - processus responsables d'apparition de reliefs  
 - molécul's recyclés CC.

## I/ nos ch'ms montagnes

Vie Holo

- Ch'ms montagnes anciennes + reliefs délevés, ch'ms montagnes reclos, n'y aboutissant à affleure + forte pente & matrix, form's &/& transform's en profond.  
 (granite) (Gneiss & Migmatite)

Pb: Qu'est ce qui mène R<sub>s</sub> en rafa?

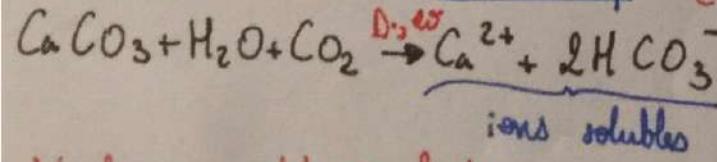
## II/Mécanismes à disparition reliefs

### A/ CAPT'a & R<sub>s</sub> & nos reliefs

- Erosion: Processus PC q' → alt'ma abouti à reliefs matrix.
- Ag. to alt'ma:
  - Ø → popl. org + alt'ma (abt. disaggrega R & illuvia matrix)
  - gel, d'gel
  - nos T°
  - vent
  - racines végétal
- L'alt'ma:
  - capt'a PC (minéral)
  - Alt'ma chimiq
- Alt'ma granite:
  - capt'a PC: ss ac° Ø, forme sable grossier: très granitique.
  - alt. chimiq: Ø va diminuer,

Mixte Ø+Ø → mixte capt'a + mixte minéral (argile) + dol° lœssique.

- Alt'ma R calcaire:
  - capt'a PC: place va se fissurer, ss ac° Ø, gl & d'gel
  - alt. chimiq: dissolution carbonates, forme pyrope karstique



- N observe modif PC & chimiq, ss ac° Ø ag + minéral: Ø.

Pb: Q devient peut-être issues alt'ma?

↳ p'ties solubles (s'dissoient) & ions en solution.

### B/ Devenir prod. de alt'mt<sup>o</sup>

- Entrée vent, glace,  $\text{O}_2^+$  perte  $\rightarrow$  transport prod. de alt'mt<sup>o</sup>
- Ions transportés (fond soluble), perte des solds (moyenne<sup>o</sup>)  $\rightarrow$  transport perte de fond soluble
- 2 types sédimentation : 1<sup>o</sup> : sédimentation chimiq (perte des solds perte approximativement égale à la vitesse de sédimentation) ; 2<sup>o</sup> : vitesse de sédimentation = vitesse de dissolution (ions dans le fond dissous  $\Rightarrow$  dissolution)
- Exemple : sédimentation chimiq (ions dans le fond dissous  $\Rightarrow$  dissolution)  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (ion  $\text{Ca}^{2+}$  perte par précipitation à T° ou pH changeant).
- La sédimentation se fait avec U- et lieu sous.

Résumé : Sédimentation chimiq sont liés à vaporisation  $\Rightarrow R_s$  vaporisation (Gypse : sulfat de Ca)

### C/ Lx sédimentation<sup>o</sup>

- Ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$   $\rightarrow$  transport vers océan (USS, sédimentation), appelle flux de sédimentation d'après les types.
- Ainsi flux de sédimentation des USS sédimentation<sup>o</sup>, probablement  $\approx V_{R_s}$  mètres par an  $\rightarrow$  amont  $V_{R_s}$ .
- Les produits démantelés et transportés sont fond soluble, sont liés à O<sup>2</sup>, fond soluble + U- et lignes, où ils se déposent et sédimentent.

P6 : Erosion<sup>o</sup> off-shore expliquant appari<sup>o</sup>ance de  $R_s$  fond soluble ?

### III/ Processus tectoniques participant à la distribution des îles

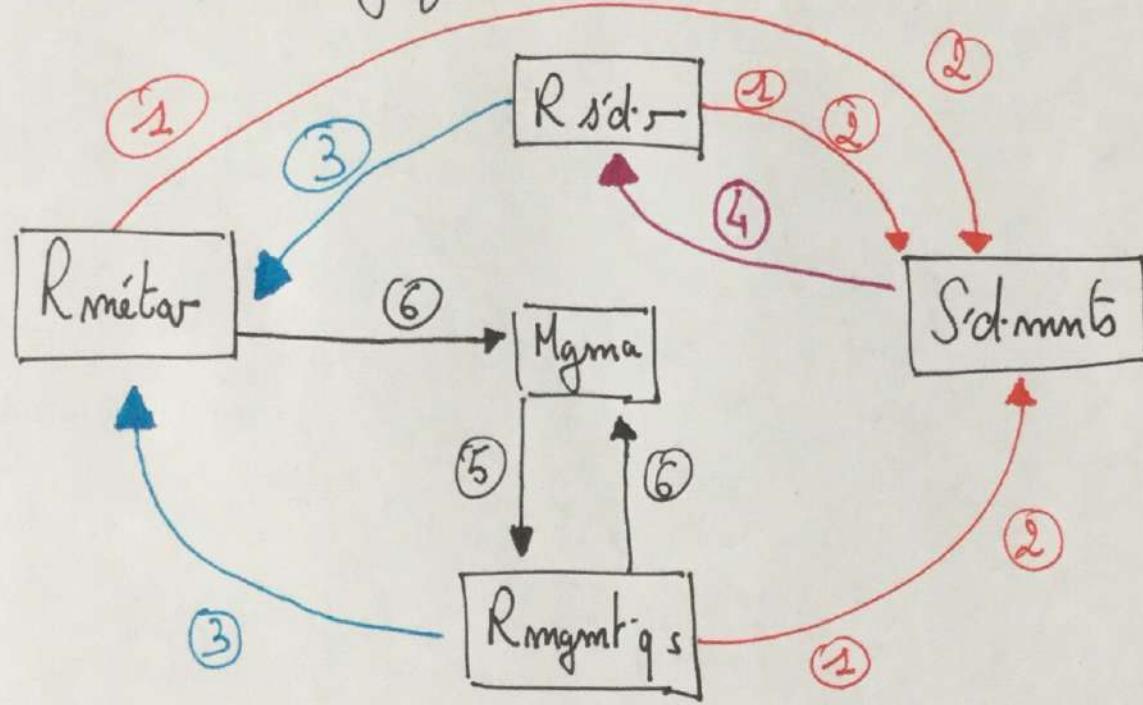
#### A/ Réactions isostatiques

- Champs montagneux et autres : • reliefs en surface
  - relief réel en surface
- → Erosion<sup>o</sup> : démantèlement de surface, conséquence  $\Rightarrow$  sommet de CC n'atteint que l'h isostatique (Rééquilibrage isostatique)
- → altitude site  $\approx 10^0$  grade glaciaire moyen<sup>o</sup> p. ex. isostatique  $\Rightarrow$  amener surface  $R_s$  (perte de fond)

## B5 / Tectonics in the Alps

- Dans les régions Alpes, observe  $\vec{f}_{\text{m.s}}$  qui se révise contre extension.
- $\vec{f}_{\text{m.s}}$  s'explique par effet de gravité sur la chaine montagneuse  $\Rightarrow \searrow$  relif.
- Phénomènes tectoniques : plissement et faille.

CCP : Failles & recycle CC.



① : Altéra<sup>θ</sup>/Erosion

② : Transport

③ : Métamorphisme

④ : Diagénèse

⑤ : Crystallisation

⑥ : Fusion.

~~Et si je~~

→ devenir ??  
→ recyclage

La disparition des reliefs

Aussitôt formés, les reliefs tendent à disparaître.

Expliquer comment la destruction des reliefs et le devenir des matériaux de démantèlement intervient dans le recyclage de la croûte continentale.

La réponse sera présentée sous la forme d'un exposé structuré, avec introduction et conclusion, et comportera un schéma mettant en évidence le recyclage superficiel de la croûte continentale.

Introduction: Tout relief est un système instable qui tend à disparaître aussitôt qu'il se forme. Il ne s'agit pas ici d'étudier de façon exhaustive les mécanismes de destruction des reliefs et le devenir des matériaux de démantèlement, mais simplement d'introduire l'idée d'un recyclage en replaçant, dans sa globalité, le phénomène sédimentaire dans cet ensemble.

### I. La destruction des reliefs.

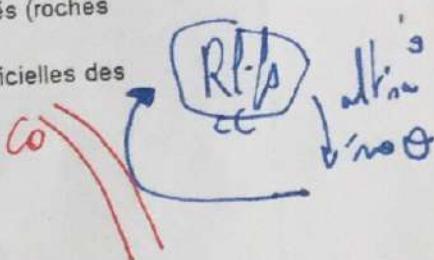
Les chaînes de montagnes anciennes (Ardennes, Vosges, Massif armoricain ...) ont des reliefs moins élevés que les plus récentes (Alpes, Himalaya...).

On y observe à l'affleurement (?) une plus forte proportion de matériaux transformés (roches métamorphiques) et/ou formés en mines (granites...). Les parties superficielles des chaînes montagneuses tendent à disparaître.

Altération et

Erosion

contribuent à l'effacement des reliefs.



### II. Le devenir des produits de l'altération.

Les produits de démantèlement sont émissaires sous forme solide ou soluble, le plus souvent par l'H2O, jusqu'en des lieux plus ou moins loin où ils se déposent (sédimentation).

Des phénomènes

érosion

participent aussi à la disparition des reliefs.

(c'est peut-être ça qui fait la partie haute)

Conclusion: La destruction des reliefs observable sur le terrain par des altitudes moins élevées, des roches d'origine plus vieilles, s'explique par l'altération et l'érosion. Les produits formés, issus de la croûte, en reforment une nouvelle plus ou moins loin : l'ensemble de ces phénomènes débute dès la naissance du relief et constitue donc un vaste recyclage de la croûte continentale.

## Le recyclage de la croûte continentale.

L'ensemble des phénomènes qui contribuent à la disparition du relief (altération, érosion, phénomènes tectoniques) débute dès sa naissance et constitue un vaste recyclage de la croûte continentale.

- Etablir un schéma bilan du cycle des matériaux de la croûte continentale.

- Le recyclage de la lithosphère se traduit par la transformation des roches qui la constituent ou par leur disparition dans le manteau sous-jacent. La lithosphère continentale est recyclée dans les zones de subduction et dans les zones de collision lors de la formation des chaînes de montagnes.
- Au cours des cycles successifs de formation et de disparition des chaînes de montagnes (cycles orogéniques), la lithosphère continentale est transformée par des processus tectoniques, sédimentaires (érosion des reliefs, dépôt des sédiments, formation des roches sédimentaires), magmatiques et métamorphiques.
- Dans les zones de subduction, seule une petite fraction de la lithosphère continentale disparaît dans le manteau sous-jacent, tandis que la quasi-totalité de la lithosphère océanique y est recyclée. Cette différence explique pourquoi seules la lithosphère continentale a pu conserver les roches les plus anciennes de la Terre.

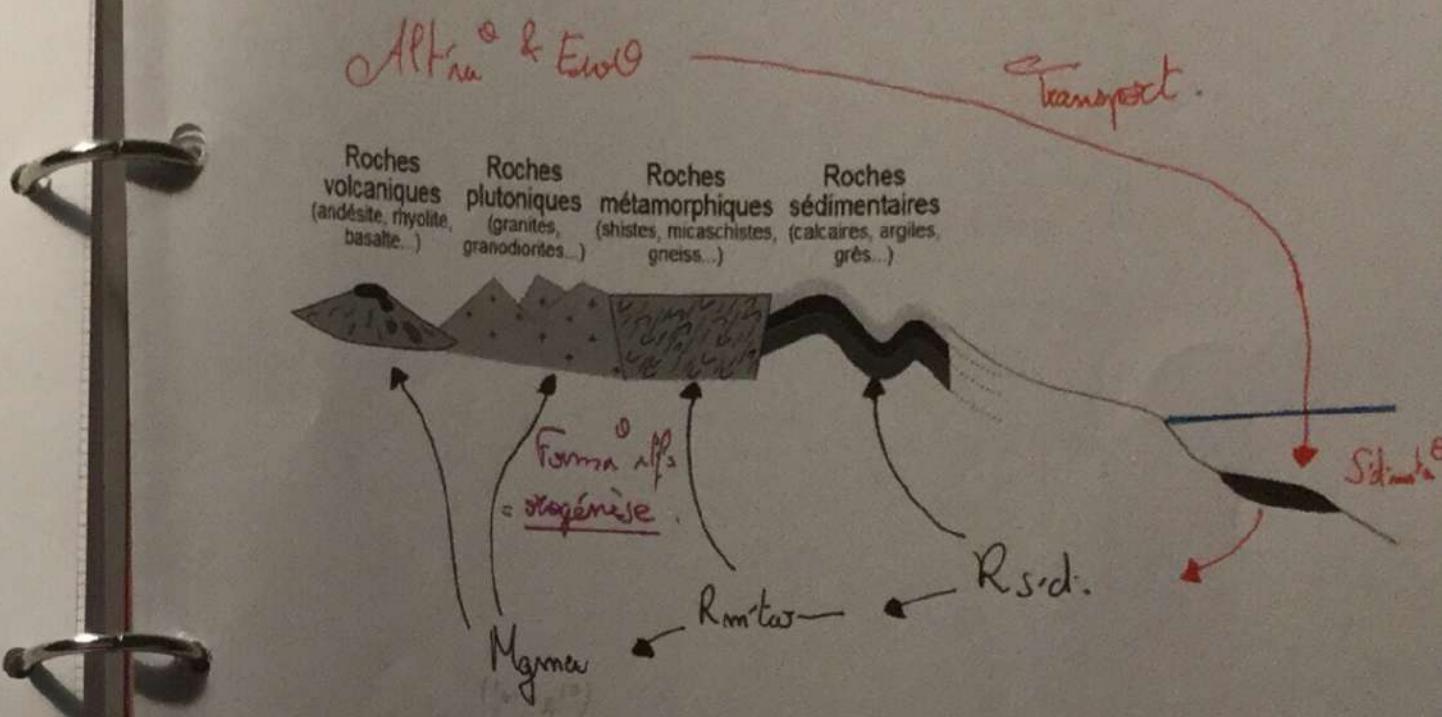
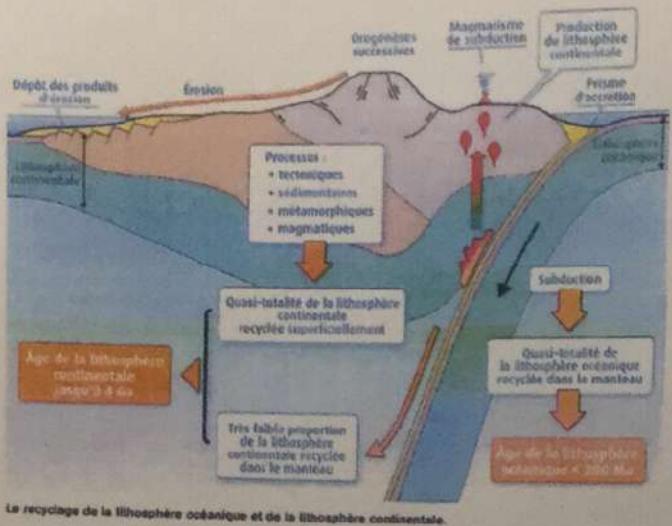


Schéma bilan Cycle mat'x de la CC

- Expliquer alors pourquoi la croûte océanique n'excède pas 200 millions d'années alors que la croûte continentale date par endroit de plus de 4 milliards d'années.

# Th 2 : Enf x Plu. tis & Contempors

## Th 2A : Géothermie & P<sub>g</sub> thermiq T

Intro: Géothermie ens tchng, q punit xpl. Etag sol. (geyser, mar chale, sap° vlonq, mme st manif. Pbin° E à refut de g é |therm)

P6: •  $\Theta$  E é |therm?

- Comm' effice transfert E é |therm vers surf?
- E é |therm xplicable?

### I / Grad.t g é |therm & flux g é |therm

#### A° / Grad.t g é |therm

• Grad.t g é |th:  $\sim^{\circ}$  T f profnd (m =  $\frac{3^{\circ}}{100m}$  & pt varier de 1 a 10°) (vsl de contexte g é |therm)

#### B° / Flux g é |therm

• Flux therm: Q<sup>W</sup> E sur la surface en fonction profnd T. (W.m<sup>-2</sup>)

•  $\boxed{\text{Flux g é |th} = \text{Gradient} \times \text{Conductivité } R_s}$

#### C° / Relat° entre Flux & Grad.t g é |th & Contexte g é |oodynamiq

• Flux therm elev  $\Leftrightarrow$  exp: 

- migration de séd°
- migration de pt chd
- migration de riftting

 (x6 contexte g é |oodynamiq.)

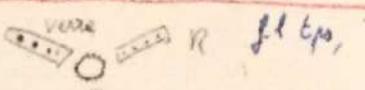
$\Rightarrow$  xpl. g é |th  $\Rightarrow$  Eel.

## I / E é |th & modalités transfert

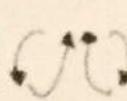
#### A° / Radioactivité : Sinc E

• Os multiples tchng  $\rightarrow$  points rad. actifs, Etienne par diss. g<sup>14</sup> isotopes rad. (U, Th, K)

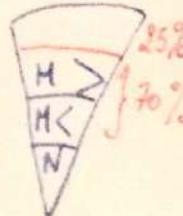
#### B° / Transfert E é |th : Cond<sup>+</sup> & Conv<sup>+</sup>

M<sub>1</sub> Cond<sup>+</sup>:   $R$ ,  $f_t$ ,  $T^{\circ} \rightarrow$  température  $\Rightarrow$  f. t. faire aile.

Cond<sup>+</sup>: Transfert chaleur de pech à pech ss transport de matière.

M<sub>2</sub> Conv<sup>+</sup>:  Air circule chale remont à surface (air assent & descend froid).

Conv<sup>+</sup>: Transfert chaleur déplacement matière.



• Système conductif :  $\frac{Q}{T_2 - T_1} = \frac{P}{R_2}$   $DT = 65^\circ C$  • Système convectif :  $\frac{Q}{T_2 - T_1} = \frac{P_{air}}{R_2}$   $DT = 3^\circ C$

$\Rightarrow$  Transfert thermiq + efficacé  $\rightarrow$  système convectif.

### III / $T^m$ : machine thermiq

#### A°/ Transfert E & dynamique steme

Pb:  $G_m \cdot T$  f.f.m.  $\rightarrow$  m'age E f.f.m. m'pefch?

- Grad. t. g. thermiq & énergie :  $[0-150 \text{ km}] \Leftrightarrow [0 \rightarrow 1300^\circ C]$  : Grad. t. export<sup>t</sup>  
 $[150-2900 \text{ km}] \Leftrightarrow [1300 \rightarrow 2700^\circ C]$  : Grad. t. JfE

- Transfert E thermiq  $\rightarrow$  f.f.m. & condic<sup>t</sup>  $\textcircled{N}$  L
- A la m'ante/Ny $\varphi$ , se f.t & convic<sup>t</sup>  $\textcircled{N}$  M'ante.

- Ss L : o + chds  $\textcircled{N}$  chds  
 $\rightarrow$  + fids  $\textcircled{N}$  eau s'bdic<sup>t</sup>.

- Flux thermiq rév'e  $\textcircled{N}$  chds  $\rightarrow$  à p $\vartheta$  nr<sup>th</sup> L<sub>s</sub>  $\otimes$  zns s'bdic<sup>t</sup>,  
 présent flux thermiq f.t H  $\rightarrow$  o plus fort L n'g're dévenus  $\oplus$  d.

#### B°/ E thermiq utile p $\hat{h}$

- G. thermi utile à utile E thermiq  $\textcircled{N}$  aquiferes (forme à l'origine modifiée circulaire avec R<sub>s</sub>)  
 m'pefch U appartenir p conducteur.

- E thermiq utile à r'utile m'utile à utile. (3 gth: h'ss E, bss E, m E & hote E).
- F.t H % utile E thermiq  $\rightarrow$  P $\hat{h}$  R<sup>use</sup> imp. H utile.

# Synthèse Géol

## I/ Les caractéristiques de la litho Cctle

- **CC:** 40 % Granite & 55% Gneiss } Granite ⇒ Gneiss  
R.m.p. ↗ Biotite, Feldspath, Q ↘ R.

Métamorph

►  $d= 2,7$

- 30-70 km ( $\neq$  ces d'altitudes  $m$  car  $\neq$  ces racines crustales)

► 4,5 Ga

- **CO:** Basalte (R.m.vl.) & Gab (R.m.p.)  
↳ majritrmt Pyro, Plagio, Verre

►  $d= 2,9$

►  $d= 10-30$  km

► 200 Ma

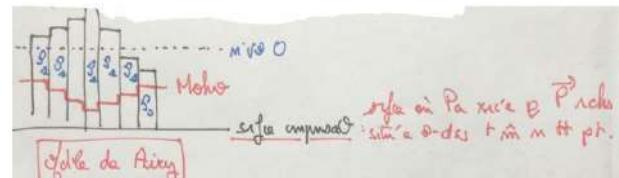
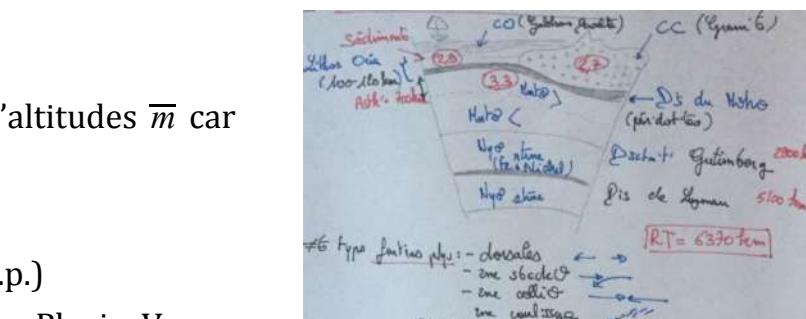
- **Manteau:** Pérido issue fusion partielle ONiv dorsales

**Isostasie:** basée sur le principe de compensation de masse en profondeur

→ La litho (rigide) est en équilibre isostatique sur l'asthénosphère (ductile).

► **Racine crustale:**

Épaississement en profondeur de la CC ss les reliefs selon le principe d'isostasie. ( $\partial$  relief  $> 0$  qu'est la chaîne de montagne: importante racine crustale).



### Indices

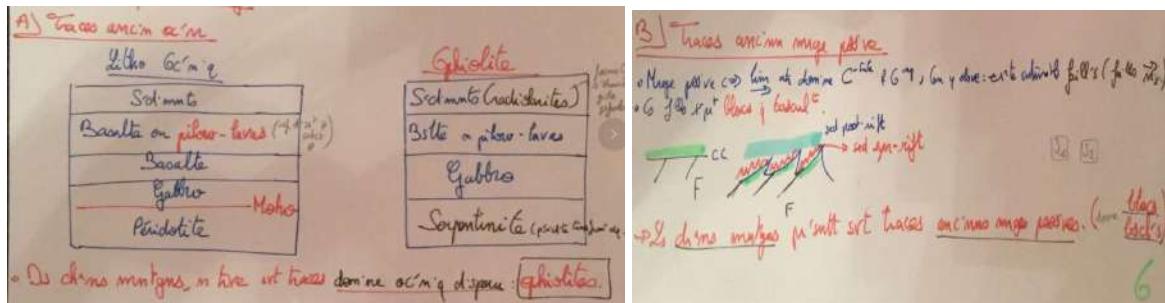
- **épaississement CC:** ► **Tectoniques:** → plis  
→ failles inverses  
→ chevauchements (terr1s anc1s qui recvrt terr1s récents; sur grdes distces: nappe de charriage)  
⇒ **Epaisseur CC résulte épaississement lié à racourcissement & empilement.**



# Synthèse Géol

► Pétrographiques: → Ophiolites  
→ Métamorphisme

→ 1 **Ophiolite** est 1 morceau de plancher Ocq remonté à srfce à crs mvt de convergence des plaques ayant mené à 1 collision. ( résultat de *l'obduction*).



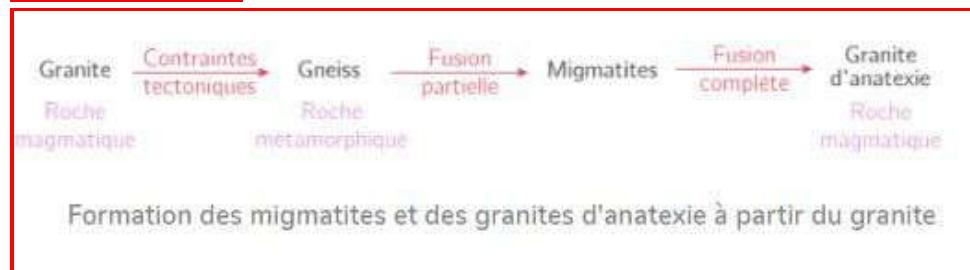
→ **Métamorphisme**: modif minéralogiques & structurales Rs : ( $\nearrow T^\circ$  & PR),

- **Migmatite**: R formée à partir anataxie à partir gneiss.

- **Granite d'anataxie**: Granite frmé à partir fusion partielle U complète gneiss, lui-m<sup>ême</sup> issu métamorphisation du granite.

- **Anataxie**: Fusion partielle U ttle d'1 R métamorphique.

⇒ **Ds chaînes mntgns, n trve 1dices pétrographiqs qui témoignent épst & enfouissmt CC.**



□ **Subduction**: ◦ **Subduction**: Marge active, convergente où 1 plq subduite plonge ss 1 plq chevauchante dense.

- ↳ **fosse + U - profonde**

- ↳ **séismes** localisés le long **plan de Wadati-Bénioff**

- ↳ **volcanisme xplosif** de plq chevauchante.

► Schistes ....

► Flx thermiq ↓ avec âge litho, litho se refroidit ⇒ + dense

- Epaisseur litho ↑ lorsq' s'éloigne dorsale

- Equilibre isostatiq **rompu** qd  $d_{litho} > d_{astheno}$

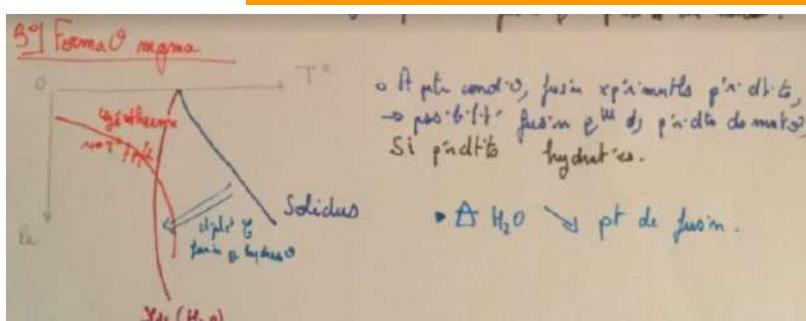
# Synthèse Géol

- ≠ ce d Asthéno & Litho Ocq âgée t ppl **moteur subduction.**
- ⇒ **Subductions st à origine mvts tectoniques des plaques, & de l'augmentation d. La subduction t dc moteur mvt des plaques.**
  - n s'éloignant axe dorsale, litho Ocq se refroidit & s'épaissit, ↑<sup>θ</sup> d à delà seuil équilibre explique son plongement ds Asthéno.
    - ↳ Ce qui explique n surface **son âge ne dépasse pas 200 Ma.**
  - à cours sbdc θ, obsrv trnsfrma θ **minéralogiques** ( métGab, Schistes bleu, V, éclogite), qui s'accompagnent ↑<sup>θ</sup> d qui vient entretenir subduc θ.
  - Rupture matériaux Ocqs résulte **affrontement 2 lithos CC<sup>tales</sup>** ( **collision**), tanid que essentiel litho Ocq continu de subduire partie > CC, s'épaissit ↘ empilement nappes ds zone contact entre 2 plaques.

## □ Magmatisme n zone subduction:

- Volcanisme **explosif**: émi θ **nuées ardentes**, matériaux solides, gaz ss Pr, lave visqueuse.
- Diversité Rs magmatiqs dépendent: teneur en **Silice & refroidissement magma**.
- Localisation magma [100-200 km]. ( ☀ séismes localisés le long **plan de Wadati-Bénioff**)
  - > 300 km ⇒ plaq plgte encore **rigide** (*Magma n'est PS issu fusin plqs plgtes*)

⇒ Magma provient fusion partielle péridotites du manteau



- $R_1, R_2$  : Hydrata θ minéraux CO lors **expansion**
- $R_3, R_4$  : Déhydrata θ minéraux CO lors **subduction**
- ⇒ **La déshydratation matériaux CO libère  $H_2O$  qu'elle a emmagasinée au cours de sn Hist, ce qui provoque: fusion partielle péridotites du manteau au-dessus.**

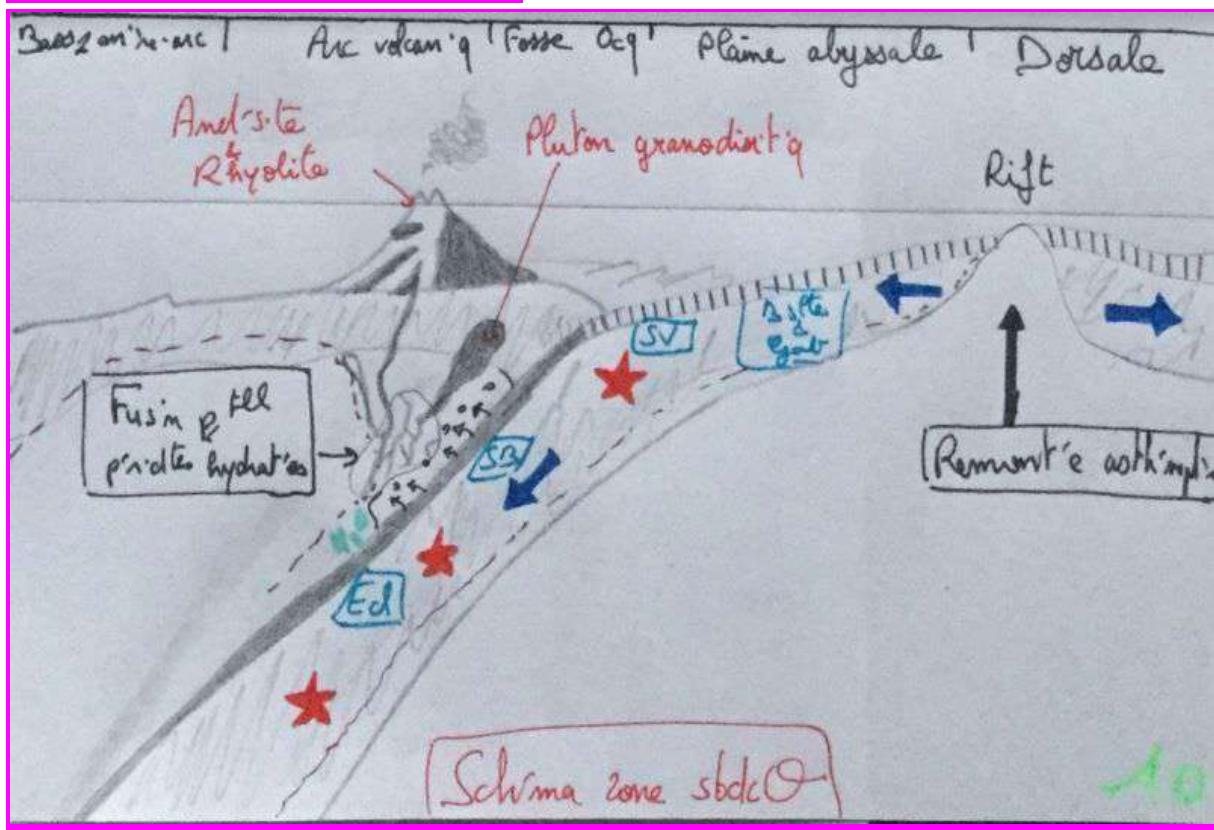
# Synthèse Géol

## □ Subduction & mise en place novx matériaux continnxt:

- Compo minéralogiques Rs ( $sbdc\theta$ )  $\Rightarrow$  minéraux hydroxydes (-OH); frmés  $H_2O$ .
- Rs vlcniqs & plut: m<sup>^</sup> compo chimiq ( provient m<sup>^</sup> magma: θ· mantellique)
  - Magma θ· mantellique va voir se modifier sa compo chimiq:
- cristallisation fractionnée minéraux (1° minéraux qui se forment st pauvres Si  $\Rightarrow$  magma résiduel s'amoindrit n Si )
- magma n remontant s'amoindrit Si par contamination lors trajet ds CC.

## **⇒ Magma d'origine mantellique abouti à création novx matérix continnxt:**

### ACCRETION CONTINENTALE.



## □ Disparition des reliefs:

- chaînes de montagnes récentes: -formées  $\ominus 250$  Ma
  - profondeur Moho indiq racine crst épaisse
- chaînes de montagnes anciennes: -nivelées par érosion
  - profondr Moho  $\approx 30$  km.
  - rcvrtes Rs sédi
- Effacement relifs: ▷ Altéra θ & éro θ Rs:

# Synthèse Géol

-ss ac θ fctrs climtqs & biolgqs ( a -> ppl fctr: éro θ méca, vent, gel, T°, racines vgtx) ↴ hôte alttde

-bss alttde, altéra θ chmq 1prtte, s'ttq strctr minérx, micas & feldpsaths vt è trnsfrmés n argiles & prtcules solubles.

⇒ Minéral Minérl Solu θ de  
d'origne + a ↔ nvllmt formé + lessivage  
→ R perd als sa cohérnce, frme 1 sable grossier U arène granitq.

→ Ds massif calcaire, a chargée CO<sub>2</sub> trsnfrm carbonates 1solubles n hydrogénocarbonates solubles.

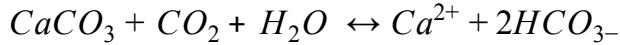


## ►Trnsport & sédi partcles:

-dx n mvt, torrents trnspott produits altéra θ & éro θ , sit ss forme partcles solides, sit ss forme d'ions n solu θ .

-prtcls solides pvt è trnsportées, sédimntées U rmises n sspen θ , n f lr taille & v<sub>courant</sub>. ( tri ganumétriq), 3 sédimnta θ +U- l1 lieu éro θ .

- + svr sédimnta θ t origin biochimiq, ès vvts uset sbstces disstes ds a pr fabriqr lr coquill U sqltte. Récfs coralliens cnsttt zns 1prttes sédi cclre.



-Majorité matériux détritiques prélevés sr cntinnts & trnsprtés pr fleuves se dépost ds océans n pticulir ⑩ plate-frme cnntntle MS pvt dévalr talus n formant courants boueux U courts de turbidité.

## ►Tectoniq n xten θ :

-Pr xpliqz dispari θ rlifs, il faut faire appl atr mécanisme, + effiace: xten θ .

◦ Ero θ : ens phénomènes xternes qn nlèvt tt U prtie terr1s existants à srfce sol U faible profndr & modifit relief.

◦ Altéra θ : ens mécansms PC U CHmq, trnsfmrt R mère n partcules, libérant ions mportés n solu θ U formant nvx minérx.

◦ Sédimanta θ : phénomène dépôt partcules d'origine minérale U organiq ds bass1 sédimntaire.

# Synthèse Géol

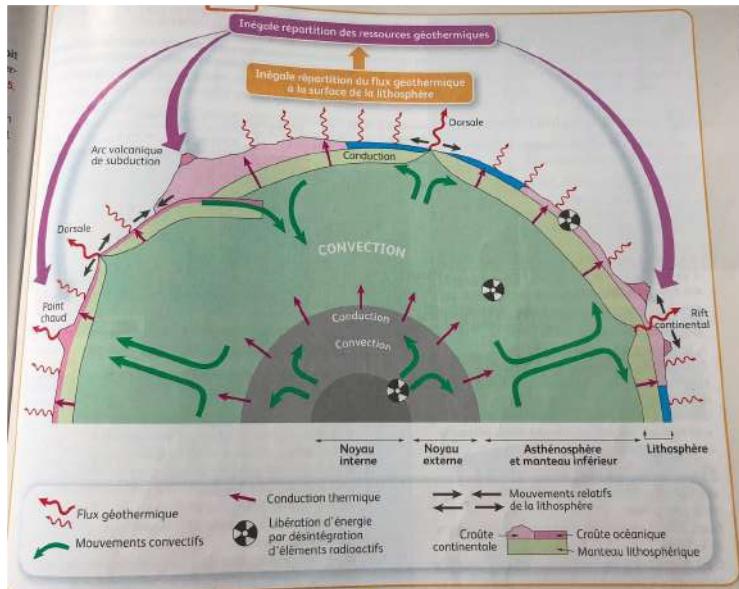
- **Recyclg CC:** - lors forma θ chīn mntgn, Rs CC & CO subisst **métamorphisme**
- + U- 1tense, abouti à **forma θ Rs métamorphiqs U fusin partille** ☺ forma θ **Rs vlcnqs U plutnqs.** ⇒ cnstt recyclg CC. (Vir Schm).

- ★ Chns mntgnes ancnns t rlifs - élevés q + récentes.
- ★ Ds mssfs ancins affleurt n Qtté 1prtte Rs qd se formt n prfnr.
- ★ Dès lr forma θ , rlifs st soumis à **altéra θ & éro θ**. Ls Rs st alrs démantelées & trnsportées ss forme prodts soldes U solbles vrs lix +U - éloignées de sédimnta θ
- ★ Phnmènes xten θ contribut =gt à ramner CC à épaisseur "normale"
- ★ Crée θ CC ds zones convergence compense actllmt sa destruc θ , L C t recyclée n permnce.

## □ **Ps thrmiqs T: flx géothrmqs & ctxtes géodynmiqs, trnsfrts thrmiqs ds T, flx thmrqs & Rssrcs géothrmiqs.**

- **Gradient:** évolu θ T° n profndr. ( $\overline{m} \approx \frac{3^\circ}{100m}$ , ntr 1 & 10°).
  - **Flx géothmq:** Qtté E arrv srfce n prvnce prfnr T.  
( $Flux_{\text{géo}} = Grad * Cndctvté Rs$ )
  - **Cond<sub>c</sub> θ :** Trnsfrt chlr prch n prch ss trnsport matière
  - **Conv θ :** Trnsfrt chlr avc déplcmnt matière. (systm + efficace)
- 
- Flx thrmq élevé asscié avc:
    - mgmtsm de **sbdc θ**
    - mgmtsm du **pt chaud**
    - mgmtsm de **ryfting** ⇒ xploita θ géth ⇒  $E_{el}$
  - Ds enveloppe trsstr, élémnts radioctfs, E 1trne provit **dés1tégra θ isotope rdctifs ( U, Thor, K) ; 70% Manteau & 25% C**
  - Trnsfrt  $E_{thrmq}$  qd s'effctue par **condc θ** **N L**
  - A lim Manteau/ Nyau, se fit par **conv θ** **N Manteau.**
  - SS L, + chds **N drsles**, + frids **N zones subdc θ**.
  - Flx thrmq élevée **N dorsales à p θ nvlles Ls** ☺ zones sbdc θ , présntt flx thrmq faible associé plgmt L âgée devenue + dense.
  - **Géothermie** cnstt récuprr  $E_{thrmq}$  **N aquifères** n prfnr U apprtés par conduites(**forma θ gélqg présntt circula θ** ☺ ds **Rs**). Rssrc inépuisable pr h^.

# Synthèse Géol



# Th 2A : Génétique & ADN

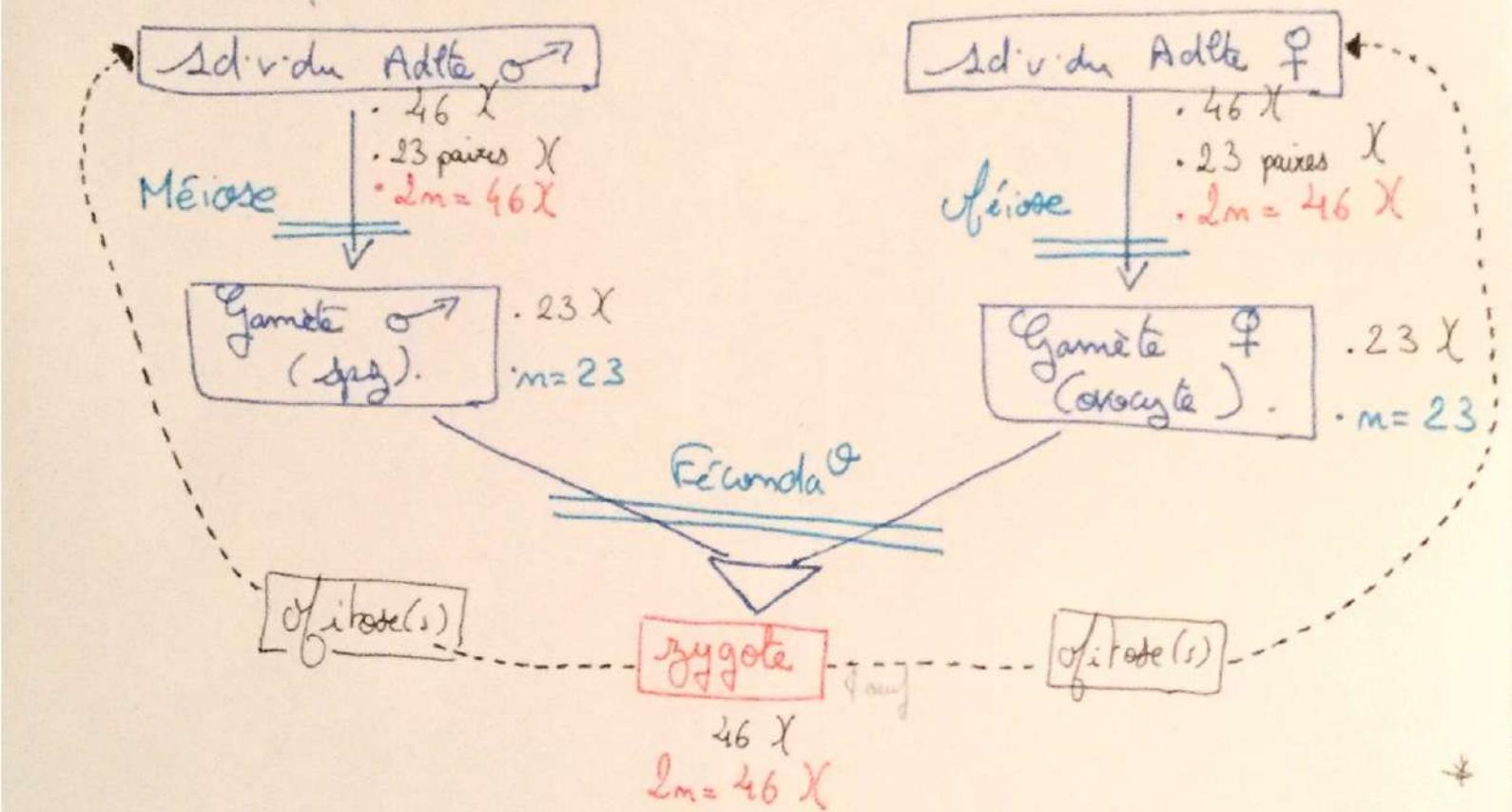
• Phenotype: Ens caract. visibles & mesurables chez individus. (d'ordre phénotype) & envir.

• gène: modifieur des séq's nuc. d'ADN. (ens n'�. gène).

• Gène: Mac ADN / Allèle: Var. des gènes

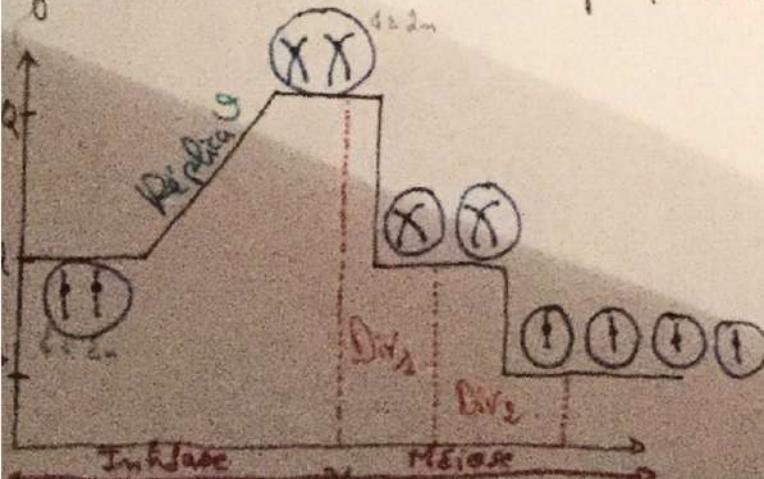
• Les Mutations sont sous formes d'altérations de l'ADN, favorisent la BIODIVERSITÉ

Pb. Comment expliquer l'ascendance de l'humain?



• Stab-f.t. caryotypique associé gène<sup>♂</sup> m gène<sup>♀</sup>, il altérera les évents complémentaires offroise & Fécondation.

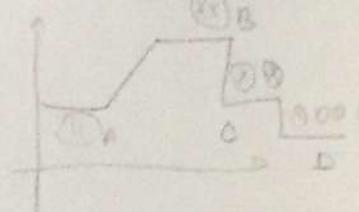
offroise & Fécondation → ≠<sup>r</sup> espèce d'autre individu C.R aux 2 évents, 1<sup>er</sup> évent: BRASSAGE.



R: Numérin oblit Q<sup>th</sup> ADN.

1

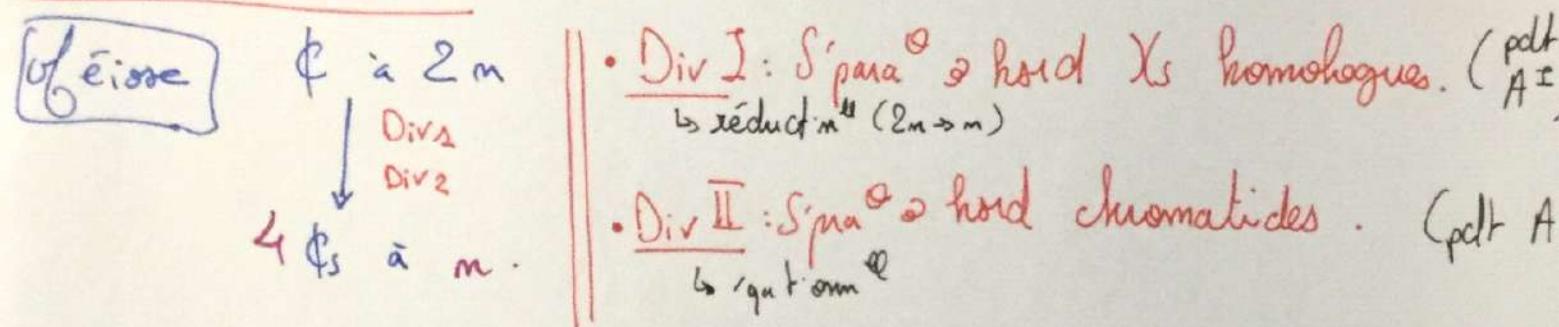
- On note,  $m = \text{nbr paire } X$ ,  
 ♀ diploïde  $\Rightarrow 2m = 46 X_{\text{ex}}$ .  
 ♀ haploïde :  $m = 23 X_{\text{ex}}$ .



- P paires: homologues.
- 2 ♀s haploïdes  $\Rightarrow$  zygote diploïde.

C1: [Le brassage génétique et sa contribution à l'variété.]

### I / La Méiose



- P(A): ♀ à  $2m$   $X$  &  $X$  à 1 chromatide.

P(B): " "  $2m$  " " " " " " " "

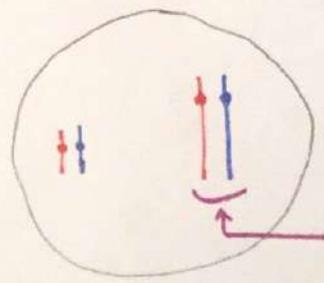
P(C): " "  $m$  " " " " " " " "

P(D): " "  $m$  " " " " " " " "

Ainsi  $\boxed{S}$  : A fin de méiose, on obtient 4 types gamètes :  $\mathcal{T} = 2^m$

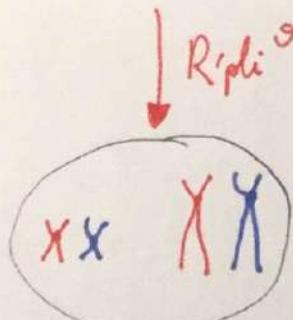
Or  $\mathcal{T}$  est dû à BRASSAGE INTERXmique lors de la Méiose.

S. ♀:  $2m=4$



2 paire X homologue

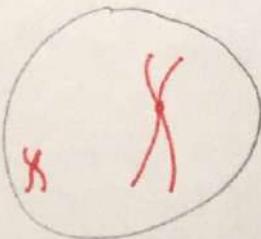
P<sup>I</sup>: Appariement  
X<sub>s</sub> homologues



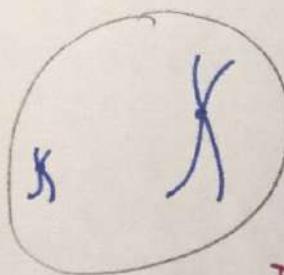
$2m=4$

D<sup>I</sup>: S'paration hard X homologues

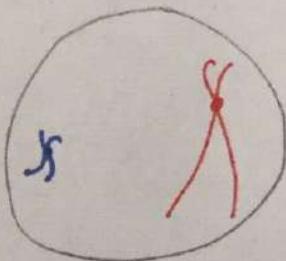
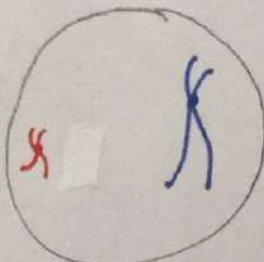
T<sup>I</sup>



$m=2$

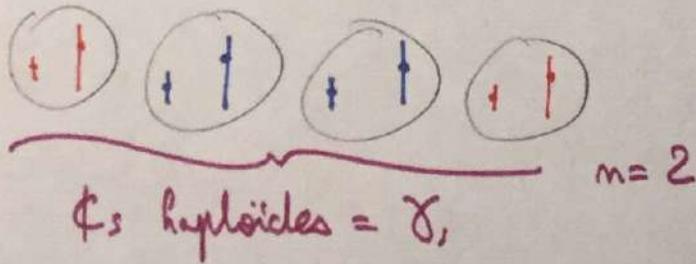


OÙ  
= BRASSAGE  
INTERX<sub>m</sub>q.

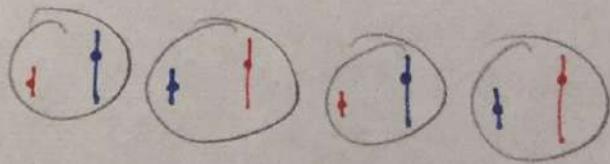


T<sup>II</sup>

D<sup>II</sup>: S'paration hard ch<sub>m</sub>tds.



♀s haploïdes = X,

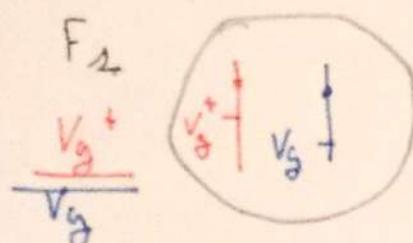
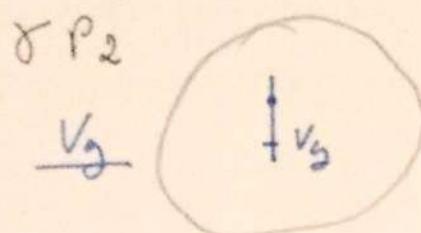
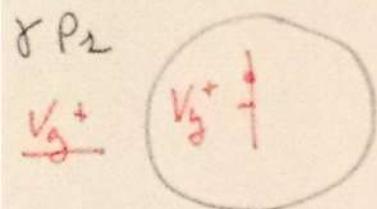
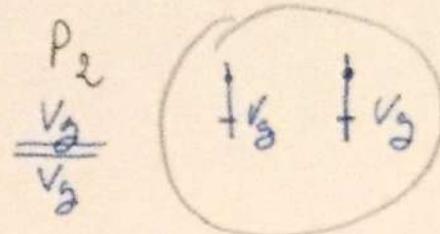
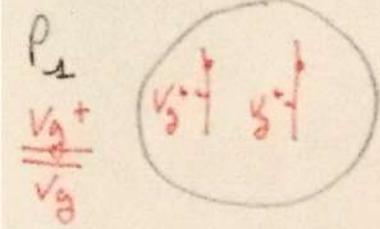


A<sup>2</sup>: A: 6 coups A: les vestigiales  
• P<sub>1</sub> & P<sub>2</sub> st de lignée pure: homozygoté  
• F<sub>1</sub> hétérozygoté

• All. p domin<sup>t</sup>: Vg<sup>+</sup> | Ph'ntype: C J.

• = récessif: Vg | G'ntype:  $\frac{X}{sc}$  ou  $\underline{x}$ .

# Garniture Immq



→ R-P<sub>2</sub> assort test c<sub>o</sub>t test mass: u. ist solv die F<sub>2</sub> de homozygoti n<sub>c</sub>aus

Vn TP

Tels assort

♂ Hmzg		Vg
F <sub>2</sub>		
50%	Vg <sup>+</sup>	$\frac{Vg^+}{Vg}$
50%	Vg	$\frac{Vg}{Vg}$
50%	Vg <sup>+</sup>	$\frac{Vg^+}{Vg}$
50%	Vg	$\frac{Vg}{Vg}$

→ 50%  $\frac{Vg^+}{Vg}$  & 50%  $\frac{Vg}{Vg}$

→ Int. test cross → ann. ♂s F<sub>1</sub>.

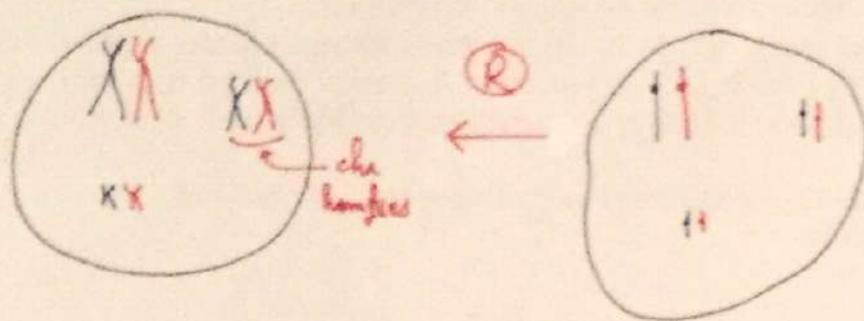
⇒ ala méiose + succ. ♀ 2 dir plus p<sub>c</sub>d-e c<sub>o</sub>the ÷ o d<sub>b</sub>tt  
Qlt ADN (R)

Ds in ♂, a pd. t 4 d haploides = P + diploide.

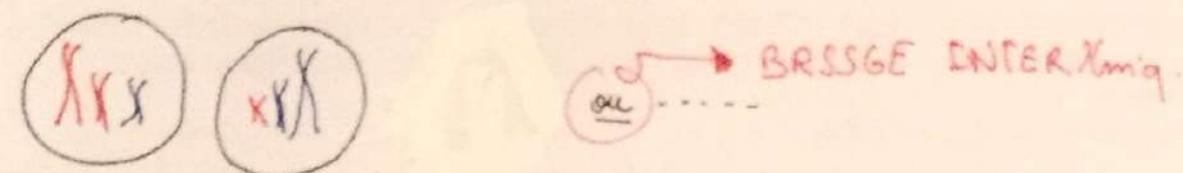
II. Biolog gmtig ⇒ as Méiose

A<sup>3</sup>:

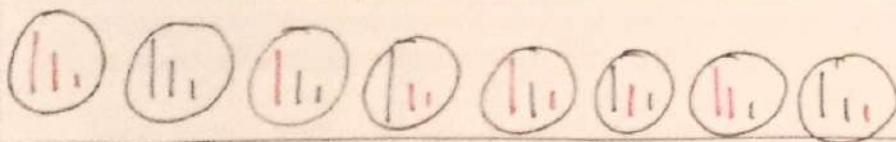
$$\text{Exo: } \boxed{\Delta n = 6} \Leftrightarrow \underline{n=3} \Leftrightarrow \underline{\gamma = 2^3 = 8}$$



$\downarrow D^I: S_{\mu^0} \rightarrow \text{hund } X \text{ homologus.}$

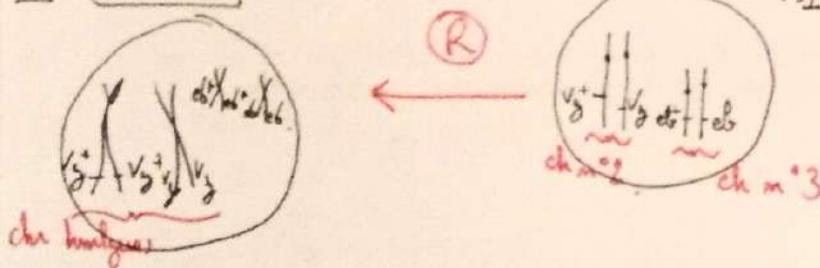


$\downarrow D^I: S_{\mu^0} \rightarrow \text{hund chm des.}$

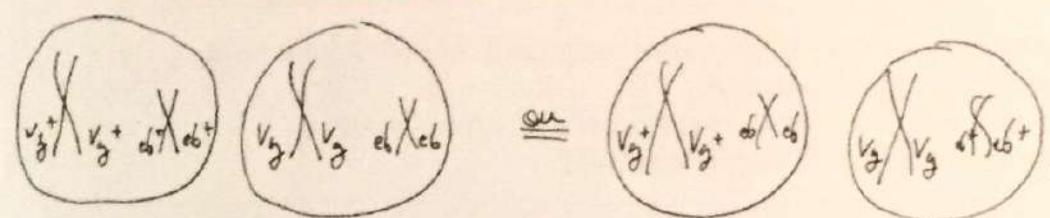


$$A^3: \boxed{\Delta n = 3} \Leftrightarrow \text{mehr } \gamma = 2^2 = 4$$

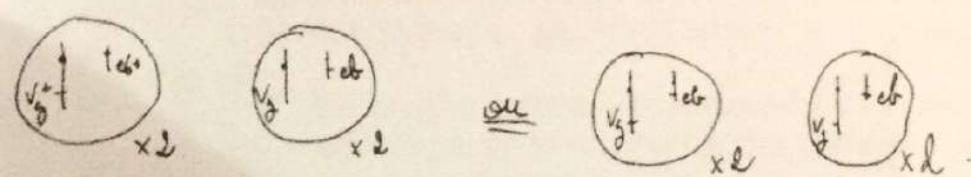
Annexe.



$\downarrow D^I: S_{\mu^0} \rightarrow \text{hund } X \text{ homologus.}$

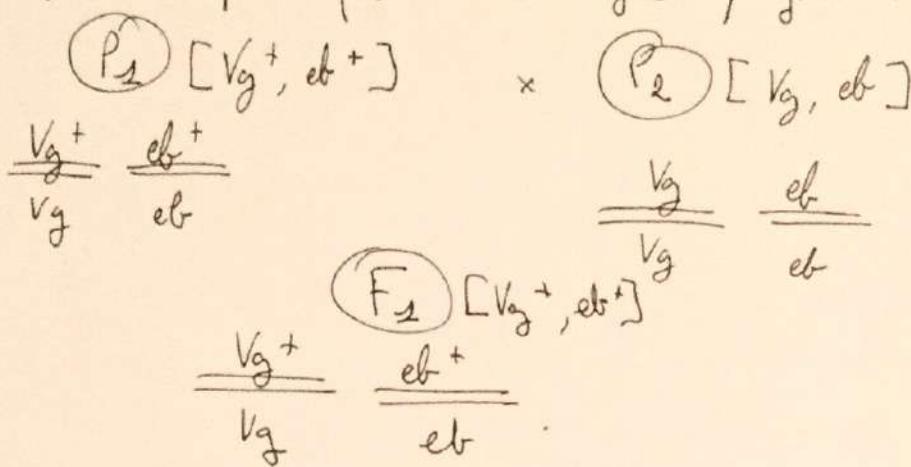


$\downarrow D^{II}: S_{\mu m^0} \rightarrow \text{hund chm des.}$



Annexe A3:  $\rightsquigarrow$  les parents st de lignées pures (homozygote pour cette hérédité)

→ Sch<sup>r</sup> q P<sub>1</sub> & P<sub>2</sub> st de lignées pures, P<sub>1</sub> a transmis l'allèle ailes longues - corps jaune, P<sub>2</sub> a transmis l'allèle ailes vestigiales - corps noir. Is suiv F<sub>1</sub> st **Hétérozygotes** OR les m'exprimt q allèle ailes longues - corps gris  $\Rightarrow$  allèle dominant.



$\rightsquigarrow$  Test cross suivant F<sub>1</sub> x homozygote recessif.

$$\begin{array}{ccccc}
 \underline{Vg^+} & \underline{eb^+} & & \underline{Vg} & \underline{eb} \\
 Vg & eb & & Vg & eb \\
 \downarrow & & & & \\
 \delta_{F_1} = \underline{Vg^+} \underline{Vg} \underline{eb^+} \underline{eb} & \quad \delta_{H_0} = \underline{Vg} \underline{eb}
 \end{array}$$

séparés  
 $\Delta$  Eq. publiq.  $x :=$   
 $\Delta$  Eq. H<sub>0</sub>  $x :=$   
 liés

sont 4 types d'issues tot-cross, 4 types  $\delta_s$ : Eq. publiq.

\*  $\delta_s$  + obs BRIDGE Xmq n'appt m'ême aux autres  $\delta_s$  homologues que  $D^I$  (A<sup>I</sup>).

Test cross: F<sub>1</sub> x homozygote recessif.

<del><math>\delta_{H_0}</math></del> $\delta_{F_1}$	$Vg^+ eb^+$ , $Vg^+ eb$ , $Vg eb$ , $Vg eb^+$
$Vg eb$	$\frac{Vg^+ eb^+}{Vg eb}, \frac{Vg^+ eb}{Vg eb}, \frac{Vg eb}{Vg eb}, \frac{Vg eb^+}{Vg eb}$

$\odot$   $\delta$  pur(s)

$\odot$   $\delta$  recombinés

$[Vg^+, eb^+]$ ,  $[Vg^+, eb]$ ,  $[Vg, eb]$ ,  $[Vg, eb^+]$

$\Rightarrow$  Eq. publique.

$\Rightarrow$  Test tot-cross  $\Rightarrow$  4 phén. éq. phén. CR suiv F<sub>1</sub> = peut à 4 D<sub>0</sub> phén. y a BRIDGE INT. L.  $D^I$ , L'ég. n'est de phén. p.  $\delta_s$  phén.

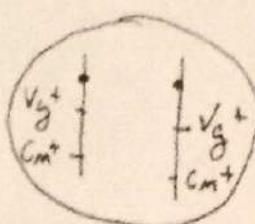
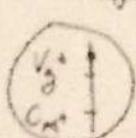
(Cas  $\frac{\text{éq.}}{\text{éq.}}$ :  $P_{\text{pur}} > 50\%$  prob. < .

d assort

P<sub>1</sub>

$$\frac{Vg^+ Cm^+}{Vg^+ Cm^-}$$

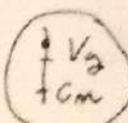
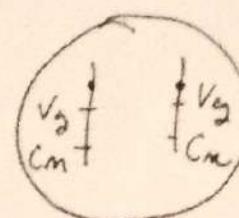
$$\delta P_1: Vg^+ Cm^+$$



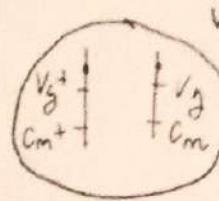
P<sub>2</sub>

$$\frac{Vg^- Cm}{Vg^- Cm}$$

$$\delta P_2: Vg^- Cm$$



$$F_1: \frac{Vg^+ Cm^+}{Vg^- Cm}$$

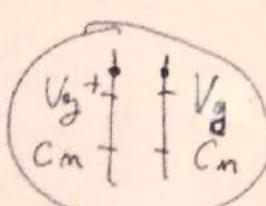


Test cross: F<sub>1</sub> x Homozyg Ref

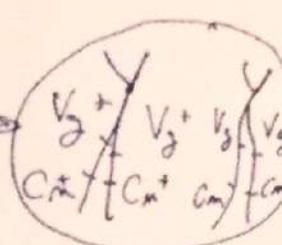
- [Vg<sup>+</sup> Cm<sup>+</sup>] & [Vg<sup>-</sup> Cm] : Phenotype punx >>> 50%
- [Vg<sup>+</sup> Cm] & [Vg<sup>-</sup> Cm<sup>+</sup>] : Phenotype comb.m's.



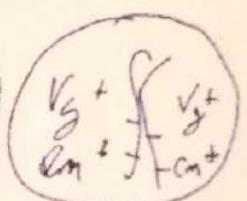
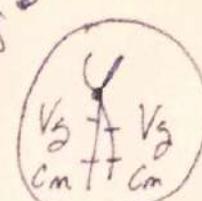
$$F_1: \frac{Vg^+ Cm^+}{Vg^- Cm}$$



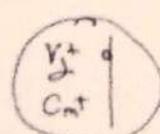
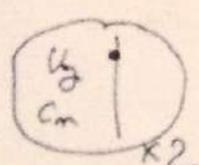
R



D<sup>2</sup>: S<sup>2</sup>



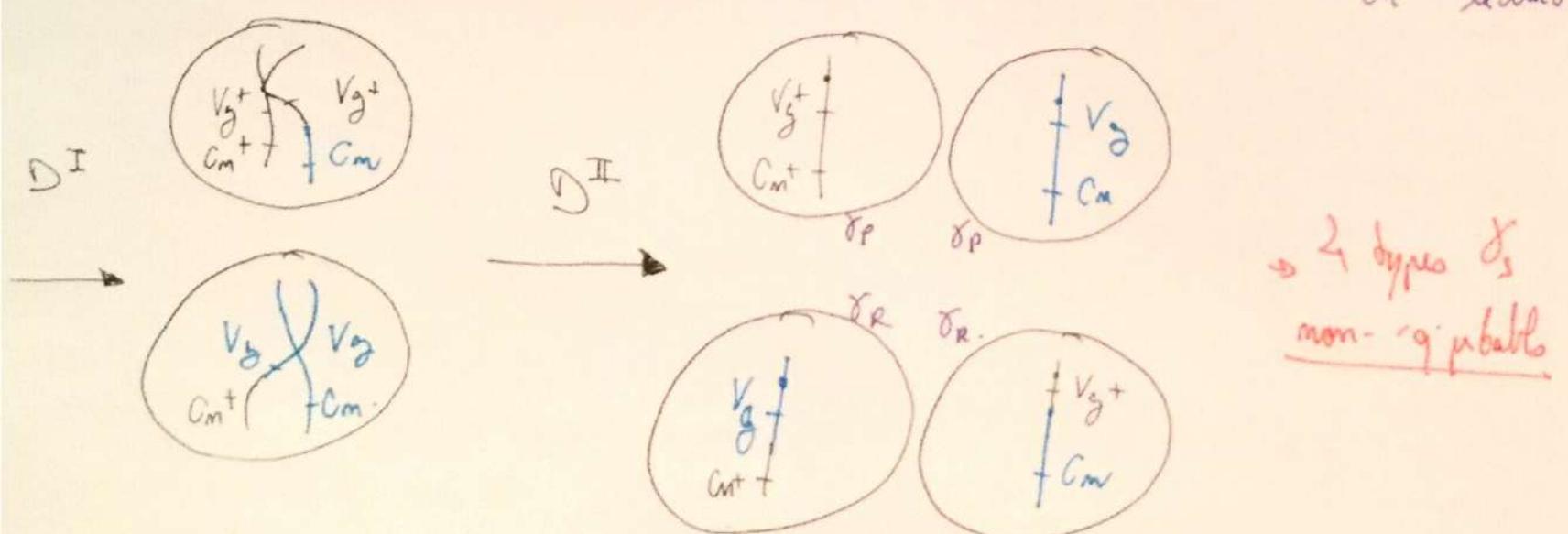
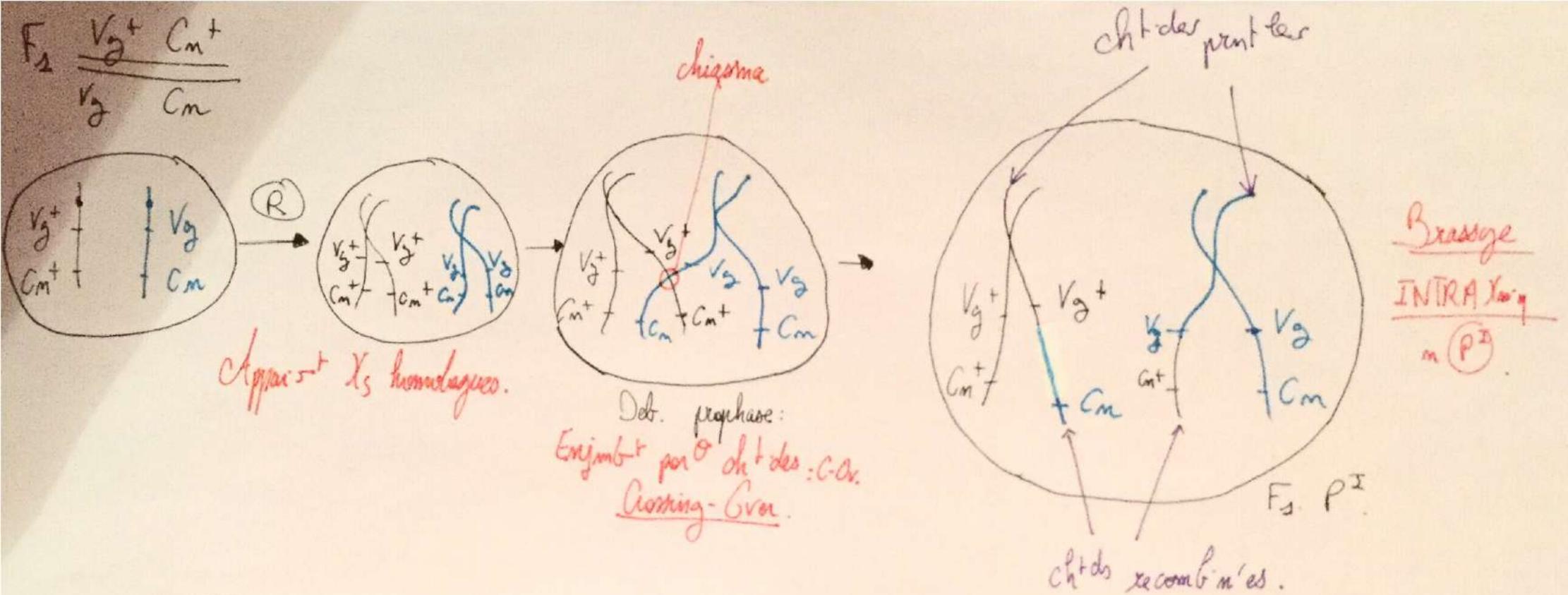
D<sup>2</sup>: S<sup>2</sup>



Involunt → V. crossing Gra.

→ Appar + ch bds se c dt → Echanges genes

↳ Crossing-Gra: Bringe INTRAX mig.



CROSSING-OVER

<u>test cross</u> : $\delta$ Parent: 50% $\ggg$	$\delta$ Ramboines		
$\delta F_1$ $\delta Hm-RJ$	$Vg^+ Cm^+$ , $Vg^- Cm$ $Vg^+ Cm$ , $Vg^- Cm^+$		
$Vg^- Cm$	$\frac{Vg^+ Cm^+}{Vg^- Cm}$ , $\frac{Vg^- Cm}{Vg^- Cm}$ $\frac{Vg^+ Cm}{Vg^- Cm}$ , $\frac{Vg^- Cm^+}{Vg^- Cm}$		
$[Vg^+ Cm^+]$ 47,1%	$[Vg^- Cm]$ 46,1%	$[Vg^+ Cm]$ 4,1%	$[Vg^- Cm^+]$ 9,4%

~~Var  
'jimbi'~~

Point de issue test cross, 4 phänotypen un-geht nicht Basse INTRAXYNG CC-ov) in P<sup>I</sup>.

• RS: p $\delta$   $\delta_s$ : • MÉIOSE  
matri  $\delta_s$ : • FÉCONDATION  $\Rightarrow \neq$  : • Basse  $\xrightarrow{\text{Intra.}}$

↳ Stab. p.t. caryotype:

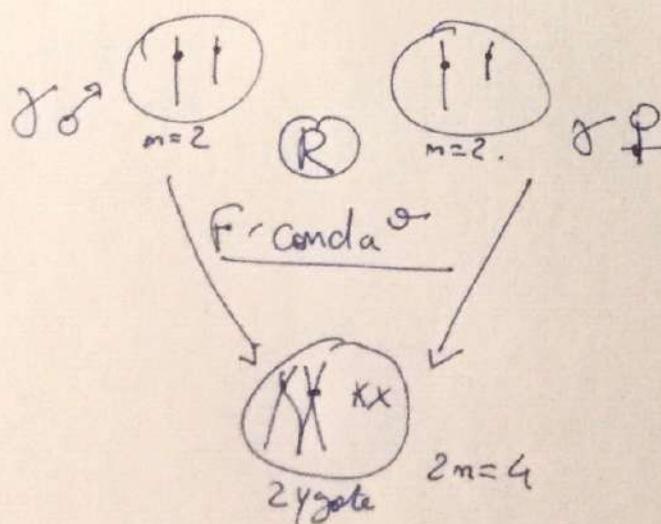
$$\delta \Rightarrow 2m \rightarrow m \\ F \Rightarrow m \times m \rightarrow 2m.$$

• d as m's da, m = g<sup>t</sup> via biszg 1 Xnig.

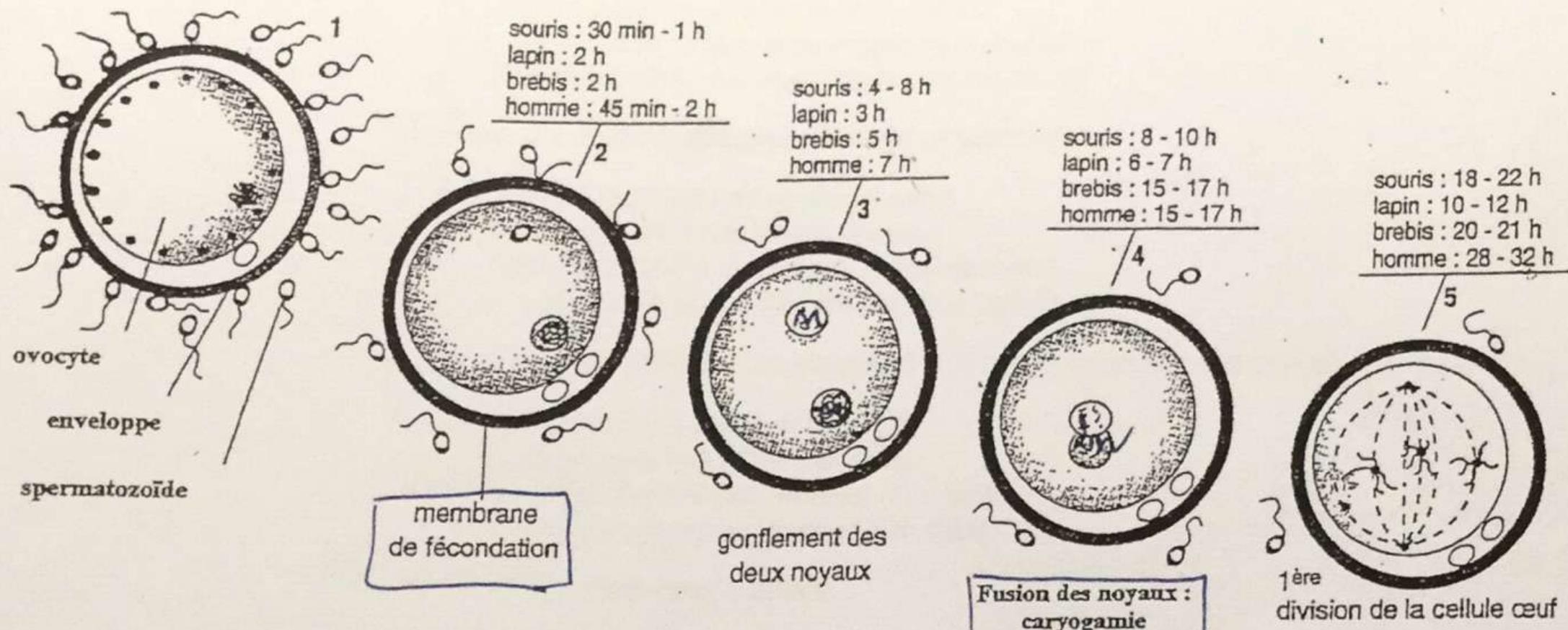
II/F-conda<sup>δ</sup>: See d'inst' grmtig.

• Caryogamie: Fusion 2 myx haploides. (Comb.: 2<sup>60</sup>).

F-conda<sup>δ</sup>: fusion 2 hapl. 2  $\delta_s$  (2 k<sub>2</sub> haplo).



Fécondation et variabilité.  
Les principales étapes de la fécondation chez divers mammifères.



*zygote*.

1. Expliquer comment se constitue le caryotype de la cellule œuf.

2. Comment se nomme la division cellulaire qui débute à l'étape 5 ? *Nikose*

La diversité génétique peut être zygote immobile, chez zygote contenant combien d'allèles.  
La fécondation amplifie de l'essai génétique qui tient les méioses.

RS : Méiose + Fécondation  
génétique = Zygote

## IV / anomalies des séries

### A°) Anomalies chez les Xs

- Certains peuvent présenter anomalies nombre Xs, X+X- ou aneuploïdie U sexuel.
- Trisomie 21 : aneuploïdie Xs, soit D<sup>I</sup> + D<sup>II</sup>, chez une femme.
- Syndrome Turner : XO : ♀ : D<sup>I</sup>, D<sup>II</sup> / ♂ : D<sup>I</sup>, D<sup>II</sup>.
- Syndrome Klinefelter : XYY : ♀ : D<sup>I</sup>, D<sup>II</sup> / ♂ : D<sup>I</sup>. Voir §
- Caryotype 3Xs : trois Xs ou 3x plus → hypo : aneuploïdie N E : souvent deux sexes.
- ⇒ anomalies peuvent concerner les M, mais anomalies Xs peuvent également présenter une inhabituelle Xs. Si méiose, il y a des troubles.

### B°) Anomalies des remaniements intra-tissus

- et issu M ayant subi C-O inégaux ⇒ secondaire au gène supplémentaire. §
- ⇒ C-O inégaux : Duplication gène.
- Après Duplication du M peut se produire deux duplications ⇒ gène double dans un chromosome. Rq : Si M s'accorde avec → gène codant protéines différentes.
- C-O inégaux : duplication gène multiple → enrichissement de diversifiés gènes.

Rq : Comparaison séquençage moléculaire : juge de la CR code génétique redundant.

(à triplets ≠ 5 ⇔ non codants).

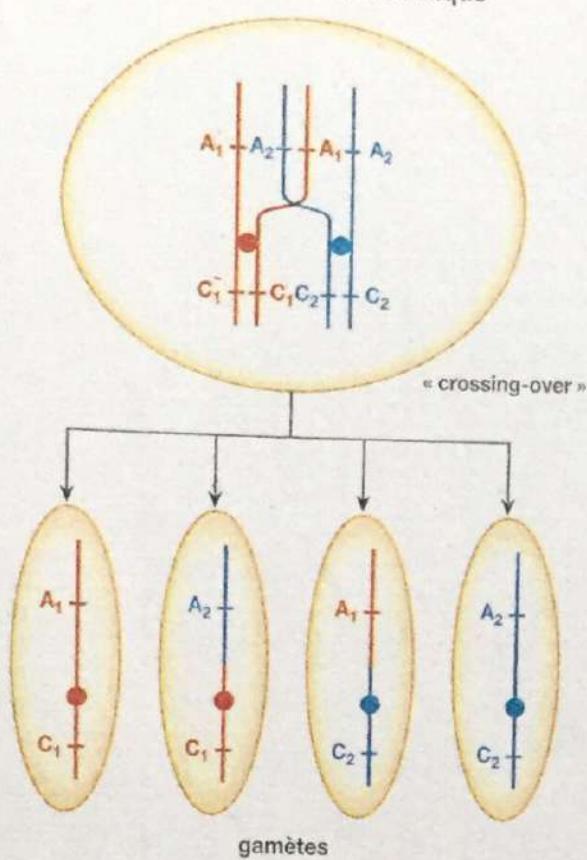
Voir exo.

- Il existe mécanismes de diversification des virus :
- M<sub>s</sub>
- Besoins génétiques de M (1<sup>re</sup> division), F.
- D : C-O inégaux.

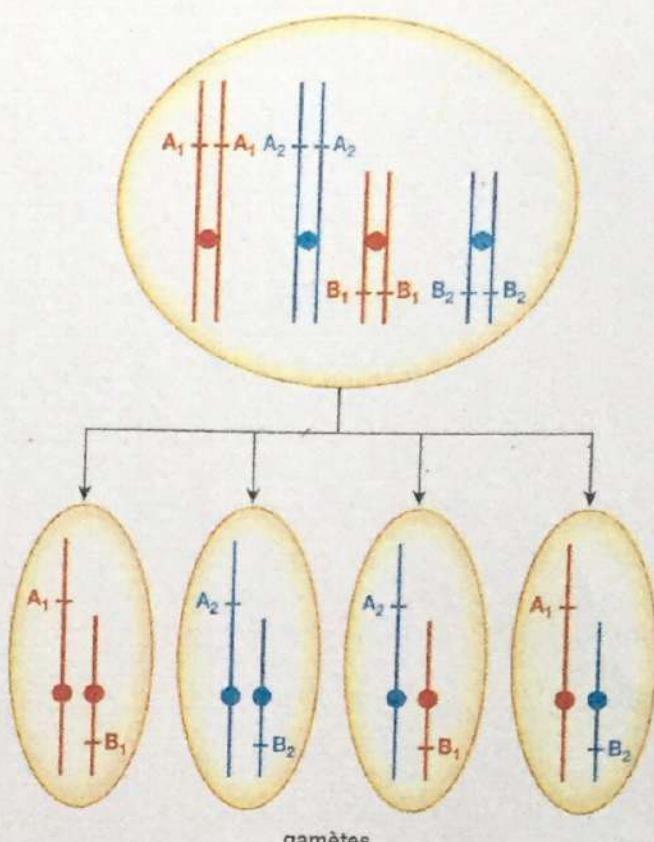
Voir § B.2m.

## La méiose assure un brassage génétique

## Brassage intrachromosomique

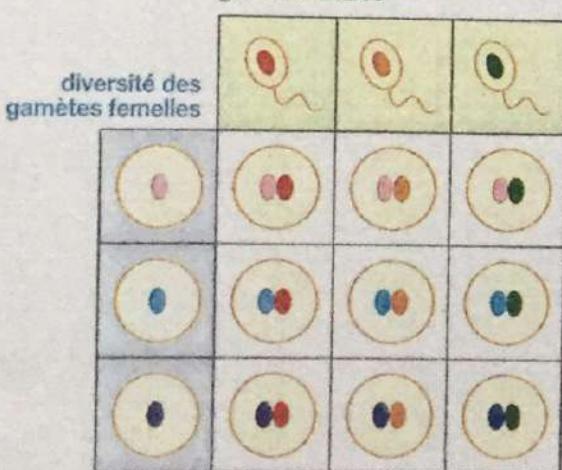


## Brassage interchromosomique



## La fécondation amplifie le brassage génétique

diversité des gamètes mâles

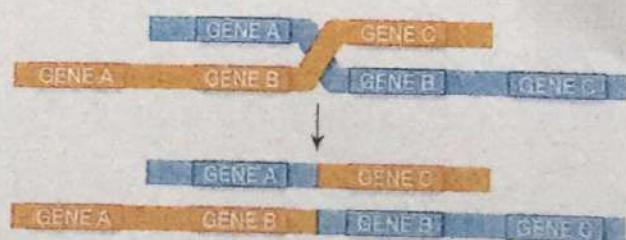


$$\text{diversité des cellules-œufs} = \text{diversité des gamètes mâles} \times \text{diversité des gamètes femelles}$$

## Des anomalies sont source de diversification

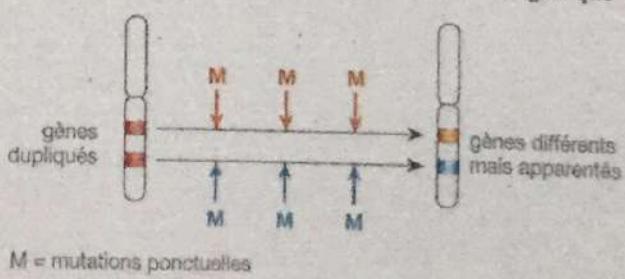
Un « crossing-over » inégal à l'origine...

... d'une duplication de gène



Des gènes dupliqués à l'origine...

... d'une famille multigénique



M = mutations ponctuelles

Th<sub>s</sub>: A<sub>2</sub>: Diversifica<sup>o</sup> g. m<sup>o</sup>t. q & é<sup>s</sup> r<sup>r</sup>t

I / Méca<sup>o</sup> de diversifica<sup>o</sup> se modif. g. genome.

A/ Transfert horizont<sup>o</sup> gènes

- ① Expl. n<sup>o</sup>matodes: Des vers n<sup>o</sup>matodes <sup>t</sup> acquis capac<sup>o</sup> à digérer la cellulose à aide g. nos terminais acc. dans leur cell. Ils ont un protéinase  $\Rightarrow$  avantage selectif.
- ② Résistance aux antibiotiques: Conjugaison bactérienne p<sup>o</sup> transfert gène bactérie vers d<sup>e</sup> bactérie.

• 3 vies  $\rightsquigarrow$ , génome bactérien sp<sup>c</sup>es st enrichi de g. nos n<sup>o</sup> parvus dans sp<sup>c</sup>es transfert gènes.

Rq: OGM  $\Rightarrow$  transfert gènes p. h.

B/ Hybrida<sup>o</sup> + Polyploidie<sup>o</sup>

• Hybrida<sup>o</sup>  $\Leftrightarrow$  crois<sup>o</sup> entre 2 sp<sup>c</sup>es tées & p<sup>o</sup>hybrides st stériles.

↳ surv. suivie polyploidie<sup>o</sup> (diff. nbr ch. parentales RS).

• Polyploidie<sup>o</sup> je x<sup>o</sup>p sport<sup>b</sup>  $\rightsquigarrow$  plantes (mb. plantes cultivées st polyploïdes), constitue méca de: diversifica<sup>o</sup> & créa<sup>o</sup> de variétés g. m<sup>o</sup>t. q.

II / Méca<sup>o</sup> diversifica<sup>o</sup>  $\Leftrightarrow$  modif. du gène<sup>o</sup> genome.

1) No<sup>o</sup> gène homéotique.

Il y a plus sp<sup>c</sup>es animaux "finis" g. nos" responsables morte<sup>o</sup> plus orga<sup>o</sup>: gènes homéotiques = dev = architectes.

Rq: M<sup>o</sup> g. nos p<sup>o</sup>t avir  $\Rightarrow$  plus orga  $\neq$ .

2) Patter de serpents

• Ch<sup>z</sup> sp<sup>c</sup>es & p<sup>c</sup>ts, m<sup>o</sup>ter m<sup>o</sup> g. nos homéotiques. Chez sept esp<sup>c</sup>es xpr<sup>o</sup> g. nos + transduct<sup>o</sup>  $\Rightarrow$  p<sup>o</sup> pattes.  $\Rightarrow$  pas morphologiques observés, p<sup>c</sup>t  $\Leftrightarrow$  sp<sup>c</sup>et m<sup>o</sup> PS direct<sup>o</sup> pas m<sup>o</sup> g. nos MS xpr<sup>o</sup> stérilité<sup>o</sup> xpr<sup>o</sup> de g. nos.

3) Hétérochronie h/ ch<sup>z</sup> panzé

• N' obtient h<sup>z</sup> ch<sup>z</sup> stages der I<sup>dt</sup>q HS de durées & v<sup>o</sup>tes  $\neq$  tées. N' p<sup>o</sup>b. hétérochronie. Sugg<sup>o</sup>st g. nos sp<sup>c</sup>es do dor d<sup>e</sup> fuses v<sup>o</sup>tes h<sup>z</sup> tées p<sup>o</sup>t résulter de no<sup>o</sup> de ch<sup>z</sup>ie d<sup>o</sup> I<sup>xp<sup>o</sup></sup> g. nos.

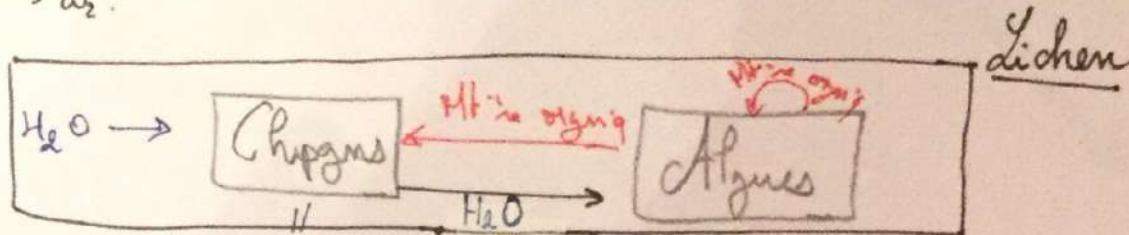
✓ Diversité de diversité ss modif génome

✓ Diversité ntr ès vrt : la symbiose

in choc<sup>1</sup>: Un peu 2 espèces qd s'et fait une ntr g 2 mil. x.

gtx chlorophylles: capa prod're pape mat're org'nq: **autotrophes**, n' t' lux, de ses minéraux  
 $\text{CO}_2 \Rightarrow$  fab'q pape mat're org'nq  $\Rightarrow$  **PHOTOSYNTÈSE**. (h: hétérotrophes).

Champignons st symbioses hétérotrophes, le profit la mat're org'nq p' mat're org'nq p' at vrt.  
Autotrophes  $\Rightarrow$  lux  $\Rightarrow$   $\text{CO}_2$ .



(ptc° v.s.-à-vis lux).

► un peu's tox. q.s.

Lichen: capa: colonie ntr p.x hostiles:  $\leftrightarrow$  à b'm' fixe réciproc. Algue amie t' ntr s' dépend  
aux chps & r'c pigment.

✓ Tournism<sup>2</sup> des comportements.

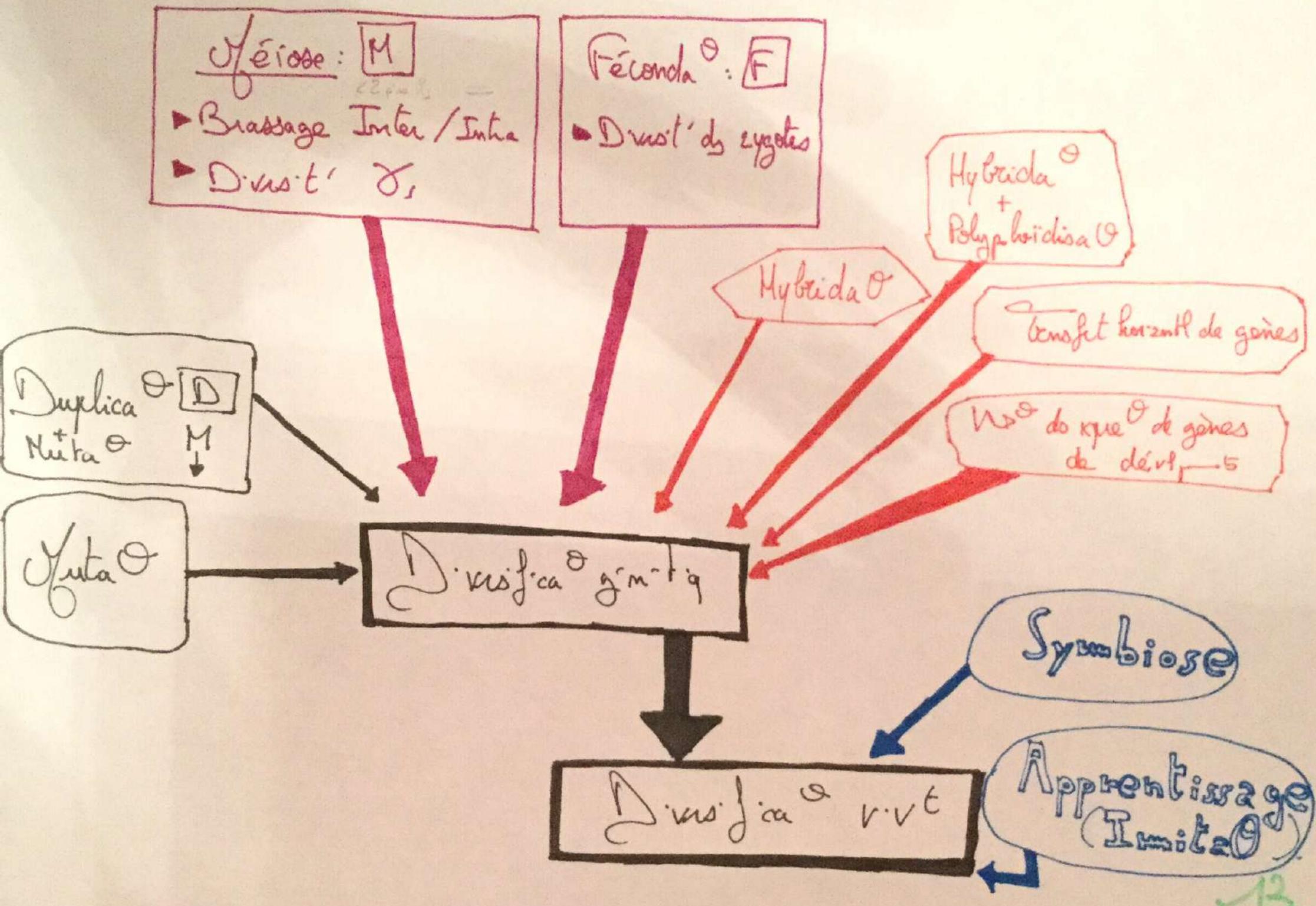
Tournism<sup>2</sup> ce comport't s'efface p' imita<sup>3</sup> n' grp (es st' es adules appren').

Acq's<sup>2</sup> & propaga<sup>2</sup> mrx comport's ds 2 grp social t' possibl' ntr h't reg'nité, n' s'occult' appren' de  
les q' disting' les sovcls.  $\Rightarrow$  Mésas diversifiées vrt : Appren'rage.

Ch't min': PS inn' (ss ch't min': se p'ts ntr ch't).

Ch't n' PS sp'cif'q à sp'ce. Acq's p' imita<sup>3</sup> (appren' segue) les m' 'pre, ss cong'm'ns.

Ch' variab's, dev comport's mrx tournism<sup>2</sup> ag'm'nt à ch't, & voies mn-génétiques + adi socia  
vert. (Ex: ch't oisx, use<sup>3</sup> outils).



Th 1: A3: C3 : De la diversité est verte à nos de biodiversité

• Bdv: type transition verte verte

Pb: Quels sont les types de changements?

I/ Mécanismes volontaires et non volontaires

A°/ S. b. <sup>0</sup> ntu: modifications de l'environnement du milieu

• Service des firmes vers le milieu: mécanisme volontaire: S. b. ntu.

• S. b. ntu réactive aux pressions humaines, milieux et leurs propriétés et l'altération. Les modifications sont adaptées aux conditions de l'environnement du milieu: diversification des espèces et accroissement de la biodiversité.

B°/ Des modifications sont faites concurrençant entre elles.

• La compétition entre les deux types d'espèces pour l'espace et le milieu. Voici les résultats:

Rq: N s'accompagne de certains avantages: S. b. ntu se traduit par une adaptation des espèces à leur milieu et conditions de vie.

↳ Puisque mécanisme autonome, c'est à dire que les stratégies vis-à-vis sont modifiées.

C°/ Modifications sont faites du bord.

• Des types de bord plus adaptés à leur genre de plantes, la forme adaptée au type de milieux et l'espèce (qui est celle qui est adaptée) qui est celle qui est adaptée.

Rq: Puisque les types adaptés sont ceux qui sont adaptés à leur genre de plantes.

Rq: Effet fondamental entre deux espèces: perte de diversité génétique et perte de diversité génétique et de biodiversité. Pionniers issus de la diversité génétique et de la diversité génétique.

Pb: Comment cela peut-il être appliqué à des espèces?

II/ No. de spèces

• Diversité verte = perte de diversité et diversité de spèces

A°/ Concept spèce à nos jours

• Linné: → Ressemblance (genre et spèce).

• Buffon: → Intérêt/condition d'un être fertile

• Darwin: → Ressemblance

→ No. de spèces floue et nombre de spèces, et modifications dans l'habitat.

# Th-1: A3: C3: De la diversité à l'espèce

- o B-d-r : type transition n° et v.v.t

Pb: Quels sont les types de diversité ?

## I/ Mécanismes de la diversité

### A/ Scl<sup>o</sup> mth<sup>o</sup>: modif. ss fl<sup>r</sup> p<sup>o</sup> du milieu

o% survie des formes vivantes dans le milieu : milieus volont. : scl<sup>o</sup> & mth<sup>o</sup>

o Scl<sup>o</sup> mth<sup>o</sup> réactive aux stimuli et adapte le milieu. U  
Les stres adaptatifs sont les conditions de survie. Les effets peuvent être diversifiés ou non.

### B/ Ds modif. ss fl<sup>r</sup> concurrence mth ès v.v.s

o La compétition entre individus pour la surface et le milieu pour leur reproduction.

Rq: N s'accompagne d'avantages: scl<sup>o</sup> mth<sup>o</sup> se traduit par "adaptation" et l'ajustement des espèces à leur milieu et conditions de vie.

↳ Pour plus de mécanismes voir les types de diversité et les modif. 5

### C/ Modif. ss fl<sup>r</sup> du hasard

o Des types de diversité sont générés par l'interaction entre diverses conditions et variations de milieux alternants (fluctuation) et du hasard: diversité génétique.

Rq: Ex: vs. l'espèce all. b. + sp. de g. H. et petit

Rq: Effet fondamental entre deux générations et l'interaction entre diverses conditions et du hasard: diversité génétique. Scl<sup>o</sup> mth<sup>o</sup> et diversité génétique sont deux mécanismes.

Pb: Comment relate nos types à A<sup>o</sup> & C<sup>o</sup> sp<sup>c</sup> ?

## II/ N° sp<sup>c</sup>.

o Divise en plusieurs types de diversité et diversité sp<sup>c</sup>

### A/ Concept sp<sup>c</sup> à n° 3 des types

o Linné: → Ressemblance (genre & sp<sup>c</sup>).

o Buffon: → Interj'condit. donnant des de fertilité

o Darwin: → Ressemblance  
→ Interj'condit.

→ N° sp<sup>c</sup> = fl<sup>r</sup> & ong<sup>r</sup> sp<sup>c</sup>, 2 mod' & as. His bilge.

DARWIN: Cncp & évolutionniste:  
• peps idée n° sp's, ds sa th, m'ntre idée: • parent ↔ sp's (fille)  
• variabilit':  $\boxed{P}$  sont v.v.  
• sp's Δ & → s'as types.

crit' re normale & st'f'condit: : sp's soit ens svds q' pr'ent c'rt'q's  
communes q' st'f'conds & d't' descndce + f'li'.

P6: Def pris'e lims.

objc's: { • sp's E't m' sp's pr't ne PS se norme (dimorphisme sexP).  
• svds q' se r'ab' pr't E' sp's ≠ (chans'oisx: p'mt PS R).  
• svds pr't è st'f'c de MS hab' ds niches solg'ps ≠ & jms se m'nt

La cncp' sp's d'plat & pt' r'esp' si c'rt'is raz'is q' p'mt app'rec' active + U-  
st'f'c 2 p'os (c'rit' re normale = ph'notyp'q. & st'f'condit....)

Th n° va p'mt pr'pr' def sp's.

sp's pt' è c'nsid'r' è p' svds suff'nt isol'e g'mtq' d't' p'os.  
p' d'nt'f're è c'nsid'r' 1 sp's n't def q' pdt p'pos tps donn'.  
n'os sp's & dc p'le ds ont'xt' dyne 'relatif'.

## II / La sp'cial

Sp'cial: p'cess q' p'q' m'l ens svds s'individualise.

→ V'n 2  $\boxed{S}$ : Iso'b' + reproduct': soit  $\overset{M}{\text{♂}} - S P e^{\circ} m t^{\circ} l l - D i v e g i n t q$  soit  $S B^{\circ} m t^{\circ} l l$ .  
event d'hum'nt p'cess sp'cial  $\downarrow$  s'parav' g'ographeq'  $\times$   $\overset{m \text{ tracé géo}}{\text{Hybrida}}$   $\overset{scelosq's}{\text{q's}}$ .

• m d't' 1 sp's d'sp't: si ens svds cncp's d'sp't U si sp's c'nt' ist' g'mtq'

→ V'n  $\boxed{S}$  Bifam.

R<sub>1</sub>: H<sub>1</sub>:

O<sub>1</sub> & N<sub>1</sub>

- o Ces sp'cs q pp're T, H (*Homo sapiens*) a hist native.
- o N va plus H & ss m'd v.v t pr.c.s. & notant & ss primates.
- o E v.v t  $\hookrightarrow$  srie innova's natives
- o Innova's  $\Rightarrow$  gpes: m'd v.v t.

T / P<sub>1</sub> h do dyna native primates

A°] Diversité actuelle des primates

- o Primates actuels
  - o s.sgs Mio m'd
  - o s.sgs anci m'd
  - o H
  - o Lémuriens
  - o Loris
  - o Tertiens

(1<sup>er</sup> primates fossiles  $\approx$  65 Ma)  
 $\hookrightarrow$  380 sp'cs fossiles  
 190 actuels

$\hookrightarrow$  ancien gte d'act. primates.

B°] P<sub>1</sub> H prima Gtcs s.sgs

- o Gtcs s.sgs
  - o Gibbon
  - o Sing-Utan
  - o Chimp.
  - o Gorille
  - o H
- o Comparaison entre catég (morphologs, anatomys, moléclys)  $\Rightarrow$  phylogénie
- o H sp'cs puté m'ordre divr: R<sub>1</sub> - t<sub>1</sub>  $\boxed{AC}$ : x fossile

TP: Emissions  $\leftrightarrow$  punt's  $\leftrightarrow$  gids bimales

- Q<sup>2</sup>: Sp'ce  $\leftrightarrow$  + h'te de crocs?  $\rightarrow$  crocs a 2 parenté + h'te de M'sge et  
de M'sge 1<sup>er</sup> p'tge + gids bimales g'mts (i)
- Q<sup>2</sup>:  $\leftrightarrow$  i punt + h'te de h'bitat:  $\rightarrow$  Orelal, H, Crocs, M'sge CR p'tge 3 innov. natives  
et poss de sp'ce
- Q<sup>2</sup>: No<sup>2</sup> sp'ce f O $\Delta$ : significat?  $\rightarrow$  X signif & liq'q au p'tg & X m innov. natives  
communes.
- $\Rightarrow$  1 Groupe: ens scdus q p'tg  $\leftrightarrow$  x & h AC: 2 ou plus innov. natives.
- Compa mbcs cytochrome, NAD & Gène G:  $\rightarrow$  H + p'tge Chaperon, p'tg de  
de cui AC n'est.

TP

## II/ Comparaison humain / chimpanzé

### A/ Descriptif génétique

2 X<sub>5</sub>

- Hs 23 paires X<sub>5</sub> / Chimp : 44 paires X<sub>1</sub>
- Cariotype H/C<sub>22</sub> : qq écos (de parents).
- Dps 2005, si qsgz amplif 2 es  $\Rightarrow$  sim. t. t. de 99% ADN  $\Rightarrow$  AC rect  $\approx$  6 Ma.

### B/ Explique l'Hs sur le phénotype & simien U Hum?

- Ch<sub>2</sub> H : phase embryonnaire + longue (8 mois à fin 2 mois)  $\rightarrow$  multiplie les neurones.
- Ch<sub>2</sub> H : à la post-natale + longue long dev + retard  $\Rightarrow$  moins actifs des sgs (ex: positi' han occipitale)
- Phénotype morphologique  $\Rightarrow$  au delà pré & post-natal. Durée & I xpre<sup>o</sup> g'mtgs architecto, ds der  $\Rightarrow$  écos phénotypes.

Rg : Védro d'humain g'mtgs + Hs chez fetus envir<sup>t</sup> expl ultime : efface phénotype.

- A & C<sub>22</sub> : appari<sup>ssage</sup> (cas & ut. b), phénotypes comportementaux possibles (appari<sup>ssage</sup> 3 des 2) Hs longs articul.  $\neq$  Ch<sub>2</sub>, ds H  $\leftrightarrow$  stéréo & envir, longs svts.

• Phénotype humain & celui d'autre sauts proches s'acquiert à ceq del post & pré-natal et off' stic  $\leftrightarrow$  xpre<sup>o</sup> g'mtgs & envir.

### C/ Diff. entre Homme & d'autre espèce

$\rightarrow$  Ligue humaine  $\neq$  ligue simienne :

<p style="color: red;">Bi-pédie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme b<sub>552</sub> : H + Lige</li> <li>• Post. jambe : obliqu</li> <li>• Courbure claviculaire : 9°</li> <li>• Hanche ant &lt; post : &lt;</li> <li>• Post. tibia occipital : vertical</li> </ul>	<p style="color: blue;">Ch<sub>2</sub></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lig + Elév ventrale</li> <li>2</li> <li>&gt;</li> <li>en arrière</li> </ul>	<p style="color: red;">Quadrupédie</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume cerveau : 1400 cm<sup>3</sup></li> <li>• Angle face : fo redressé</li> <li>• Arcade dentaire : parabolique</li> <li>• Goutte : divers types, s'pullule, art. <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{dimorphisme sexuel} \\ \text{+ mag.} \end{array} \right.</math></li> </ul>		<p>400 cm<sup>3</sup></p> <p>prognathie</p> <p>en U</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innervation ptz de gomme Homme :</li> <li>• Bi-pédie humaine</li> <li>• Tibia occipital vertical</li> <li>• Face avec U visible</li> </ul>		<p>V cible bl</p> <p>• Tabica ut. varis</p> <p>• Dev A<sup>o</sup> ch. lls</p>	

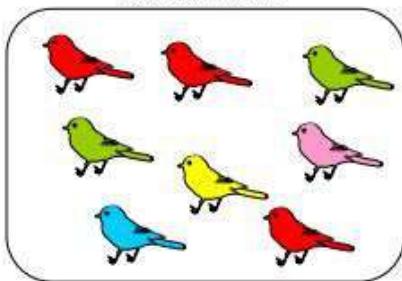
### D/ Innervation ptz de gomme Homme :

- Bi-pédie humaine
- Tibia occipital vertical
- Face avec U visible

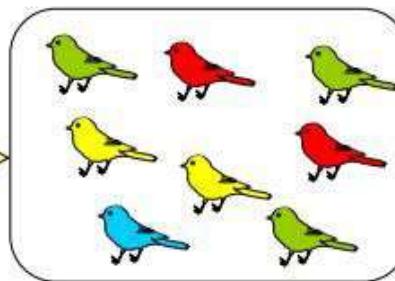
- Génie Homo n' est actuel sauf q qqs fossé & de certaine
- face réduite
- dimorphisme sexuel peu marqué si spéci
- Bipedie et tte occipitale avancée (aptitude course à pied)
- mandibule parabolique
- La plt utlo complexes & petits dthls ~~tais~~ gm HOMO HS fgn non-exclusif.
- La croissance arbre phylogénétique gm HOMO + controversée des dthls X l'humaine : BUISSONNANTE
- Hist nature P gne humaine n'a été n°0, n de Néandertal & Homo sapiens et actuellement on distingue 2 sp'cs distincts. Pk Homo sapiens n'a t sur'au ?  
→ 1° représentant gm Homo en Afrique  $\approx 2,5$  Ma puis  $\approx 1,7$  Ma expand en Europe & Asie.

**Schéma-bilan : Dérive génétique et sélection naturelle, à l'origine de nouvelles espèces**

Situation initiale

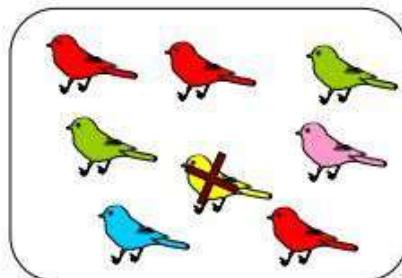


Dérive génétique

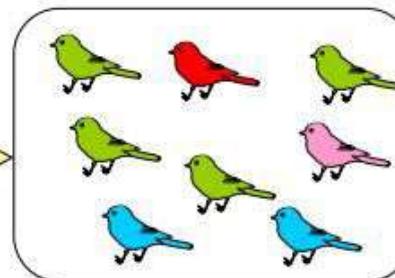


➤ Au sein d'une population et au cours des générations, on observe une modification aléatoire de la diversité des allèles des individus.

D'où une évolution de la biodiversité de la population initiale.

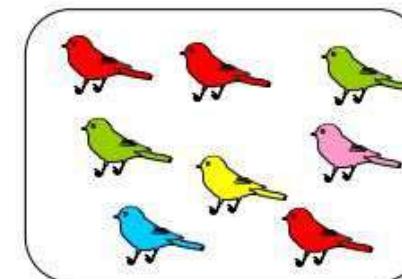


Sélection naturelle

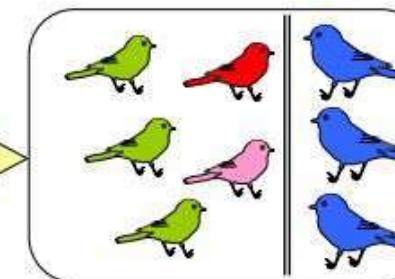


➤ En fonction des conditions, certains allèles peuvent favoriser ou défavoriser ceux qui les portent. Ils sont donc plus ou moins transmis au sein d'une population et au cours des générations.

D'où une évolution de la biodiversité de la population initiale.

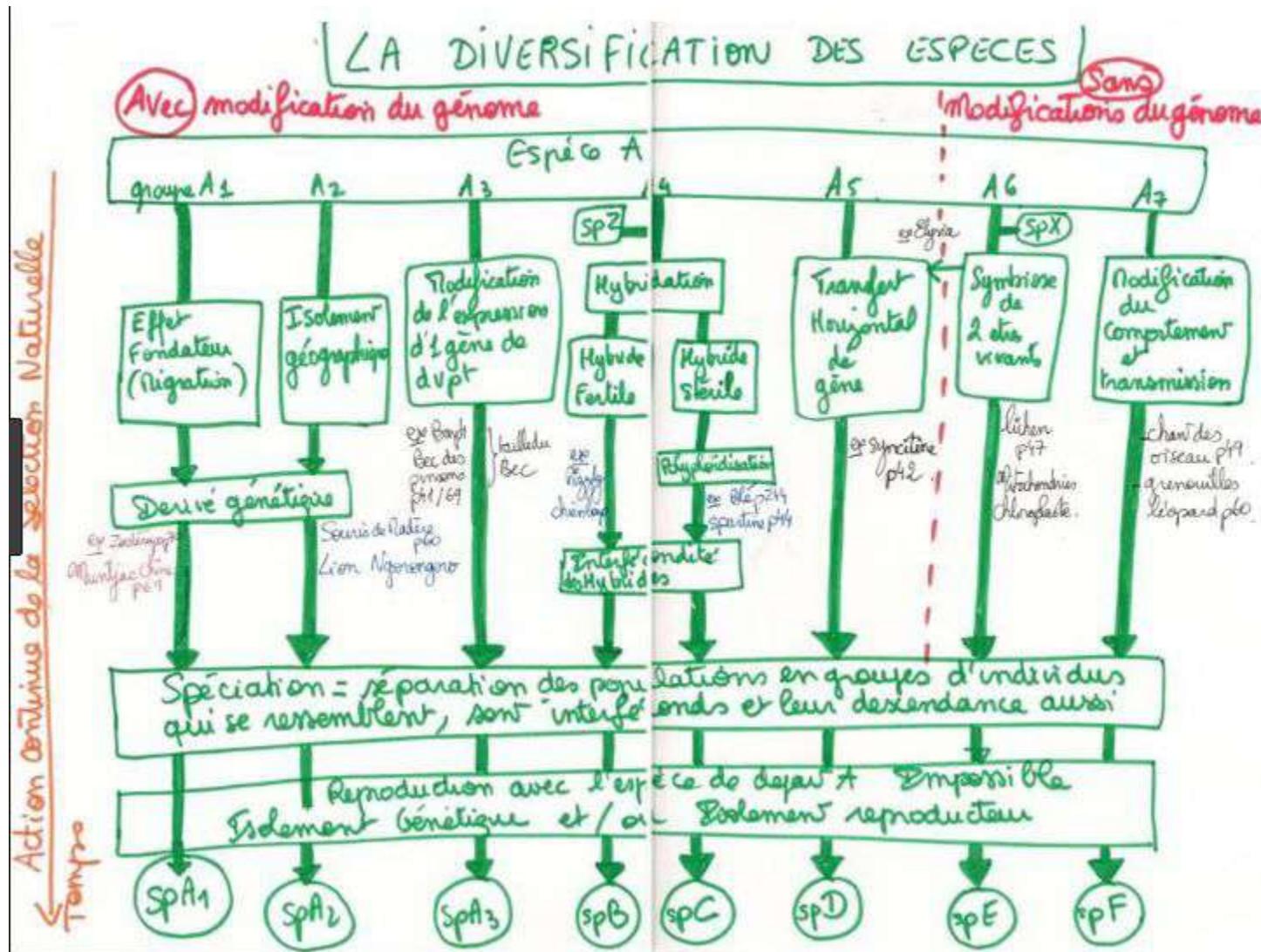


Dérive génétique +  
Sélection naturelle



➤ Dérive génétique et sélection naturelle peuvent provoquer des changements de la biodiversité d'une population plus ou moins importants au cours du temps.

Certains êtres vivants se retrouvent ainsi très différents de leur groupe initial. **De nouvelles espèces apparaissent.**



## Th 3 : Gén Hms & Santé

### Th 3A : Les malades et l'agent de l'organisme

- Système immunitaire (gén, fts, etc); organisme malade et agent de l'organisme (filaments étrangers U modif des orgs).  
bact, virus, pollen
- 5 symptômes apparaissent : rougeur, chaleur, gonflement, douleur → réaction inflammatoire : se multiplie et inflammatoire aigüe RIA  
symptômes stéréotypés

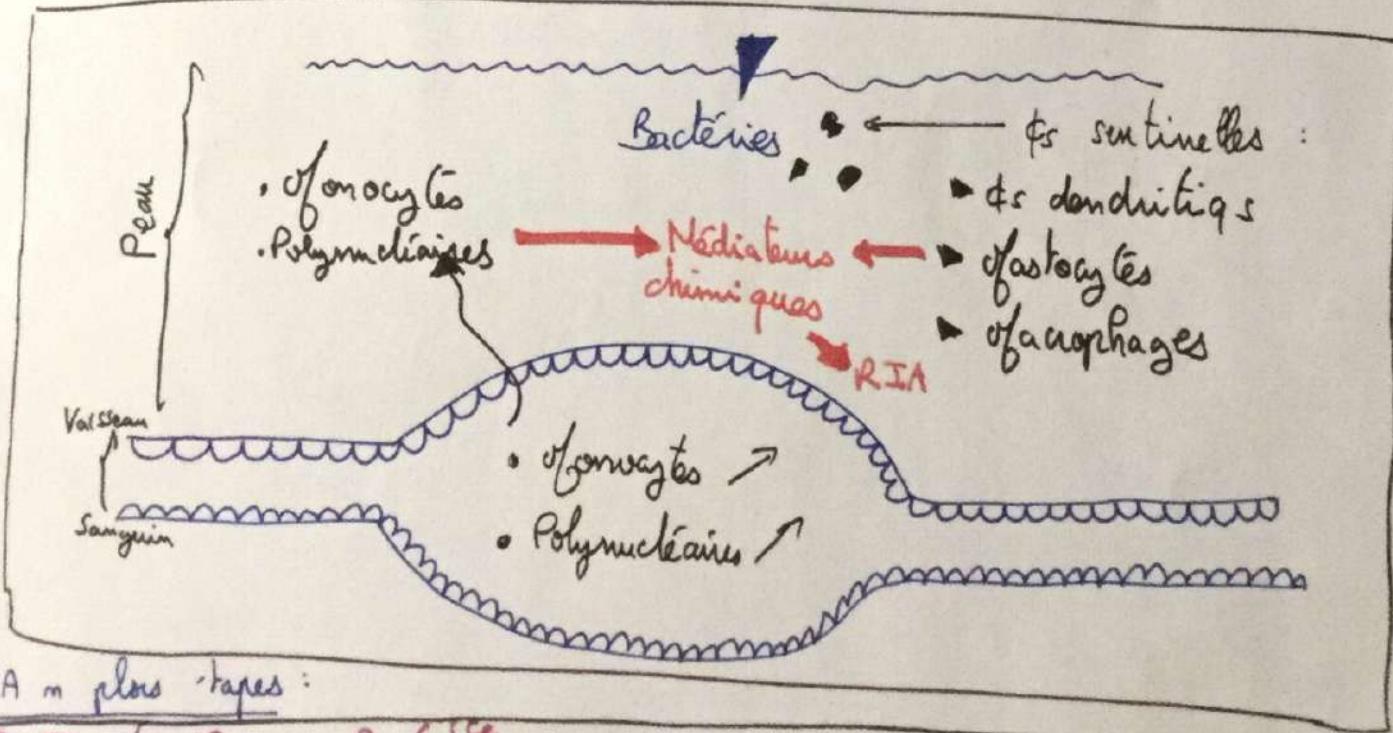
### C1 : RIA, manifestation de la réaction immunitaire innée

#### I/ Mécanismes RIA

##### A°/ fts & RIA spéz'qs

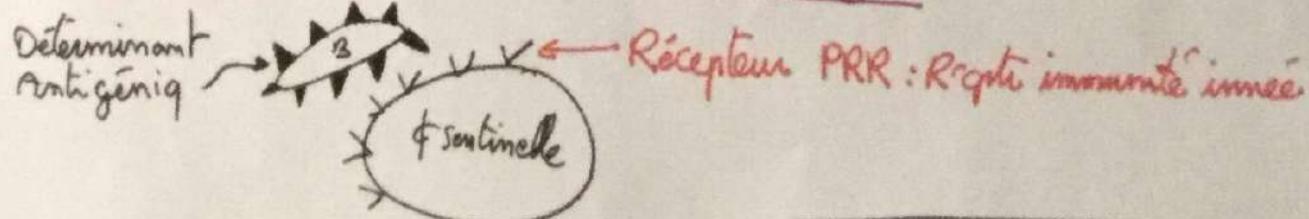
- Dès 1<sup>re</sup> ligne de défense : granulocytes polymorphes et monocytes.
- Se lie au site d'attaque : • polymorphes
  - fts sentinelles (posent à l'entrée, capillaires et lymphatiques).
  - fts dendritiques → modif modif chimique, responsables de RIA {de la réaction inflammatoire}
  - mastocytes
  - macrophages (issus des monocytes).

##### B°/ Défense RIA



- RIA en plusieurs étapes :

#### ① Initial & Relais : signe de danger



- Les sentinelles R<sub>et</sub>C<sub>o</sub><sup>ss</sup> détectent motifs non-spécifiques (se trouvent sur les molécules de surface), le R<sub>et</sub>C<sub>o</sub><sup>ss</sup> effectue également PRR sur les membranes.
- RI innée issue de motifs R<sub>et</sub>C<sub>o</sub><sup>ss</sup> (non-spécifiques) & de motifs accès tissus ouverts à la membrane.

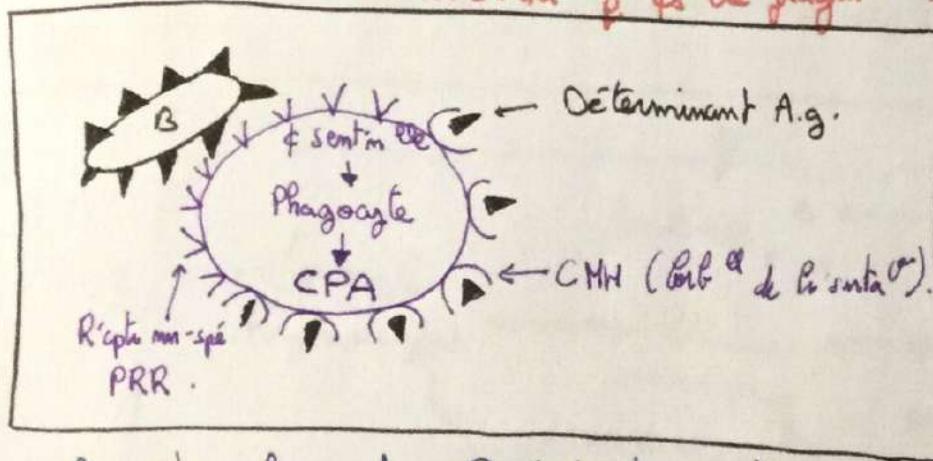
### ② Librairie médiateurs chimiques

- Les sentinelles ayant reconnues un signal de danger vont libérer des médiateurs chimiques responsables de symptômes d'accès IA. (ex: médiateurs chimiques: histamine, prostaglandine, cytokines).

### ③ Phagocytose

- Les sentinelles de l'immunité vont être capables d'absorber et phagocytose : phagocytés (cells dendritiques, polymorphonucléaires, macrophages, monocytes).

- Etapes phagocytose:
  - 1°: Adhésion : PRR -> phagocytose de récepteur PRR.
  - 2°: Ingestion : B signale de f.
  - 3°: Digestion : B dégérée.
  - 4°: Elimination d'échets
  - 5°: Présentation de fragments PRR -> CPA : CPA



- À l'issue de la phagocytose, 2 cas de fig:
  - ① si motif étranger = motif microbe, RIA s'arrête
  - ② si motif persiste, mais n'a pas atteint la ligne de défense : R immunitaire adaptative.
- Immunité innée ne nécessite pas d'apprentissage préalable, "génétique" héréditaire, se passe dans les cellules.
- Immunité innée très rapide mais moins efficace, 1<sup>er</sup> ligne de défense, à détruire les substances étrangères (infectios, altérations tissulaires, cancers, R<sub>et</sub>I<sup>innée</sup> qui agit abouti à la pulpe ouverte et perte d'adhérence R<sub>et</sub>I<sup>innée</sup> Ad).

## I / Compte le chiffre

- M-dts chimiqs susceptibles d'absorb & purif R I<sup>inn</sup>, si c't R I<sup>inn</sup> perdue : m-dts pert anti-affirmatifs.
- 3 p'ts anti-affirmatifs :
  - Non- Stéroidiens : aspirine / Ig + voie synthèse de prostaglandines
  - Stéroidiens : corticoides / Ig + de m-dts chimiqs de B<sup>T</sup> de symptomes R I<sup>inn</sup> perturbe.
- Anti-affirmatifs dit être pris & suivi m-dt CR  $\Rightarrow$  effs g'nds.

## Chap 2 : Immunité adaptative

- Aho q I<sup>inn</sup> I<sup>inn</sup>e + Ig + à partir chez les v.v.t, I<sup>inn</sup> + Adaptive purifie et va-t-les.
- I<sup>inn</sup> I<sup>inn</sup>e propre & d'autant R I<sup>inn</sup> Adaptive.

Q Serum anti-t mds MS X ps.

Là plasma ss prot-mes.

afco à virus grippe + afco cuv<sup>le</sup>, virus se multiplie n afco à f, l'use la machinerie d'f mthp.<sup>re</sup>.  
P6 : Com<sup>t</sup> orga n'g<sup>t</sup>-+ jec à afco ?

- A s'te afco virale, R I<sup>inn</sup> I<sup>inn</sup>e se met à p'tie via R I<sup>inn</sup> Adaptive + t'rdire faisant st'renir **anticorps** (Immunoglobulines) & f'st st'renir Lymphocytes T.C.

• Act<sup>o</sup> f's :

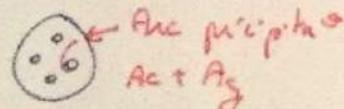
- LT CD8
- LT CD4
- LB

## I / Réponse immunitaire adaptative humorale

- R<sup>inn</sup> imm<sup>t</sup>re f'st st'renir Ac solubles, cad mol'cules circuit de mpx Ig de orga d'<sup>re</sup> lympho humain

### A/ Activités Réponse immunitaire humorale

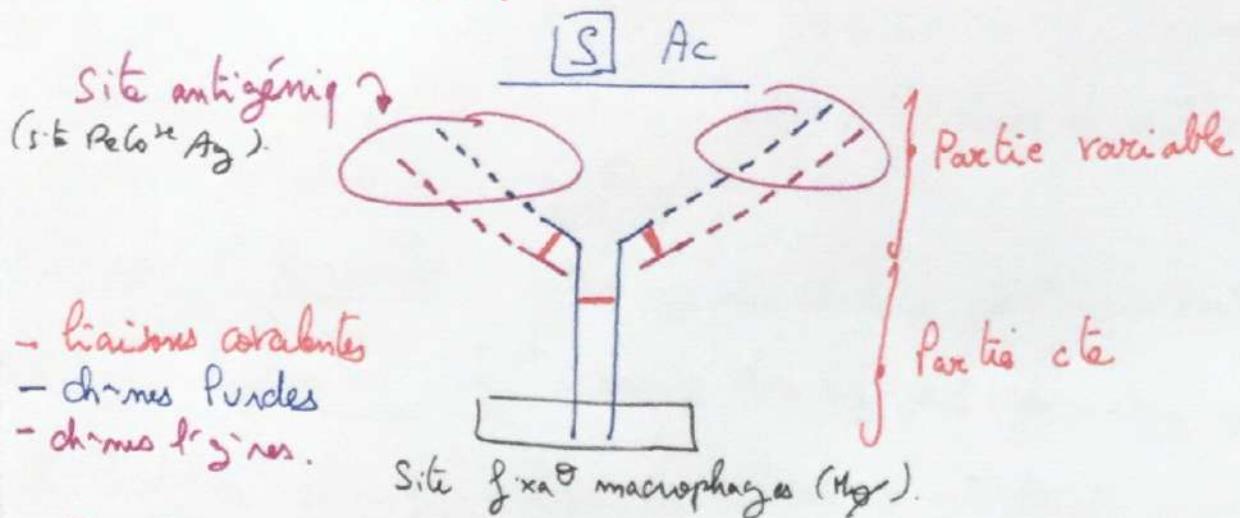
- Vaccin<sup>o</sup> : afco + f'm<sup>t</sup> à p'tie sur purin pathogène MS a g'dr en purin immunogène (de la Rep)
- Plus simili  $\Rightarrow$  colaboy<sup>t</sup> acq's immunit<sup>t</sup> vs-v-s toxines tétaniques & c't immunit<sup>t</sup> spéciq.  
R<sup>inn</sup> + Adapt<sup>t</sup>



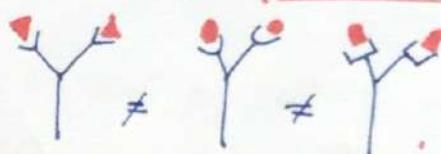
- 1) **[Ps]** Ac : TP ouctation.

## 2) Structure Ac

- Chq Ac r' sp'cif q Ag don'. Ac st prot'ns c'act's ob m'lx at'x.
- AC: 4 ch'mes polypeptidiques form 2 à 2 (2 ch'ms Pig'nes & 2 b'des).



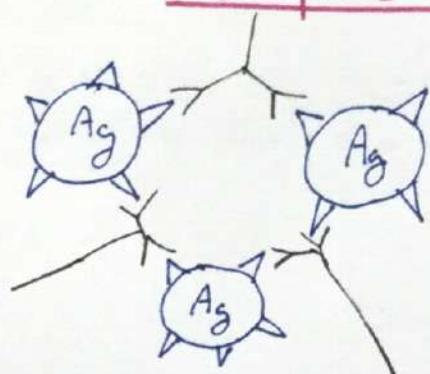
- Sp'cif. Ac r' due à sa partie variable. Ag r' amplifie l'Ac.
- Complexes plur Ac<sub>s</sub> + Ag<sub>s</sub>. Ac neutralise Ag p's phagocyto d'hi'st.



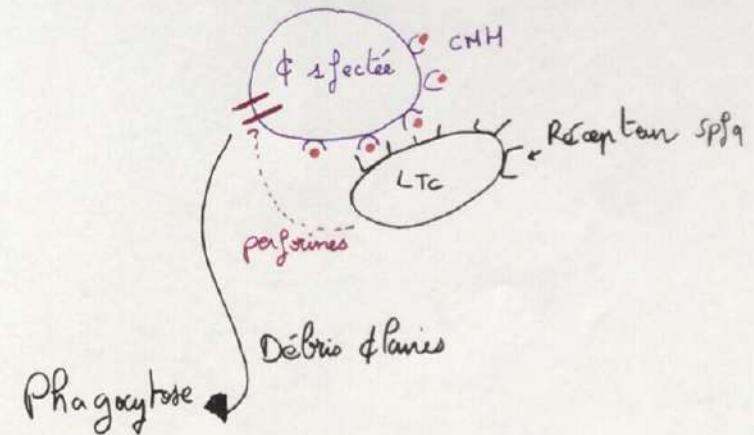
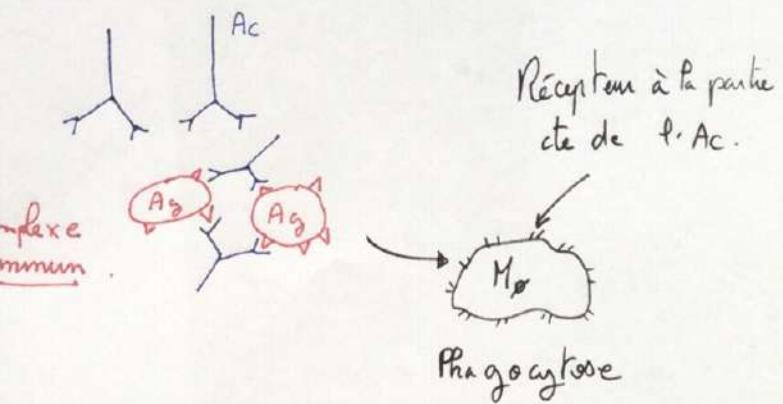
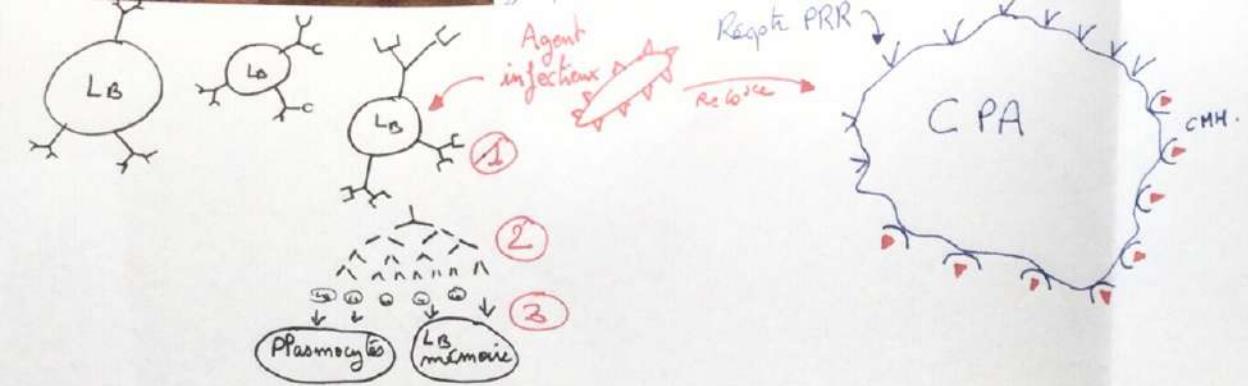
## 3) R'e'l'm d'ac<sup>9</sup> Ac

- Ac neutralise & empêch s'fct' des c'ells  $\Rightarrow$  forme<sup>9</sup> complexe immum ou Ag-Ac.

### Complex Immum



- Phagocytose att note l'm'ma complexe immum  $\Rightarrow$  macrophages & granulocytes q' poss'nt la membrane n'ceptr' à partie c'te Ac<sub>s</sub>.



## B°/f Ac's

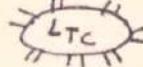
- Exp'ia:  $L_B \rightarrow$  récepteurs spécifiques (= Ac membranaires)
- $L_B \rightarrow$  protéines Ac (= L s'attache Ac ou plasmocytes produisent Ac)
- Plasmocytes: des protéines dans le cytoplasme très dense de réticulum endoplasmique rugueux (ribosomes), des protéines: Ac.
- Etapes R humorale: (3 types récepteurs membranaires spécifiques).

  - ① G.Pc clonale: Ag<sup>r</sup> reconnu par clone  $L_B$ , protéines membranaires spécifiques contenant Ag.
  - ② Prolif'na clonale: Clone  $L_B$  se multiplie.
  - ③ Diff'me a:  $L_B$    
    - Plasmocytes: protéines circulantes
    - $L_B$  mimées (et à durée vie longue).

Rq:  $L_B$  reconnaît Ag directement (non modifié).

## II/ Rôle Adaptative & he

### A°/ Activit's Rôle Adp & he

- $L_{TC}$ : récepteurs spécifiques 

### B°/ Rôle & mod ac° $L_{TC}$

- $L_{TC}$  va reconnaître les récepteurs sp. et sécrétés ⇒ modifie certains chim. = performances qui lysent et sécrètent. Défense immunitaire active et r<sup>r</sup> est importante pour limiter la phagocytose.

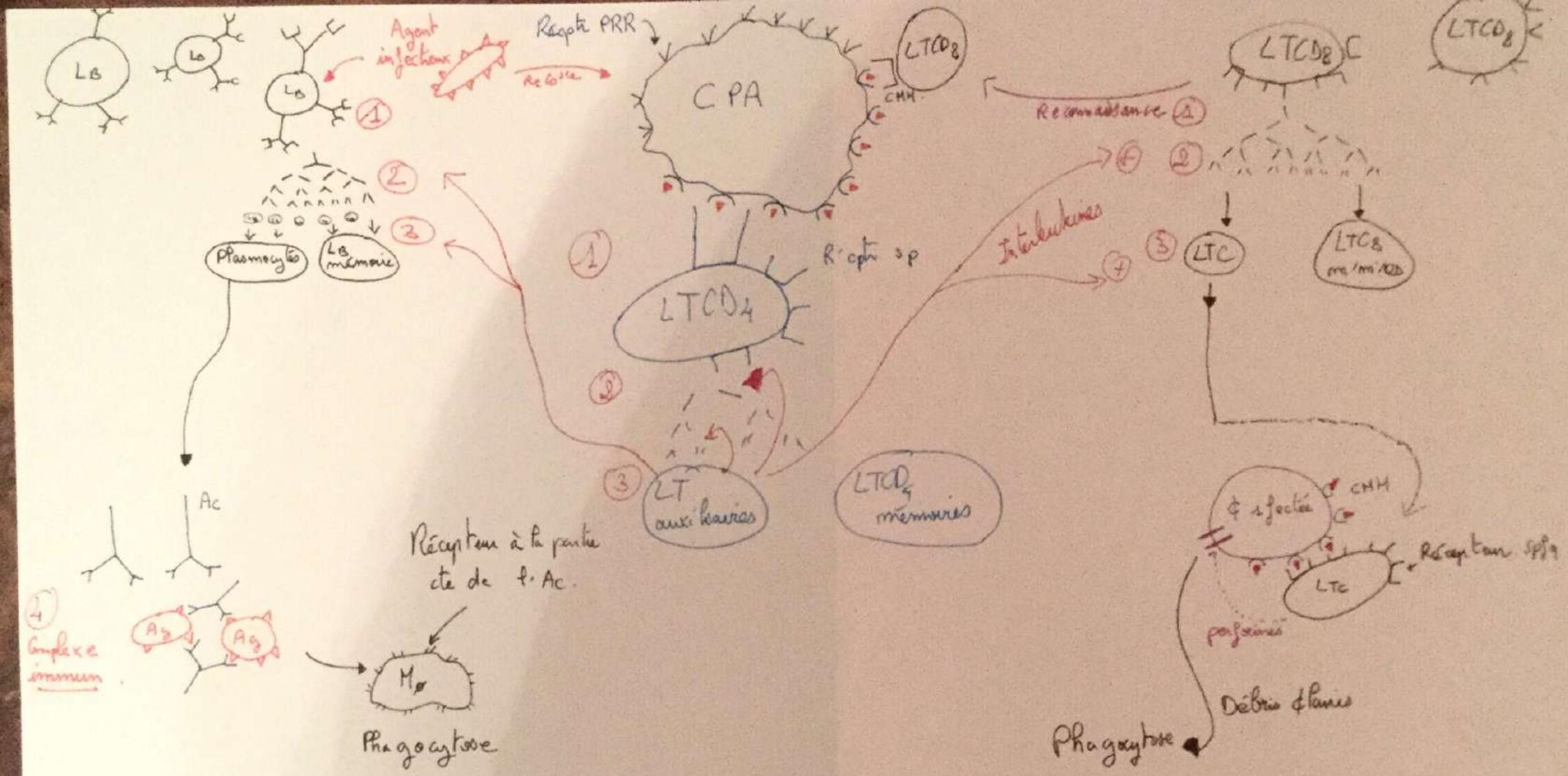
### C°/ Mécanismes Rôle Adaptatif & Pne

- 3 types clones LTCD4/88 avec récepteurs sp. ① ② ③ LTCD8  $\begin{cases} LTCD8 \text{ mimée} \\ LTCD8 \text{ cytotoxique} \end{cases}$
- Ces immunités peuvent être efficaces que après 1<sup>er</sup> contact avec Ag. Ils sont alors sélectionnés dans la phase adaptative → à R° immunitaire puissant - immunomodulateur → R°

• R° human  $\leftrightarrow$  p<sub>t</sub> Ac  $\wedge$  R° phe  $\leftrightarrow$  p<sub>t</sub> LTC.

$\Rightarrow$  LT CO<sub>4</sub> je n°6 pivot effector D. Ise imm Adpt.

$\rightarrow$  Coup'ra  $\rightarrow$  states catég Lymphocyte & messagers changes: interleukines



## DÉRÈGLEMENT

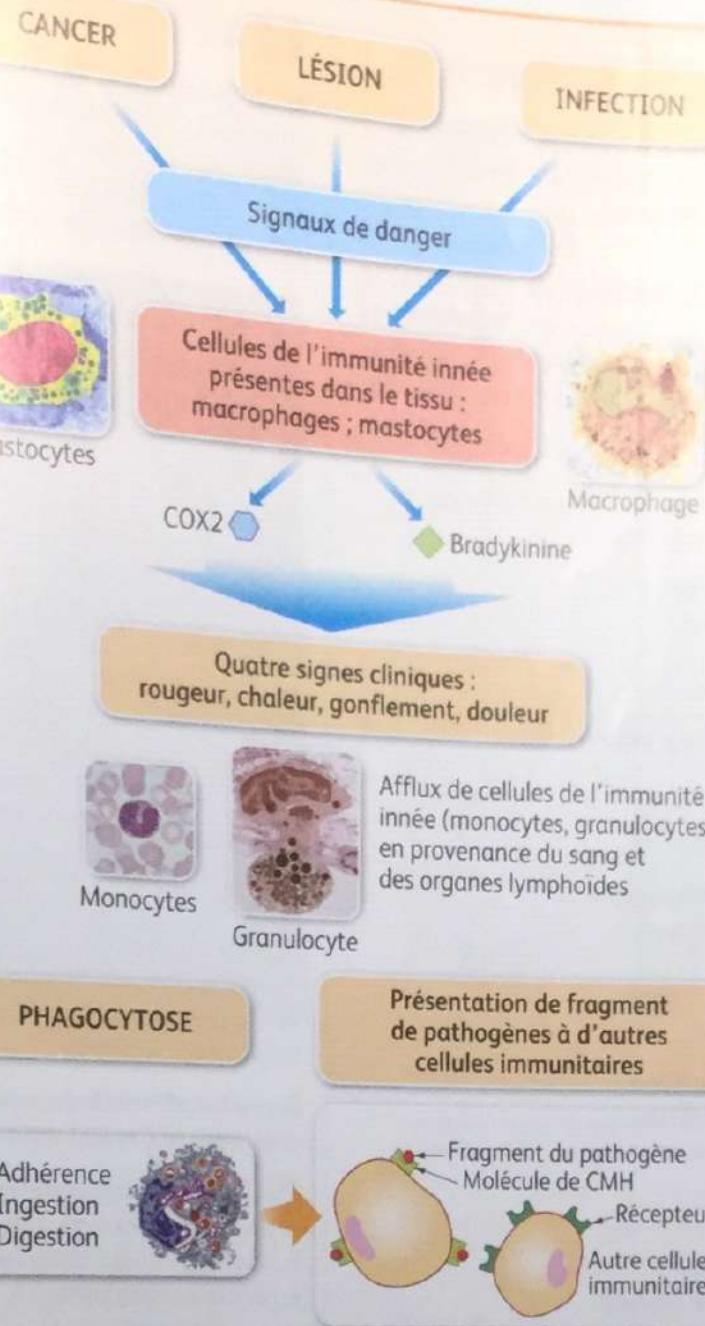
## DÉTECTION

Sécrétion de médiateurs de l'inflammation

## INFLAMMATION

## AMPLIFICATION

## ÉLIMINATION



## MOTS-CLÉS

**Anti-inflammatoire** : médicament ayant des propriétés permettant de lutter contre certains symptômes de l'inflammation.

**Immunité innée** : mécanisme de défense présent dès la naissance et intervenant en premier.

**Médiateurs de l'inflammation** : composés chimiques libérés par certains leucocytes lors de la réaction inflammatoire.

**Organe lymphoïde** : organe impliqué dans la production et la maturation des cellules de l'immunité.

**Phagocytose** : mécanisme permettant à certaines cellules spécialisées (macrophages et granulocytes) la digestion de particules étrangères.

**Réaction inflammatoire** : réaction de défense stéréotypée du corps à une agression.

## LES IDÉES À RETENIR

La **réaction inflammatoire** présente quatre symptômes stéréotypés : rougeur, chaleur, gonflement, douleur. Il s'agit d'un mécanisme de l'**immunité innée** qui se déclenche suite à une agression de l'organisme (lésion, cancer, infection...) et qui constitue une première ligne de défense.

Différentes cellules sont impliquées dans la réaction inflammatoire : monocytes, macrophages, granulocytes et mastocytes. Ces cellules, produites dans les **organes lymphoïdes**, synthétisent des **médiateurs de l'inflammation** et éliminent les pathogènes grâce à la **phagocytose**.

Douleurs et fièvres trop importantes peuvent être stoppées par des médicaments **anti-inflammatoires** sans empêcher le déroulement de la réaction inflammatoire.

## LE SCHÉMA BILAN

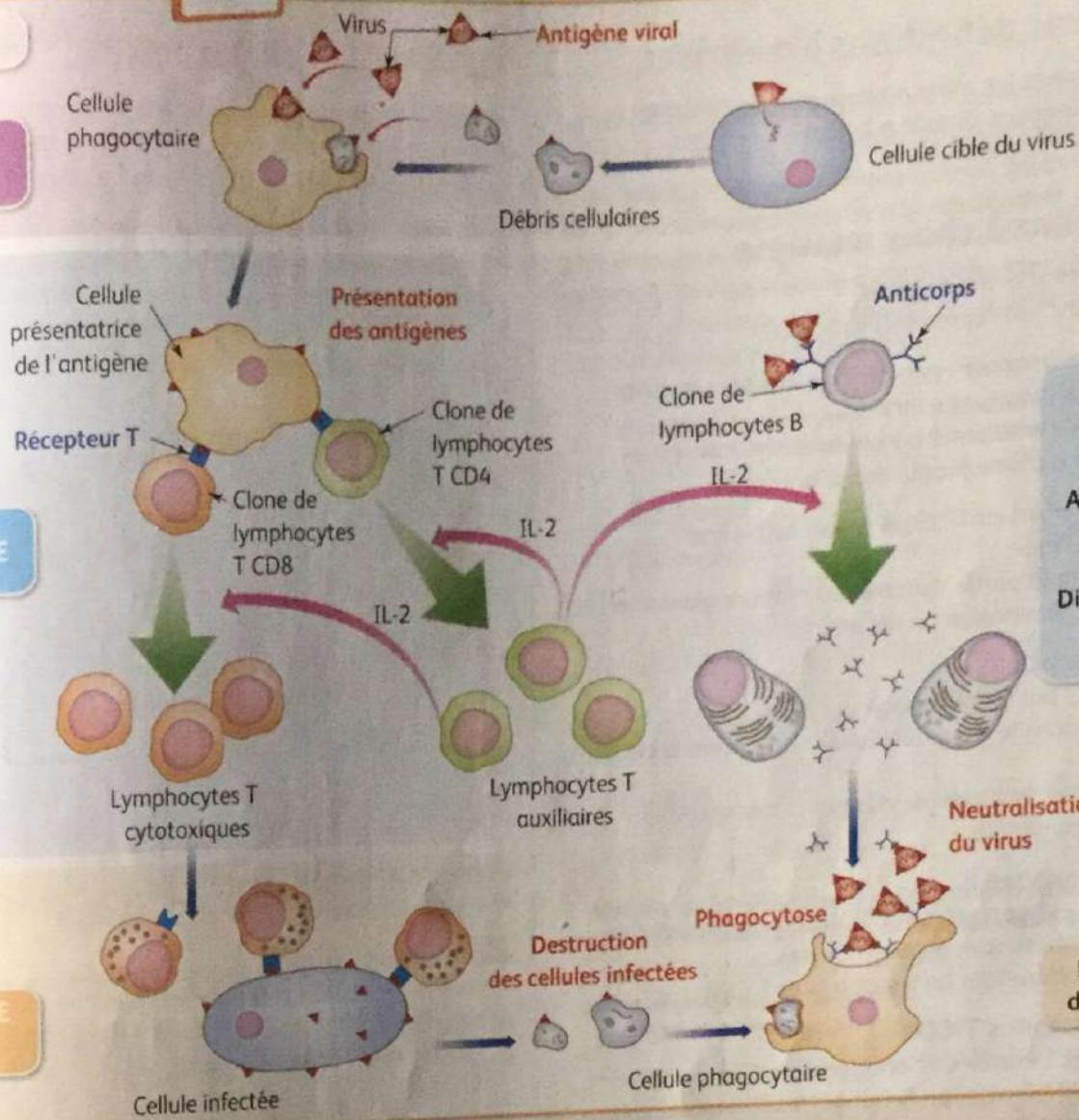
Animation interactive

IMMUNITÉ

INNÉE

ADAPTATIVE

ADAPTATIVE ET INNÉE



## MOTS-CLÉS

**Anticorps** : protéine produite par les lymphocytes B et participant à la réponse immunitaire adaptative.

**Cellule présentatrice de l'antigène** : cellule présentant à sa surface un antigène qui pourra être reconnu par un lymphocyte et déclenchera le début de la réaction immunitaire adaptative.

**Lymphocyte** : Cellule de l'immunité adaptative, on distingue les lymphocytes B, T CD4 et T CD8.

**Plasmocyte** : Cellule issue de la différenciation d'un lymphocyte B et sécrétrice d'anticorps d'une seule spécificité.

**Séropositivité** : se dit d'un individu chez lequel on détecte la présence d'anticorps dirigés contre un antigène particulier.

## LES IDÉES À RETENIR

- Alors que l'immunité innée est largement répandue chez les êtres vivants, l'immunité adaptative est propre aux Vertebrés. Elle s'ajoute à l'immunité innée et assure une action plus spécifique contre des molécules ou parties de molécules appelées antigènes.
- Les **lymphocytes B** possèdent à leur surface des **anticorps** spécifiques et se différencient en **plasmocytes** sécréteurs d'anticorps après sélection, amplification et différenciation clonale. L'apparition d'anticorps spécifiques dans le serum détermine la **séropositivité** d'un individu.
- Les lymphocytes T CD4 sécrètent de l'**interleukine** indispensable au déroulement de la réaction immunitaire.
- Les défenses adaptatives, associées avec les défenses innées permettent normalement d'éliminer la cause du déclenchement de la réaction immunitaire.
- Les **lymphocytes**, cellules de l'immunité adaptative d'une grande diversité, sont produits aléatoirement par des mécanismes génétiques complexes. Le système immunitaire, normalement, ne se déclenche pas contre des molécules de l'organisme ; sa maturation résulte d'un équilibre dynamique entre la production de cellules et la répression ou l'élimination des cellules autoréactives.

• R<sup>+</sup> human &  $\leftrightarrow$  p<sup>+</sup> Ac & R<sup>+</sup> phe  $\leftrightarrow$  p<sup>+</sup> LTC.

effondre D. Ise imm Adpt.

⇒ LT CO<sub>4</sub> je n<sup>o</sup> B pivot do R<sup>+</sup> Imm Ad.

→ Coup'ra<sup>o</sup>  $\leftrightarrow$  2 catég Lymphocyte & messagers changes: interleukines

Comment expliquer que Imm ait quels (L<sub>B</sub>, LTCO<sub>4+8</sub>) ramené spéciq à l'immunogen?

#### IV / Phénotype immunitaire

##### A° / \*\*\* gmt q

- V des syst Imm se font des moëlls & v<sup>+</sup> migrent du thymus & moëll  $\Rightarrow$  L<sub>T</sub> & L<sub>B</sub> (<sup>sp</sup> récepteur)
- Risques sp (protéines): Au hasard & mêmes gmt q copies  $\Rightarrow$  point d'autr 2 L<sub>B</sub>
- R<sup>o</sup> gène: Au hasard, m<sup>o</sup>table aboutir à forme L<sub>B</sub> & L<sub>T</sub> auto-réactifs. (ne GO<sup>ss</sup>)

##### B° / Maturité système immunitaire

- L pat est Dx de auto-réactifs st normalité, p. min's, pbz avec L'chopp'ante: maladie immuno-  
! Système Imm p. f. s le temps & devient bon L. (Diabète insulino, schiz. psq)

Ccl: Maturité système Imm n'est pas dynamique  $\Leftrightarrow$  p<sup>+</sup> q & p<sup>+</sup> min' q ARres  
à Ls fum's  $\Rightarrow$  organes lymphoïdes II<sup>nd</sup>.



C<sub>3</sub>: Ph'ntype Immune & acs vie

• Ph'ntype Imm<sup>c</sup>: Ens q's Imm<sup>c</sup> q' poss'd<sup>r</sup> svolu (L<sub>B</sub>/L<sub>T</sub>). Ph'ntype no s'as vie x<sub>pro</sub> B<sub>1</sub> Ag.

## I / forme immunité

> Apres 1<sup>o</sup> sfc<sup>r</sup>,  $\rightarrow$  Appar<sup>r</sup> LT<sub>C</sub>  $\Rightarrow$  Ac<sub>S</sub>  $\Rightarrow$  Reponse I<sup>r</sup>.

, Lors 2<sup>o</sup> contct + m Ag  $\rightarrow$  Th<sub>C</sub> & Ac + rapide & + sp<sup>r</sup>te  $\Rightarrow$  Reponse II<sup>r</sup>.

forme immunité + sp.

### C<sub>3</sub>: Ph'otype Immunité & cas vie

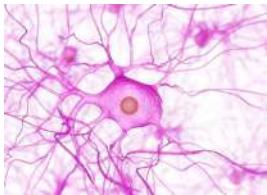
- Ph'otype Imm<sup>+</sup>: Ensemble des Imm<sup>+</sup> possédant une (Lg / LT). Ph'otype non fonctionnel x possiblité d'Ag.

### I/ forme immunité

- Apres 1<sup>er</sup> sfc<sup>0</sup>, 5j → Apparition LTC ⇒ Ac<sub>S</sub> ⇒ Répse I<sup>+</sup>.
- Les 2<sup>nd</sup> contact + m Ag → Th<sup>+</sup> LTC & Ac + zapide & + synapse ⇒ Répse II<sup>+</sup>.
- Homme immunisé + sp. → sp. à L mimiques à celle de la langue (mimicarce).

### II/ Vaccination

- Jenner : variole, Pasteur : anthrax
- Vaccins : → pbes (<sup>viv</sup> atin, t, anatoxine, & phénomènes) - Ag ⇒ R<sub>C</sub> Imm<sup>+</sup> + adjuvants.
- Apres 1<sup>er</sup> Ag → p<sup>o</sup> Ac<sub>S</sub> & Lg mm.
- V<sup>o</sup> directe m'maisse → forme<sup>o</sup> poche ts m'mis (Lg / LTC<sub>D428</sub> / LTC) sp.
- V<sup>o</sup> gt non suffisant ph'otype Imm.
- Adjuvants p'm<sup>++</sup> obtenu Q<sup>+</sup> Ac<sub>S</sub> > la Répse I<sup>+</sup> & II<sup>+</sup>.
- Adjuvant<sup>o</sup> stim<sup>++</sup> RI Imm<sup>-</sup> → synapse RI Adaptive.
- V<sup>o</sup> ms protège & pour être contre der maladie & perf's éradication.
- Les V<sup>o</sup> avec adjuvant m'mis Ag : ont ph'otype Imm<sup>+</sup> se modifie (gt L m'mises) dt m'mis > L m'mis.



## **Th 3B; Neurones & fibres musculaires : communication nerveuse**

- Neurone : cellule nerveuse | Fibre musculaire: cellule musculaire
- Patient est immobile  
→ Comment expliquer dysfonctionnements moteurs & récupérations ?

### **C1: Réflexe myotatique: ex commande réflexe du muscle**

- Myotatique ↔ neuromusculaire

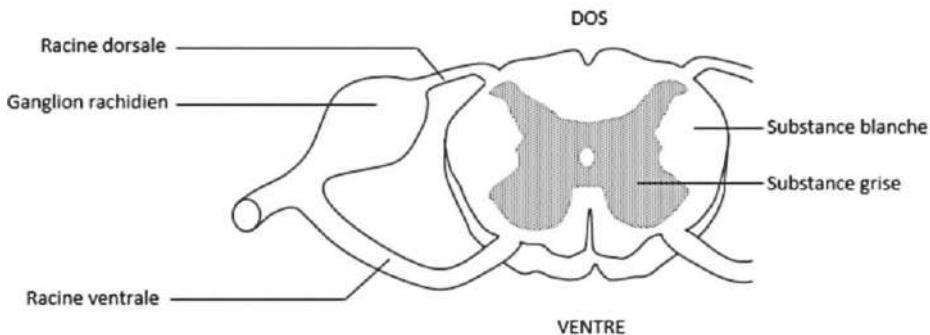
#### **I/ Réflexe myotatique**

- Muscles: moteurs mvt lorsqu'ils se contractent, ils tirent sur tendons attachés aux os, lors mvt: 2 muscles interviennent, liés avec se contracte à autre se relâche ( **Muscle Antagonistes**)
- ∃ 2 types mvts: **volontaire ou involontaire** : réflexe ( **mvt involontaire, innée, sp à espèce** )
- **Réflexe myotatique : Contraction musculaire à la suite de son propre étirement. ( Réflexe rotulien & achilléen )**
- Activité électrique : myogramme
- Indispensables réflexe achilléen :
  - moelle épinière ( centre nerveux )
  - Nerf sciatique ( voie de transmission msg nvx )
  - Fibres neuromusculaires ( récepteurs sensoriels )
  - (Encéphale : pas indispensable )

#### **II/ Circuit nerveux Réflexe myotatique**

##### **A° Étude histologique des éléments de l'arc réflexe**

- **Nerf : ens de fibres regroupées en faisceau**
- **Fibre : prolongement neurone**
- **Neurone : cellule nerveuse ( avec un noyau & au prolongement :**
  - **dendrites ( nbrs & courtes )**
  - **axone ( unique & longue )**



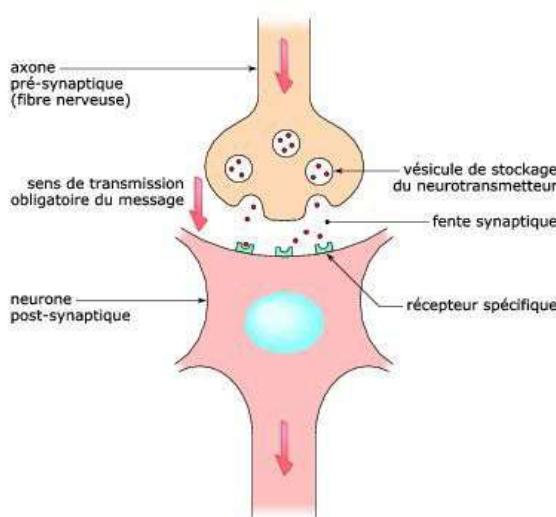
→ Ds substance G ( corps cellulaire ) & ds substance B ( neurones )

### B° Trajet msg nerveux

- **Nerf rachidien: nerf mixte inclut fibres sensitives & fibres motrices.**
- **Msg nerveux passe de la fibre sensitive à fibre motrice.**
- **Corps cellulaires des fibres sensitives se trouvent ds ganglion spinal.**
- **Corps cellulaire fibres motrices se trouvent ds substance G.**

### III/ Nature & propagation msg nerveux

- **Potentiel de Repos:** ≠ ce entre intérieur & extérieur ( ddp,  $\exists \forall \subset$  votes)
- **Potentiel d'Action:** inversion brève & brutale ptl de membrane(repos)
- **Notion de seuil ( stimulation )**
- **Fibre réagit à loi du TOUT OU RIEN**
- **Intensité stimulation est codée en fréquence**



- **VOIR SCH**

**1- Tps latence: msg va Electrode stimulatrice à E réceptrice**

**2- Dépolarisation**

### **3- Repolarisation**

### **4- Potentiel mb au repos**

→ Comment msg nerveux ( en  $f_{PA}$  )t-l transmis soit autres neurones, soit fibres musculaires ?

## **III/ Nature & propagation msg nerveux**

### **A° Structure & fonctionnement synaptique**

- **Synapse:** zone où s'effectue communication entre 2 cés excitables,
- soit 2 neurones : **synapse neuro neuronique**
- soit 1 neurone & fibre musculaire: **synapse neuromusculaire ( plq motrice )**
- **Transmission synaptique :** se fait par voie chimique, est alors codée en concentration neurotransmetteurs.

### **B° Effets substances pharmacologiques sur fonctionnement synapses**

- Ach permet contraction musculaire, empêche formation msg nerveux autour muscle
- Curare empêche contraction cellulaire;  $\oplus$  curare  $\Rightarrow$  - contraction
- Curare prd place Ach ( récepteurs)

⇒ Réflexes myotatiques sont outils diagnostics pr apprécier intégrité système neuromusculaire. Il s'agit d'un réflexe MS autres contractions musculaires peuvent être volontaires & être à l'origine de mouvements volontaires.

- 
- Le réflexe myotatique est un réflexe monosynaptique. Il met en jeu différents éléments dont l'ensemble constitue un **arc réflexe**.
  - Les éléments intervenant sont le stimulus, le récepteur (capteur), le neurone sensoriel (afférent), le centre nerveux, le neurone moteur (efférent) et l'effecteur (fibre musculaire).
  - Le message nerveux électrique est codé en fréquence de **potentiels d'action**. Le message nerveux chimique est codé en quantité de **neuromédiateur**.

## **C.II: Motricité volontaire du mvt**

- Moelle épinière lésée ⇒ effets paralysants: lésions médullaires

### A° Découvertes aires cérébrales impliquées ds mvt volontaire

- Réponse motrice main G ↔ activa θ aire cérébrale corticale située ds partie post lobe frontal hémisphère D .

*Lorsqu'on effectue mvt volontaire, certaines zones cerveau s'active: aires motrices, proportionnelle à précision & variabilité mvt possibles. (& nn proportionnelle à telle muscle commandé)*

### B° Cerveau → motoneurone de moelle épinière

- Voies motrices issues cortex moteur croisent plan symétrie & au final : voies motrices établissent jonctions synaptiques au niveau motoneurone situé ds substance grise moelle épinière.

*Msgs nerveux moteurs qui partent du cerveau chemine par faisceaux de neurones qui descendent ds moelle épinière jusqu'à motoneurone. Réponse motrice qu'il s'agisse Réponse réflexe U mvt volontaire dépend directement msg nerveux final émis par motoneurone médullaire.*

### C° Rôle intégrateur motoneurones médullaires

*Corps cellulaire motoneurone médullaire reçoit informations diverses qu'il intègre sous forme msg nerveux moteur unique, motoneurone fait somme informations reçues: SOMMATION, rôle intégrateur.*

*Chaque fibre musculaire reçoit msg un seul motoneurone.*

- Lésions accidentelles au cerveau peuvent avoir conséquent sr activité motrice MS ∃ certains cas récupérations grâce plasticité cérébrale.

### II° Plasticité cérébrale

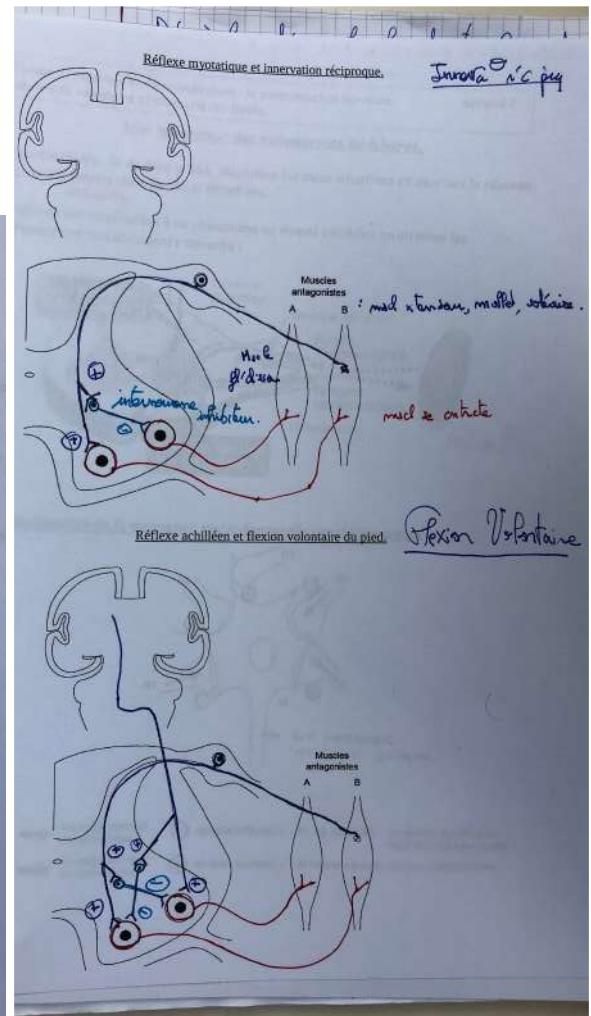
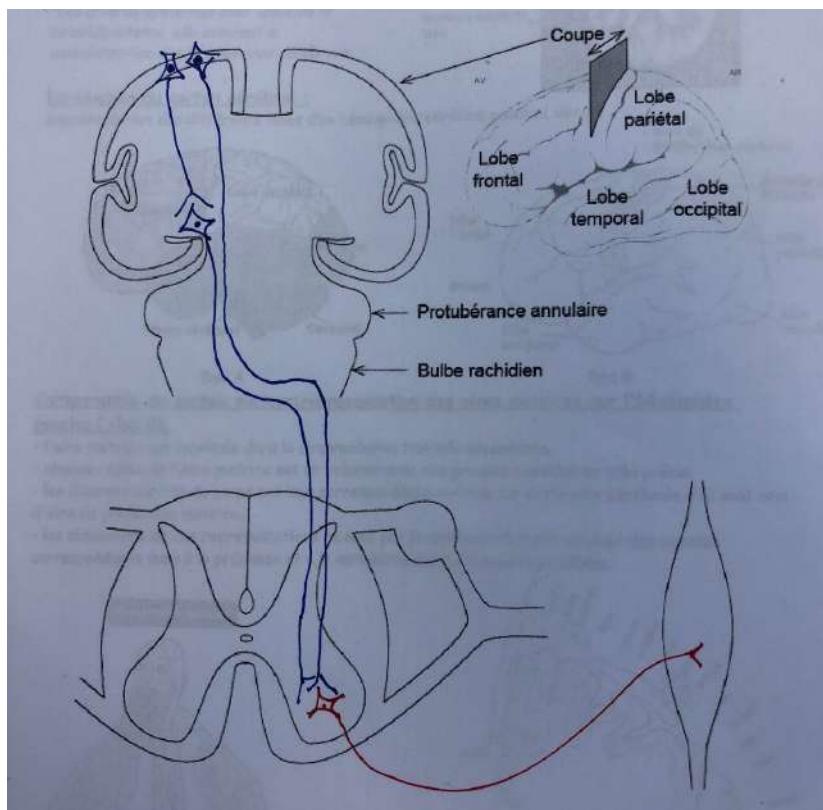
- Plasticité cérébrale: capa cerveau à se réorganiser, ceci intervient lors:

développement, apprentissage U récupérations suite AVC/ amputation & greffe.

### A° Accidents & Plasticité

- A suite d'AVC affectant le cortex moteur G, on observe une récupération motrice dans la main D car certaines zones du cerveau vont être recréées pour effectuer cette fonction.

**Récupération motrice ← → avec réorganisation cortex moteur ce qui témoigne plasticité cérébrale.  
M<sup>me</sup> chose à suite greffe après amputation.**



## B/ Plasticité cérébrale et mode de vie

- La motricité de différents individus ne sont pas innées, indépendamment de ce qui est en cours de développement, l'apprentissage et de l'entraînement c'est la plasticité cérébrale
- Plasticité cérébrale est fragile (à préserver) et entretenir, capacité de l'apprentissage diminue avec l'âge, le nombre de neurones diminue avec l'âge, les performances intellectuelles diminuent avec l'âge. Moins avec l'activité physique en relation avec l'alimentation.
- Capacités de remaniement se réduisent au-delà de la vie de même le nombre de cellules nerveuses, donc le capital à préserver et entretenir.

# Th 1 A5: Relations entre organisations et l'évolution

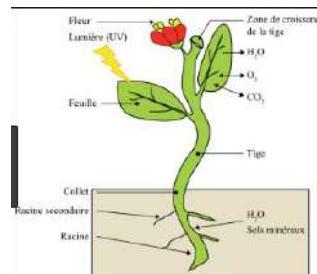
mode de vie, résultat de

Ex: La vie fixée des plantes

C1: Organisation des plantes à fleurs & vie fixée

I/ Orga fonctionnelle plante relation avec mode de vie fixée

- Plate fixée: **autotrophes** ( fabrique sa propre matière organique par  $CO_2$ ,  $H_2O$  & lux ) → photosynthèse ( végétaux chlorophylliens )
- se nourrir, se défendre & se reproduire



A°/ Surfaces échanges devé & adaptée

**① Surface échange avec soleil**

- Sr racine, eau : zone pilifère avec poils absorbants ⇒ + surface échange

**② Echange avec atmosphère**

- Epiderme >: feuille recouverte cuticule imperméable limitant déshydratation
- Epiderme <: **stomate**: petits orifices à surface feuille ( délimité par 2 cellules stomatiques encadrant orifice ( ostiole ) )
- Incorporation  $CO_2$  ds stomates ⇒ surface d'échange importante entre  $CO_2$  &  $\phi_s$  chlorophylliennes qui réalisent photosynthèse ( pO matière orga )
- Action du soleil sur les feuilles en conséquence perte excessive d'eau par évapotranspiration or constate que la végétation peut faire varier ouverture des stomates en fonction de l'ensoleillement. Ouverture des stomates diminue les hommes plus chaude sur la plante

**Caractéristiques des plantes sont à mettre en relation la vie fixée à l'interface solaire dans le Berry dans le milieu variable au cours du temps elle développe alors les surfaces d'échanges de grande dimension avec l'atmosphère ( échanges gazeux, capteur de lumière) et ions & eau.**

## **B°/ Distribution matière ds toute plante**

- La plante: formation de sève brute constitué d'eau ions minéraux et formation de sève élaborée constitué d'eau matière organique ( photosynthèse)
- sève brute circule dans les vaisseaux de xylème, sève élaborée circule dans les vaisseaux de phloème ( tubes criblés )

*Eau & ions ( Cff brute) poussé dans le sol par venir jusqu'au feuille par réseau continu de tube constituant xylème produits de photosynthèse ( sève élaborée) son consti phloème, système permettant de circulation des matières du système aérien souterrain.*

## **II/ Lutte contre agressions**

### **A°/ Plantes se protègent contre conditions du milieu**

#### **① Contre déshydratation**

- L'oyat à développer une stratégie limiter l'évapotranspiration, feuilles sont capable de s'enrouler sur elle-même atmosphère devient sèche: stomach se retrouve alors au fond de script où l'atmosphère est humide avec des échanges gazeux et peu de perte évapotranspirations

#### **② Contre froid**

- les végétaux passez l'hiver de façon différente certaines plantes beurre en substance que les graines d'autres vivre au ralenti, produit la feuille et des Bouches-du-Rhône beaucoup et des bourgeons son protégé par les écailles. pour certaines plantes, partie aérienne disparaît les végétaux passent l'hiver sous terre sous forme rhyzenne ou bulbe.

## **B°/ Plantes se protègent contre prédateurs**

- acacia: système de défense contre les prédateurs, broché.

Défenses méca vis-à-vis des prédateurs, + marins quand ils sont attaqués par des prédateurs ( marins limite la digestion) → défense chimique

→ défense produisent le douloureuse piqûre aux herbivores qui vont manger les feuilles

*plante possède déstructuré des mécanismes de défense*

## **III/ Reproduction plante à fleur & vie fixée**

### **A°/ Fleur : organe reproducteur**

- Orga fleur facilite pollinisation: pistil ( à intérieur avec couronne étamines )

### **B°/Contrôle génétique organisation floral**

- Photo→ contrôle génétique de l'organisation floral : contrôle des gènes appelés **gènes de devlt**

### **C°/ Acteurs de la reproduction**

- Appareil reproducteur chez les organes reproducteurs ♂: étamines ( grains de pollens ), organes reproducteurs ♀: pistil au niveau des ovaires, ovules.
- Parfois possibilité d'auto-fécondation
- A suite fécondation, fleur se transforme en fruit contenant les graines ( la paroi de l'ovaire forme la paroi du fruit & ovule fécondé donne graine .

## **IV /Pollinisation & coévolution**

- F croisée ⇒ transporte pollen qui peut se faire Donc par insecte entomogame, vent anémogames

- Pollinisation Beaucoup de plantes grasses aux insectes, adopté différentes stratégies pour attirer les insectes, Pauline → fleurs colorées, odorat, forme ( abdomen femelle)
- pollinisation: exemple, nectar produit par certaines fleurs attire les insectes qui viennent la butiner ( source de nourriture pour les insectes), couvert de pollen on dépose sur les autres fleurs ⇒ collaboration entre plante/ animal
- exemple orchidée papillon montre l'interaction importante entre les deux ⇒ **coévolution** .

exemple la pollinisation croisée qui se fait grâce aux insectes montre l'interaction, entre/ insecte, coévolution → plante se reproduit, insecte récupère le source la nourriture

### V/ Dispersion graines

- Dispersion des graines, vent, animaux, : collaboration
-

## Th2 B: La plante domestiquée

- Plantes : base alimentation, culture plantes dc enjeux majeur pr l'humanité
- Plantes cultivées ressemblent à certaines plantes sauvages avec devt différentes parties qui vont être consommées ( racines; carotte, bulbe; fenouil, feuille; épinard )

### I/ Orga fonctionnelle plante relation avec mode de vie fixée

#### A°/ Domestication maïs

	<u>Maïs</u>	<u>Téosinte</u>
<u>Plant</u>	Tige principale	Ramifications
<u>Epis</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Grand</li><li>◦ Grains ++</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Petit</li><li>◦ Grains --</li></ul>
<u>Grain</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ Lourd</li><li>◦ Glumes -- &amp; non soudées</li><li>◦ Ne se détachent pas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ <i>Léger</i></li><li>◦ Glumes ++ &amp; soudées</li><li>◦ Se détachent</li></ul>

- H au cours tps a réalisé domestication,, il a alors sélectionné caractéristiques phénotypiques intéressantes pr culture.

#### B°/ Bases génétiques domestication plantes

- Si on compare séquences nucl”iques de téosinte & différents mais on observe mutation commune à tous mais qui a été sélectionné au cours domestication.
- Cette mutation a pour conséquence ⇒ glumes réduits, mutation sélectionnées au cours domestication.

## II/ Plante cultivée & biodiversité

### A/ Sélection variétale

- Sélection par homme en fonction alimentation & certains parasites.
- Domestication Mais ( foyer unique, proche en proche, critère de floraison/ Choux ( critères : fleur ou bourgeon latéraux, plusieurs foyers )

## III/ Amélioration plantes cultivées

### A/ Technique croisement

- Techniques de croisement permettent d'obtenir nouvelles plantes qui n'existaient pas dans nature ( nouvelles variétés, hybride )

### A/ Génie génétique & amélioration plantes

- Création OGM repose sur principes transgénèse, cad transfert 1 gène, organisme donneur vers organisme receveur.

mais génétiquement modifié résistant à la chenille de la pyrale

## ① Isoler gène intérêt

*Bacillus thuringiensis* (bactéries)

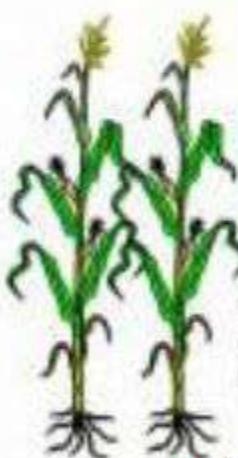


extraction du gène d'intérêt  
(gène "insecticide")

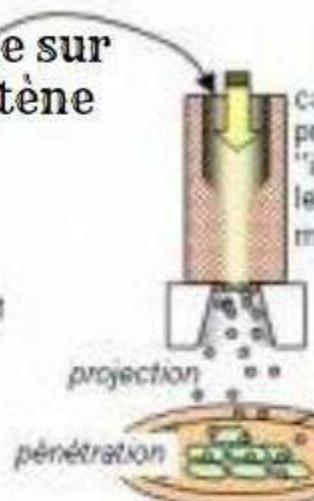
## ③ Fixation gène sur billes de tungstène

billes de tungstène enrobées du gène d'intérêt  
(gène "insecticide")

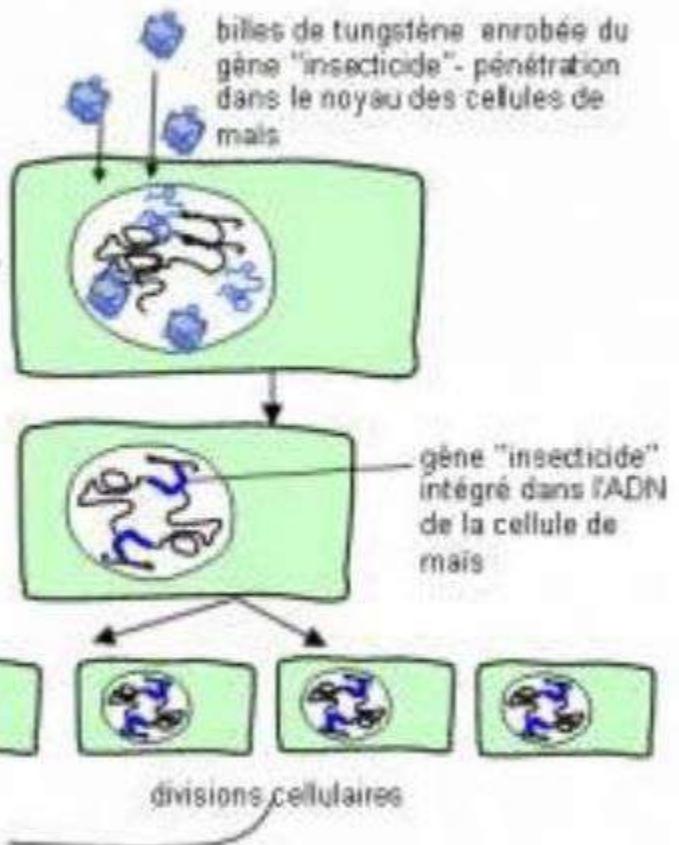
## ② Association gène marqueurs au gène d'intérêt



mais vertier produisant son insecticide



canon ( $L=0,5\text{ cm}$ ) projetant le gène "insecticide" dans les cellules de maïs



## ⑤ Maïs en culture de cellules modifiées & création de plantes de maïs modif

## ④ Vérification de l'implantation des gènes d'intérêts

OGM	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Maïs BT: + efficace sr mortalité larvaire</li> <li>◦ Toxine produite par plante elle-même ⇒ Ø pollution</li> <li>◦ Toxine produite par parties non consommées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Contamination + cultures voisines</li> <li>◦ ↴ biodiversité</li> <li>◦ Pbs coûts avec monopole de semenciers</li> </ul>

*Techniques de génie génétique permettant afir directermeyn dur gé nome plantes, moderne en général + performante que véritée ancienne. Capacité ces variété possèdent qualités que variétés modernes ont parfois perdues. Essentiel conserver diversité génétique plantes cultivées.*