

SCIENCE NOTEBOOK
CAHIER DE VACANCES

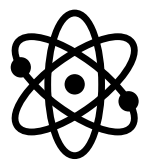
PAGES 3 À 9: RAPPELS DES NOTIONS DE SECONDE

PAGES 10 À 12: EXERCICES DE SECONDE

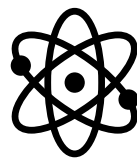
PAGES 13 À 15: CORRECTIONS DES EXERCICES DE SECONDE

**PAGES 17 À 30: RAPPELS DES NOTIONS DE BIOLOGIE DE
PREMIERE**

**PAGES 31 À 39: RAPPELS DES NOTIONS DE GEOLOGIE DE
PREMIERE**



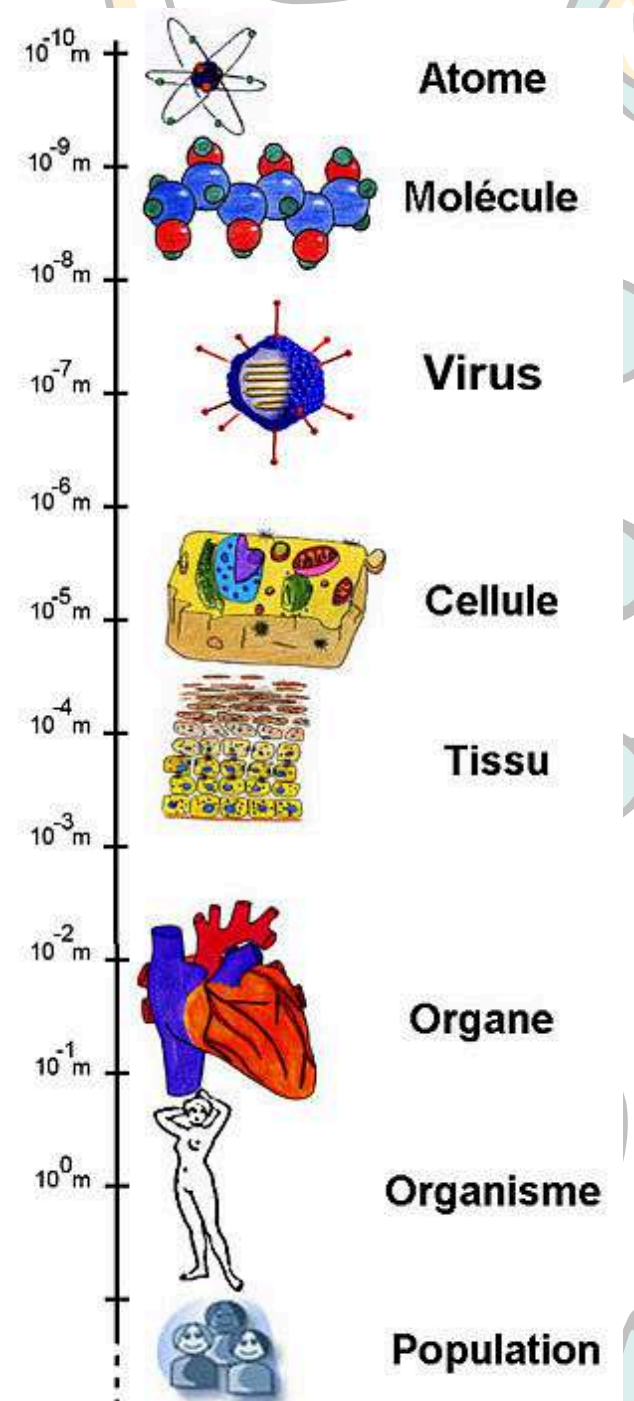
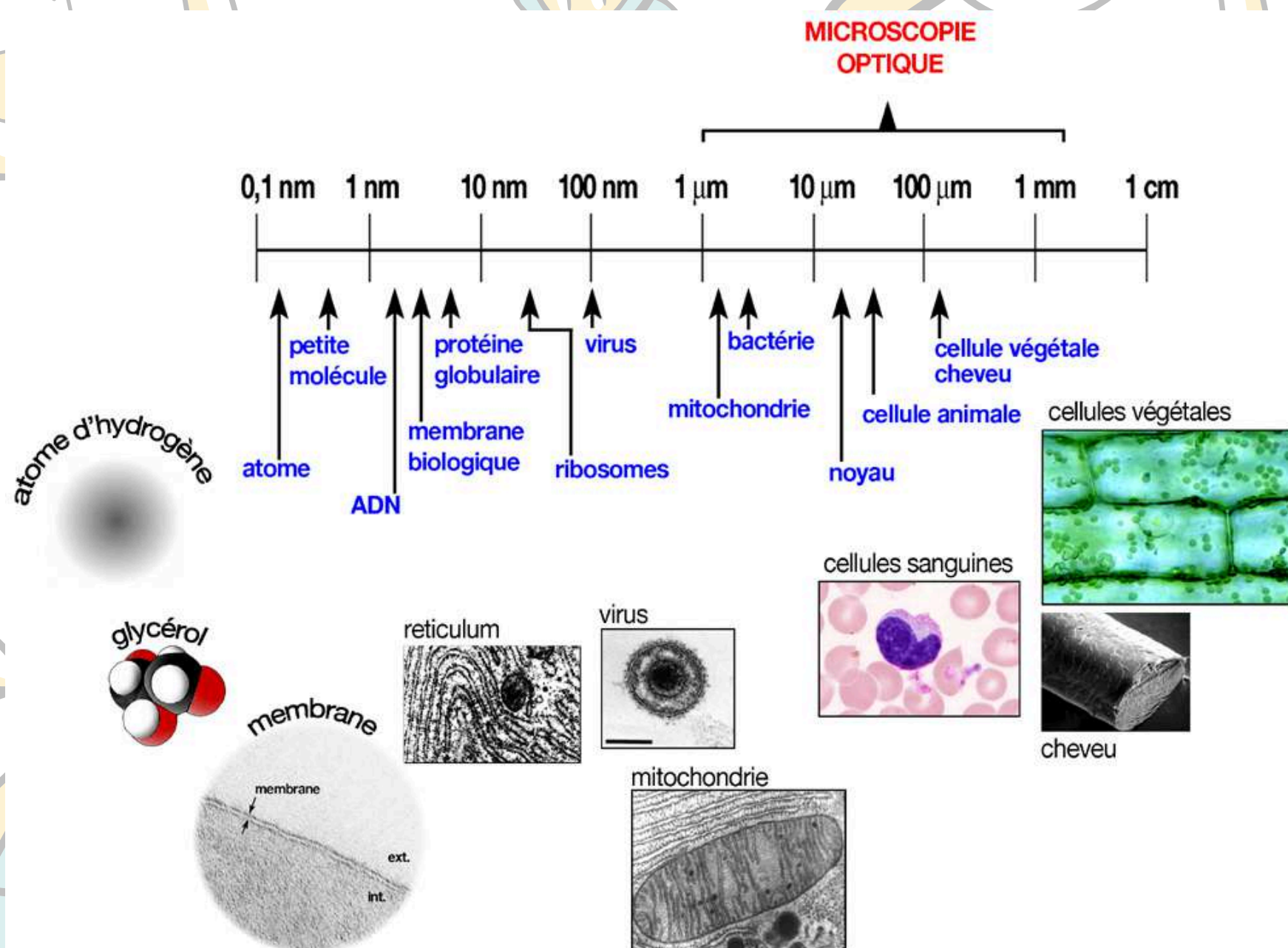
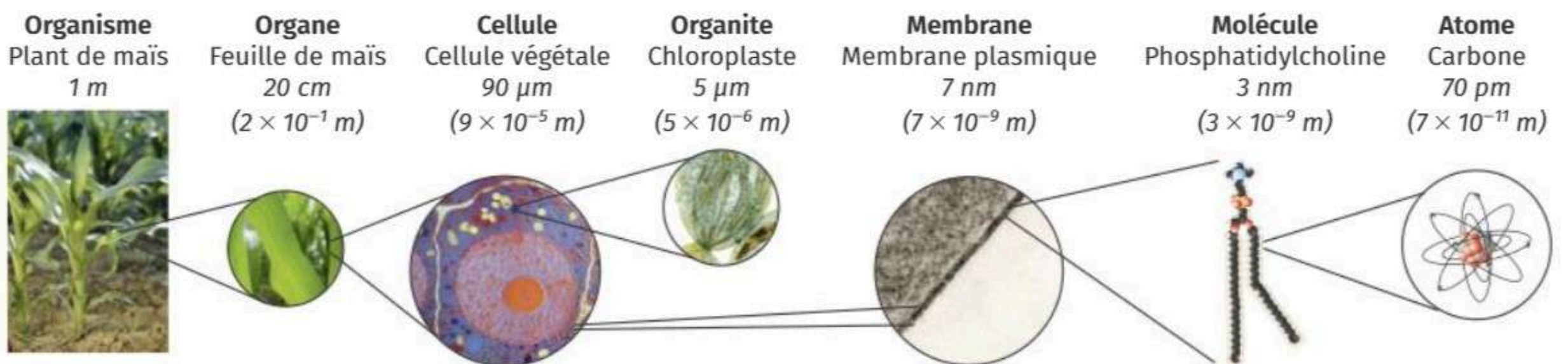
**SI TU PASSES DE LA
SECONDE À LA PREMIERE
SPE SVT**



RAPPELS DES NOTIONS

LES ORDRES DE GRANDEURS EN BIOLOGIE ET GEOLOGIE

Échelle et ordre de grandeur : de l'organisme à l'atome

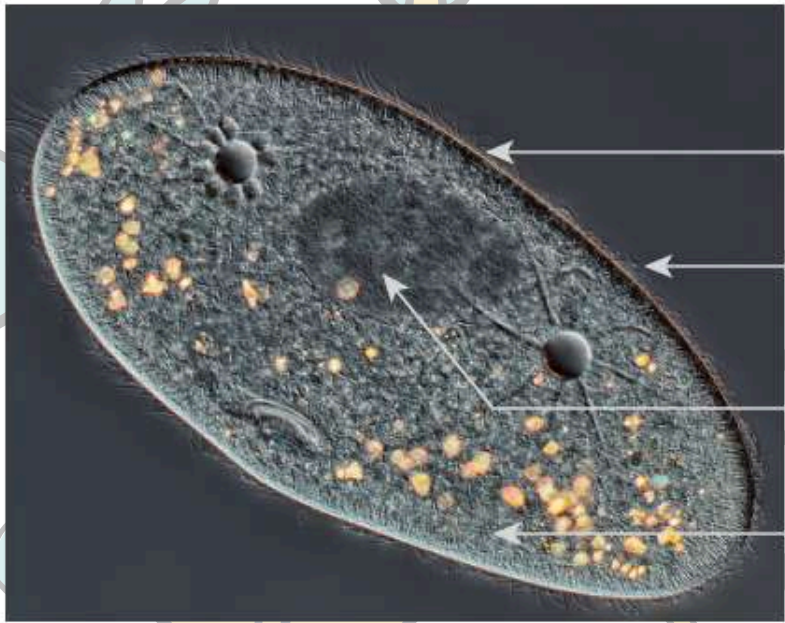


LES UNICELLULAIRES SONT DES ORGANISMES TOTIPOTENTS

Unicellulaire = organisme composé d'une seule cellule.

Totipotence = Capacité d'une cellule à être indifférenciée, non spécialisée, donc capable de réaliser toutes les fonctions du vivant.

Organite = compartiment cellulaire dans le cytoplasme qui a une fonction particulière.



Organite	Fonction de l'organite
Membrane plasmique	Échange de matière entre l'environnement et la cellule
Cils	Déplacement de la cellule dans un milieu aquatique
Noyau	Protège l'information génétique de la cellule
Cytoplasme	Produit l'énergie et les molécules de la cellule nécessaire au métabolisme

Photographie d'une paramécie, organisme unicellulaire, observée au microscope électronique.

LES PLURICELLULAIRES SONT DES ORGANISMES DONT LES CELLULES SONT SPECIALISEES

Pluricellulaire = organisme qui est composé de plusieurs cellules.

Cellule spécialisée = Cellule qui n'est capable de réaliser qu'une seule fonction du vivant. Sa forme, ses organites et les molécules qu'elle contient sont adaptées à sa fonction.

GROSSE CELLULE

Nucléus

Petite zone de cytoplasme pour permettre un plus grand réservoir de graisse.

Réservoir de Graisse

Les cellules adipeuses emmagasinent l'énergie sous forme de grosses gouttelettes dans notre corps. En plus de stocker de l'énergie, les cellules graisseuses nous isolent pour nous garder au chaud. Ils ont de grands réservoirs de graisse pour stocker l'énergie en tant que graisse. Ils ont aussi la capacité de s'étendre à mesure qu'ils remplissent leur réservoir de graisse.

CELLULE ÉPITHÉLIALE CILIÉE

Cils

Cytoplasme

Nucléus

La fonction de ces cellules est de protéger les zones du corps contre les dommages. Les cils (cheveux) au-dessus des cellules balayent la poussière et le mucus. Ils se trouvent dans la trachée, par exemple, et protègent les poumons contre les dommages. Ils sont adaptés en ayant des cils qui se trouvent sur le dessus de la cellule. Ces cils se déplacent aussi avec mouvement pivotant pour déplacer le mucus et la saleté.

CELLULE NERVEUSE

Nucléus

Dendrite

Noeud de Ranvier

Axon

Gaine de myéline pour isoler la cellule

La fonction de ces cellules est de transporter des impulsions nerveuses électriques autour du corps. Ils sont adaptés pour cette fonction en ayant une forme allongée, comme un fil. Ils ont aussi une gaine de myéline avec isolant l'axone, comme isolant plastique sur les fils. À chaque extrémité, il y a beaucoup de connexions pour se connecter facilement à d'autres cellules.

CELLULE DE RACINE DE CHEVEUX

Paroi cellulaire mince pour une absorption plus facile

Les poils absorbants augmentent la surface de la cellule.

Vacuole

Cytoplasme

Nucléus

Les cellules ciliées des racines se trouvent dans les racines des plantes. Leur fonction est d'absorber l'eau et les minéraux du sol. Les longs cheveux en forme de doigts augmentent la surface. Ils ne contiennent pas de chloroplastes et ont des parois cellulaires minces qui facilitent l'absorption.

GLOBULE ROUGE

La forme biconcave permet une plus grande surface.

Pas de noyau pour permettre plus d'hémoglobine

Les globules rouges sont amenés à transporter l'oxygène des poumons vers d'autres parties du corps et le dioxyde de carbone vers les poumons. Ils ont une forme encreuse qui maximise la surface. Ils contiennent de l'hémoglobine, essentielle au transport des gaz. Ils n'ont pas de noyau pour augmenter la quantité d'hémoglobine à l'intérieur de la cellule. Ils sont petits et flexibles, ce qui leur permet de traverser les petits vaisseaux sanguins plus facilement.

CELLULE MUSCULAIRE

Nucléus

La forme de la broche permet un contact étroit avec les autres cellules

Cellules musculaires lisses composent un grand nombre de nos organes internes, fournissant un mouvement involontaire en contractant et en relâchant. Ils ont une forme de broche qui permet un contact étroit avec d'autres cellules. Ils ont la capacité de se contracter, provoquant des mouvements dans les tissus musculaires lisses.

OVULE

Cytoplasme

Membrane Cellulaire

Mitochondrie

Haploïde Nucléus

La fonction de l'ovule est de porter l'ADN de la mère. Ils sont produits dans les ovaires et sont essentiels à la reproduction. Ils ont une membrane cellulaire spéciale qui permet seulement à un spermatozoïde de les féconder. Ils sont très grands par rapport aux autres cellules du corps. Ils ont un noyau haploïde, contenant la moitié de la quantité de matériel génétique que les autres cellules du corps ont. Ils ont une forme aérodynamique pour les aider à se déplacer plus facilement. L'avant de la cellule contient un acrosome qui permet à la cellule de percer la membrane cellulaire de la cellule. Leur pièce maladroite contient beaucoup de mitochondries, où la respiration se produit.

SPERMATOZOÏDE

Haploïde Nucléus

Acrosome

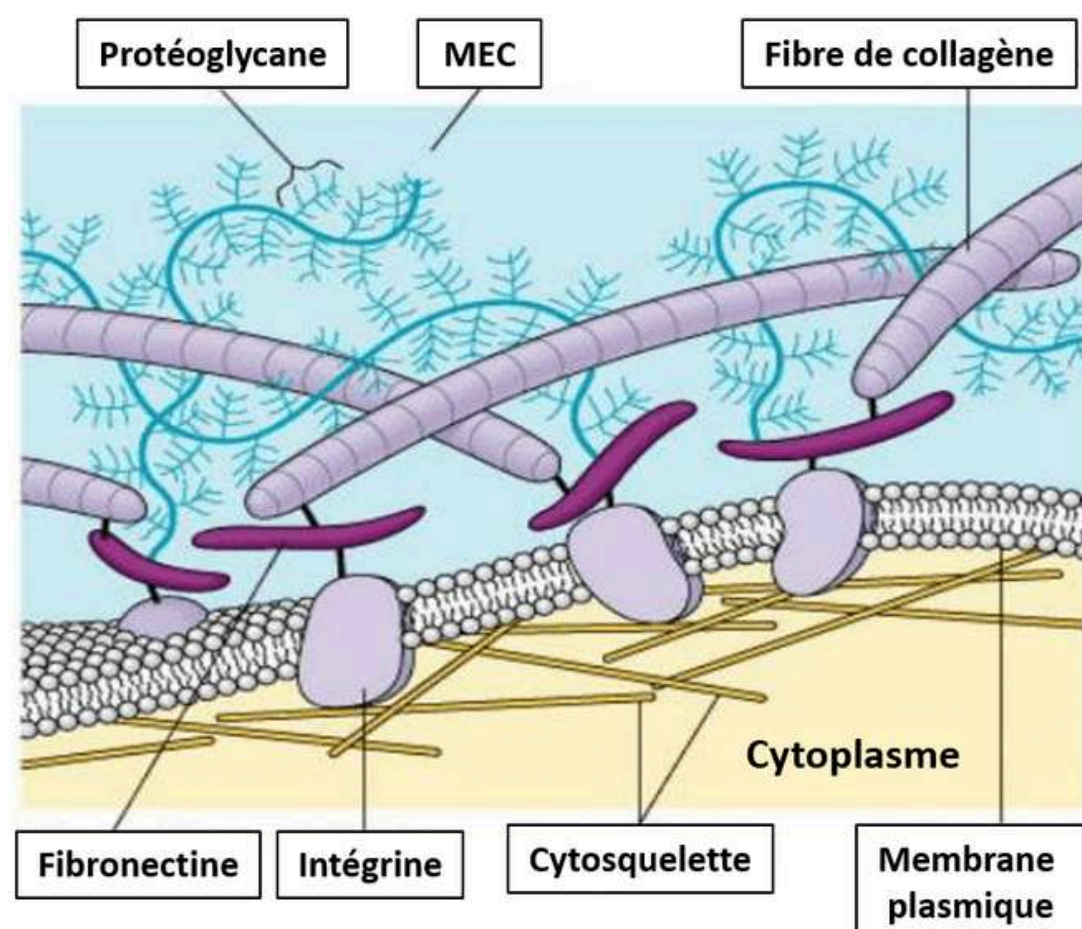
Collier contenant des mitochondries

Flagelle

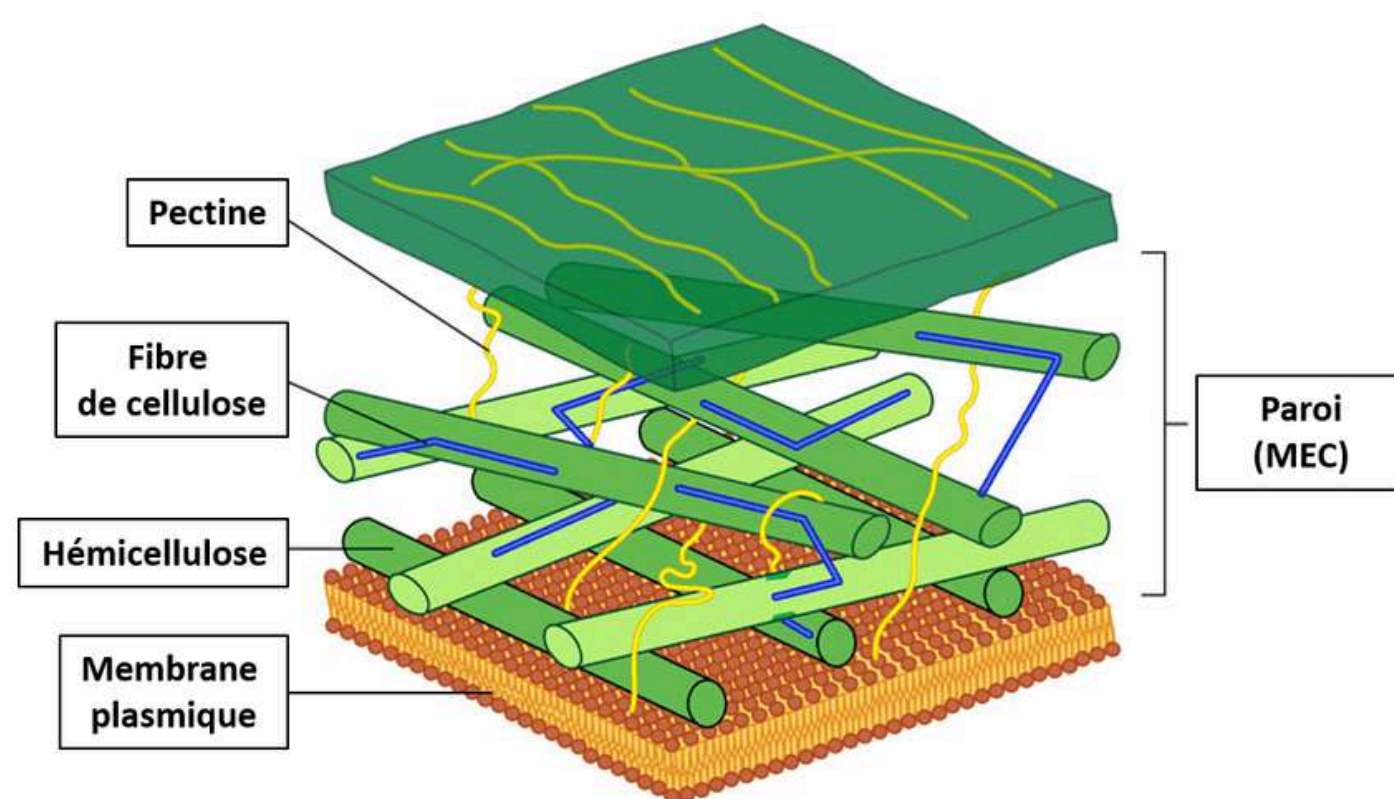
La fonction du spermatozoïde est de porter l'ADN du père. Ils sont produits dans les testicules et sont essentiels à la reproduction. Ils sont très petits, ce qui leur permet de se déplacer facilement. Ils ont un noyau haploïde, contenant la moitié de la quantité de matériel génétique que les autres cellules du corps ont. Ils ont une forme aérodynamique pour les aider à se déplacer plus facilement. L'avant de la cellule contient un acrosome qui permet à la cellule de percer la membrane cellulaire de la cellule. Leur pièce maladroite contient beaucoup de mitochondries, où la respiration se produit.

LES CELLULES SPECIALISEES SONT REGROUPEES SOUS FORME DE TISSUS GRACE A LA MATRICE EXTRACELLULAIRE

Matrice extra-cellulaire: Ensemble de molécules qui attachent les cellules entre-elles notamment par leur base, pour faire en sorte que le tissu soit imperméable ("cohérent"). Chez les végétaux, la matrice extra-cellulaire prend le nom de "PAROI".



Matrice extracellulaire animale



Matrice extracellulaire végétale

COMPARAISON DES CELLULES ANIMALES ET VEGETALES

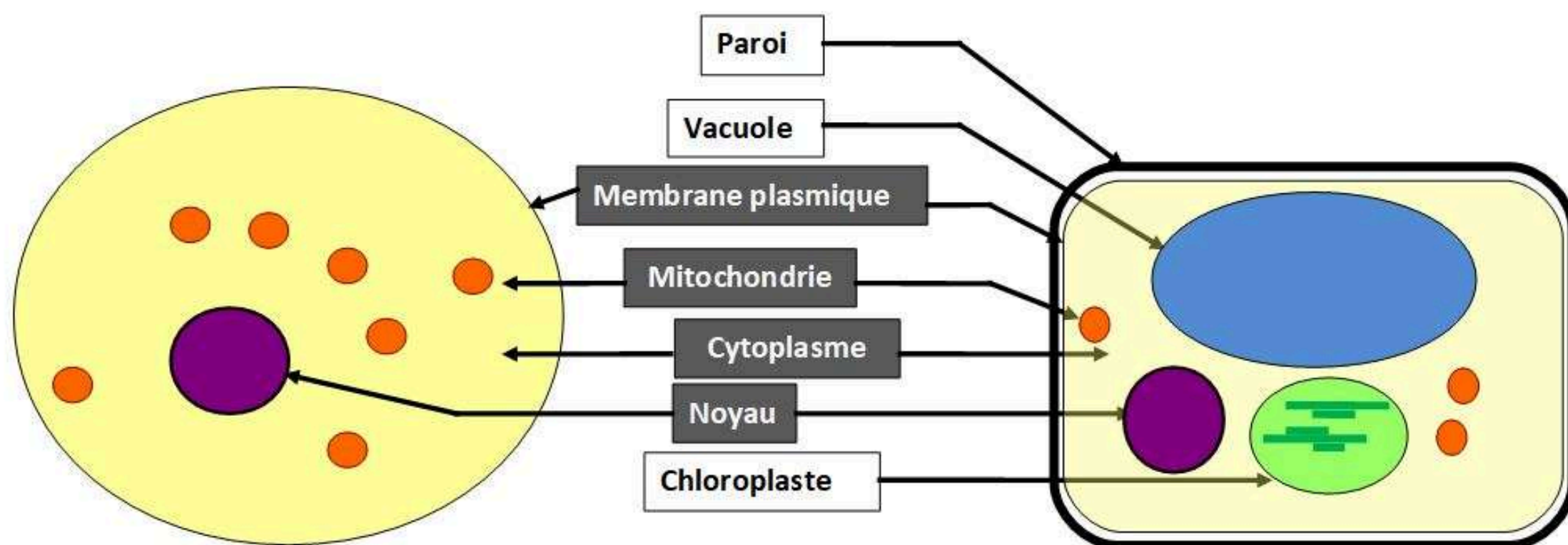


Schéma comparatif des structures cellulaires animales (à gauche) et végétales (à droite).

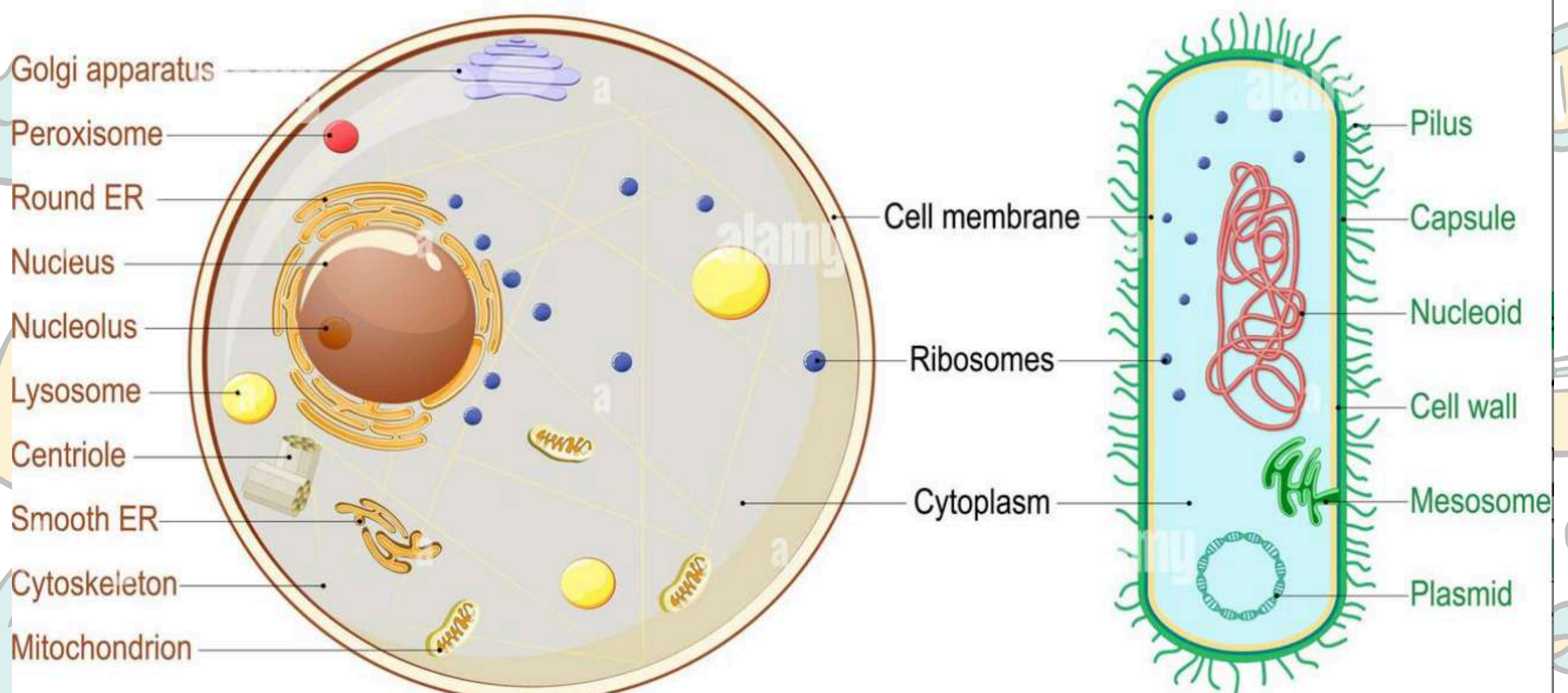
PROCARYOTES/EUCARYOTES: UNE HISTOIRE D'ORGANISATION DE LA CELLULE

Procaryotes: organisme unicellulaire dont le cytoplasme n'est pas compartimenté: toutes les réactions chimiques, toutes les fonctions se déroulent dans le cytoplasme, le matériel génétique est libre dans celui-ci (pas de noyau). Tous les procaryotes sont unicellulaires et donc totipotents. Exemple de procaryotes: bactéries.

Eucaryotes: organismes uni ou pluricellulaires dont le cytoplasme est compartimenté en organites dont chacun a une fonction particulière. Ces organismes possèdent donc un noyau qui protège le matériel génétique. Les eucaryotes peuvent être unicellulaires ou pluricellulaires.

Animal cell

Bacterial cell



Lien vers une vidéo de bilan:



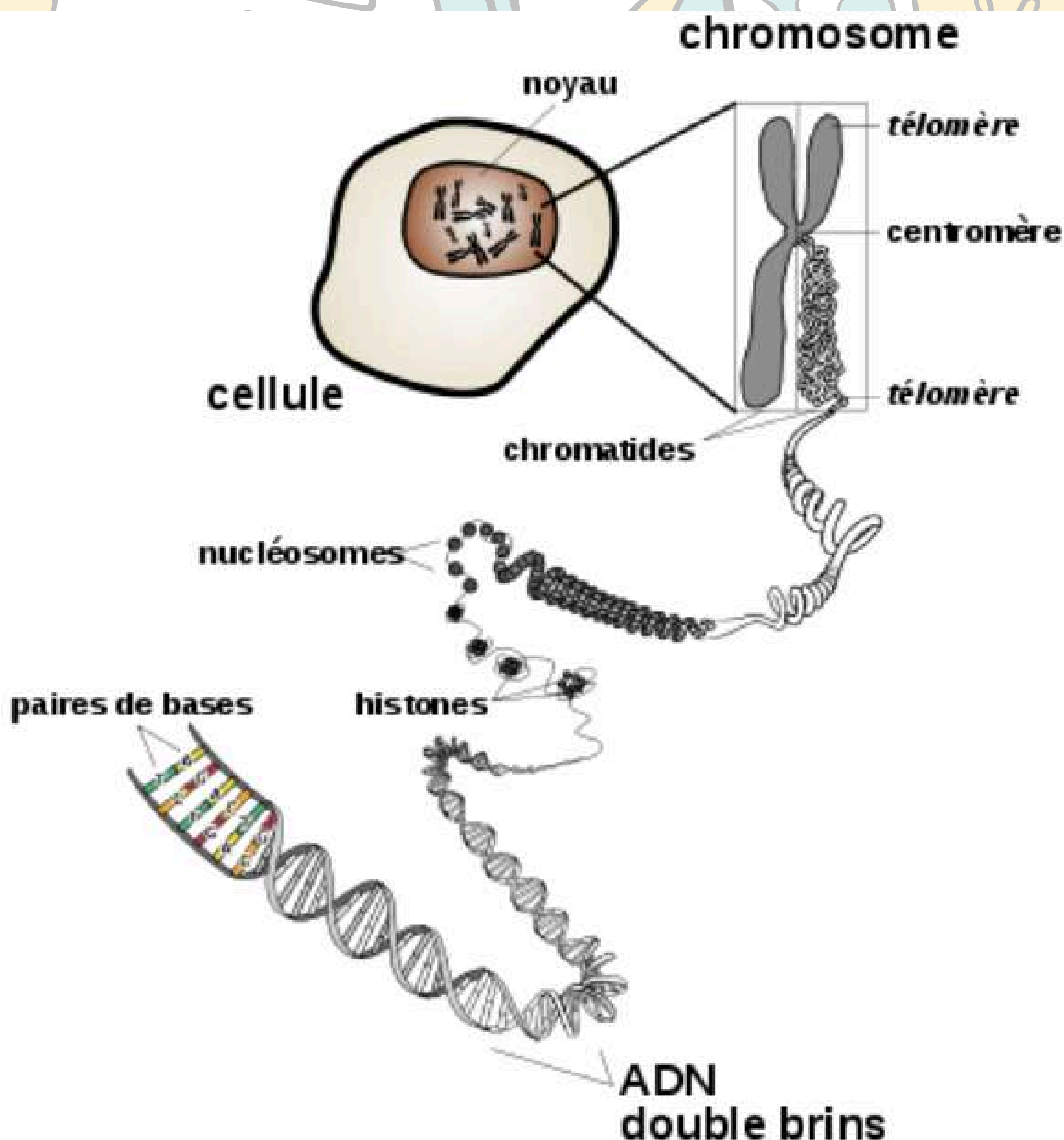
BIOCHIMIE DU MATERIEL GENETIQUE: L'ADN

ADN = Acide désoxyribo-nucléique: Molécule longue, composée de deux brins (chaînes) dont chacun est constitué d'une succession de nucléotides.

Nucléotide = Association de 3 groupements biochimiques: 1 acide phosphorique + 1 sucre de type désoxyribose + 1 base azotée (soit de type Adénine, Thymine, Cytosine ou Guanine). Les nucléotides sont complémentaires entre les deux brins.

Chromosome = 1 molécule d'ADN condensée au moment de la division cellulaire.

Chromatide = 1 molécule d'ADN. AVANT la division cellulaire, le chromosome est composé de deux chromatides, et APRES la division cellulaire, le chromosome est composé d'une seule chromatide.



VOCABULAIRE DE L'INFORMATION GENETIQUE

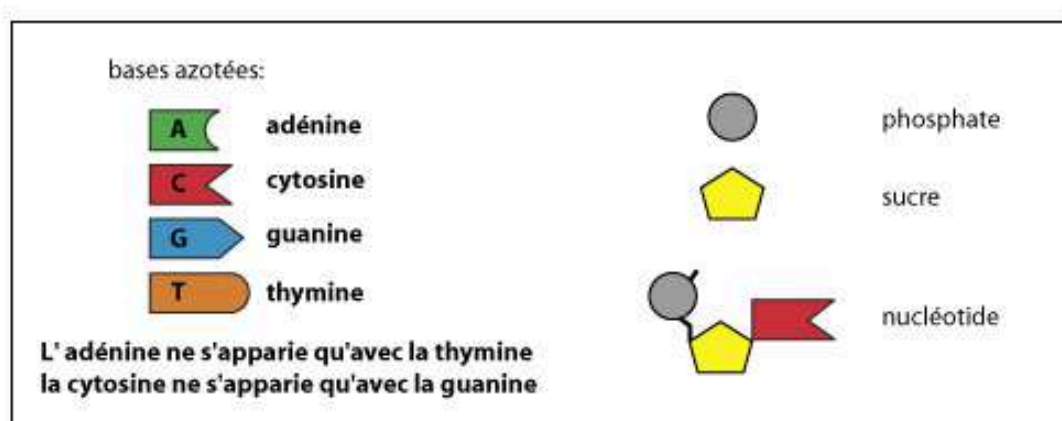
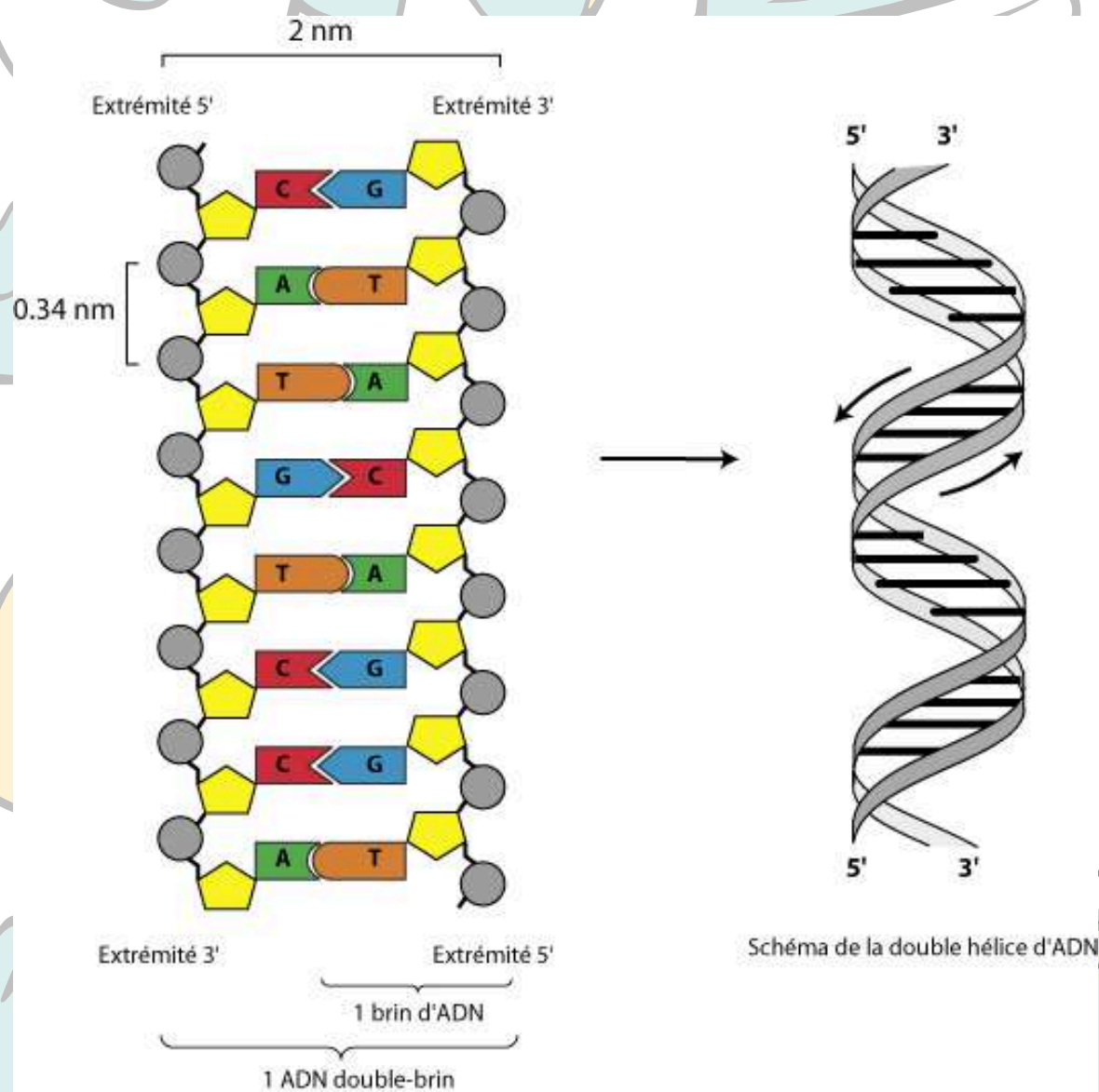
Gène: portion d'ADN dans un chromosome. Si le chromosome est fait de deux chromatides, les deux chromatides portent les mêmes gènes. Tous les êtres vivants de la même espèce possèdent les mêmes gènes. Toutes les cellules d'un même organisme possèdent les mêmes gènes.

Expression génique (ou génétique): Les cellules qui ont une spécialisation différentes dans un organisme n'expriment pas tous les gènes. Seuls sont exprimés ceux qui sont utiles à leur fonction.

Allèles: versions différentes d'un gène. Exemple: Il y a 1 gène qui code la couleur des yeux chez les humains et qui est présent chez tous les humains. Mais il existe différents allèles de ce gène: bleu, marron, vert, noir... Les êtres vivants d'une même espèce possèdent les mêmes gènes mais pas forcément les mêmes allèles.

Séquence nucléotidique d'un gène = succession des nucléotides d'un gène.

Mutation = changement dans la séquence nucléotidique d'un gène. A l'origine des allèles d'un gène.



LE METABOLISME CELLULAIRE

Métabolisme cellulaire = Ensemble des réactions biochimiques qui se déroulent à l'intérieur d'une cellule soit dans le cytoplasme (procaryotes) soit dans des organites (eucaryotes) et qui permettent de fabriquer de la matière et/ou de l'énergie.

Photosynthèse: Métabolisme cellulaire des êtres vivants contenant de la chlorophylle (ex: végétaux verts) qui permet de fabriquer de l'énergie et de la matière organique à partir de matière minérale, exclusivement à la lumière.

Matière organique = matière constituée principalement de l'association de carbone, hydrogène et oxygène.

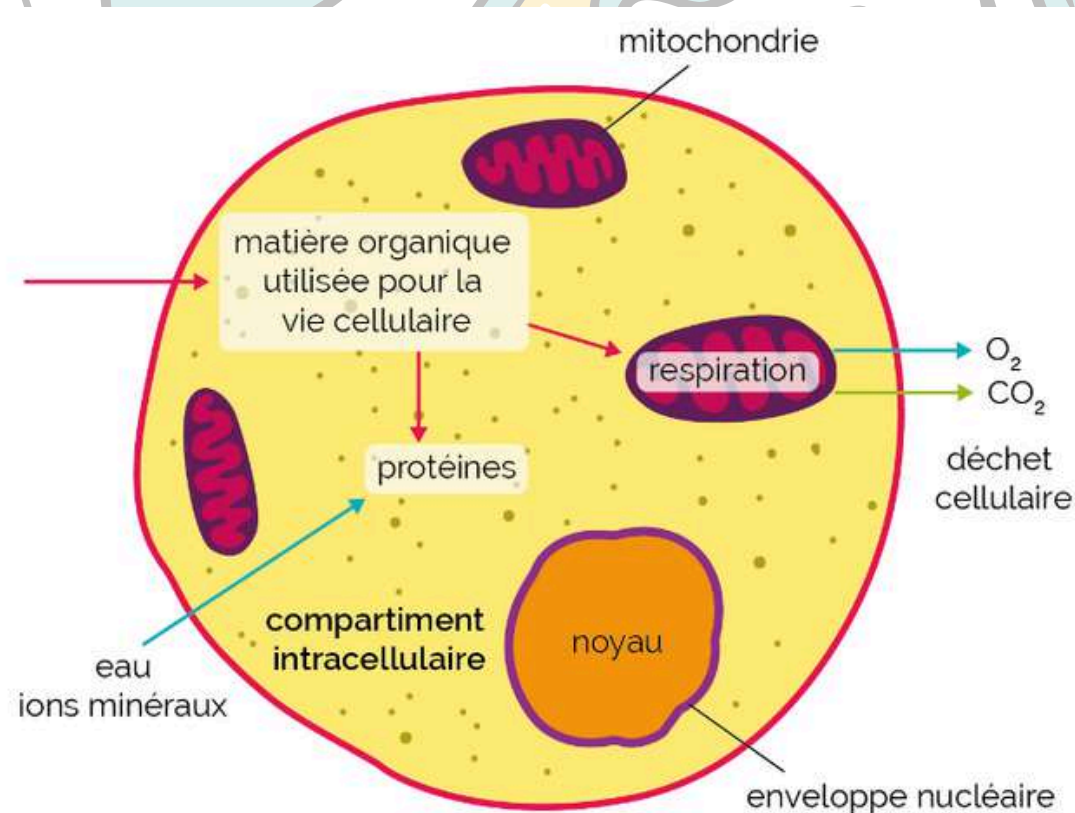
Matière minérale: tout ce qui n'est pas de nature organique.

Respiration cellulaire: Métabolisme cellulaire de la majorité des êtres vivants qui permet de fabriquer de l'énergie et de la matière organique à partir de matière organique préexistante.

Fermentation: Métabolisme cellulaire de nombreux êtres vivants qui permet de fabriquer de la matière organique à partir de matière organique mais sans échanges gazeux avec son environnement.

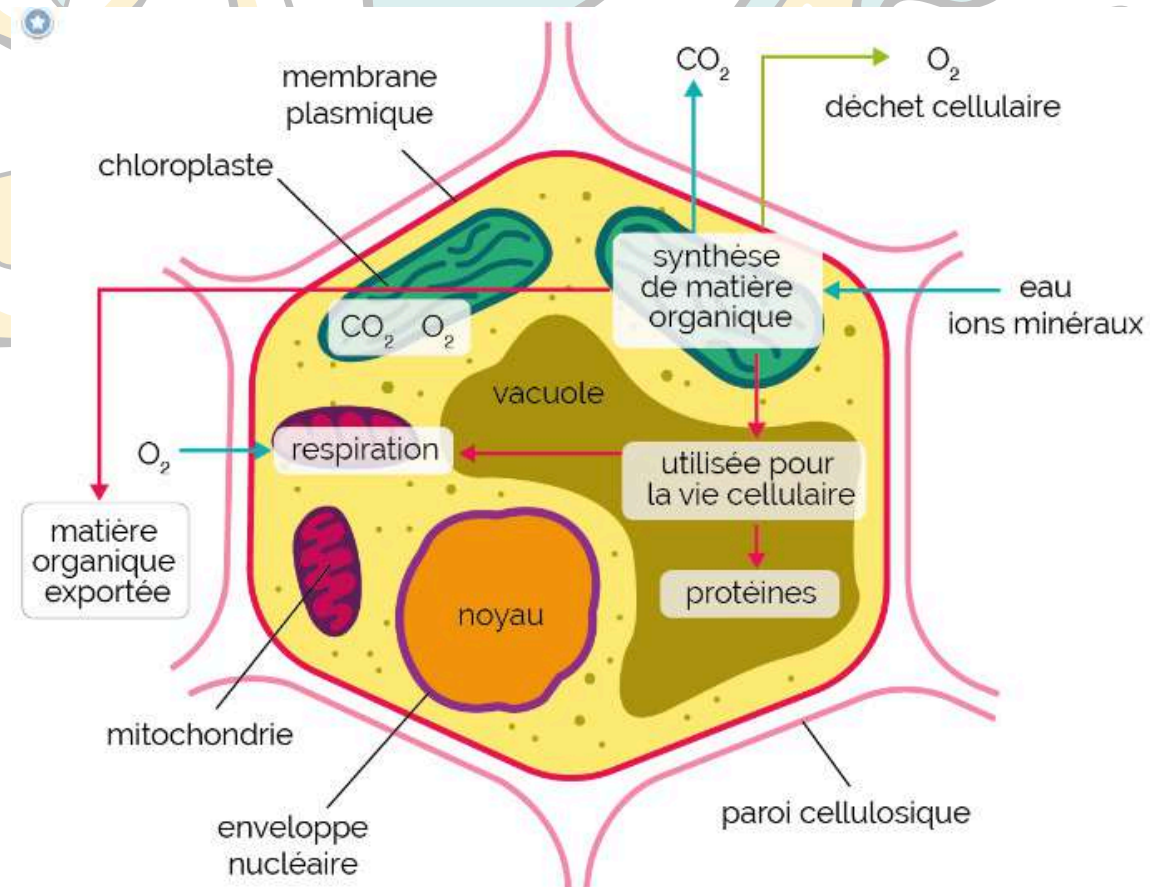
Cellules autotrophes = cellules qui utilisent de la matière minérale pour fabriquer leur matière organique.

Cellules hétérotrophes = cellules qui utilisent de la matière organique prélevée dans leur environnement pour fabriquer leur matière organique.



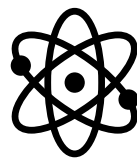
Hétérotrophie dans une cellule non chlorophyllienne

Équation de la réaction :
 $\text{glucose (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) + \text{dioxigène (O}_2) \rightarrow \text{dioxyde de carbone (CO}_2) + \text{eau (H}_2\text{O)}$



Autotrophie dans une cellule chlorophyllienne





EXERCICES

UTILISER LE MICROSCOPE OPTIQUE

RENDEZ-VOUS SUR LA PAGE SUIVANTE:

<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/mesurim2/microvirtuel/>

1. Cliquez sur "épithélium de batracien-2" et cochez la case "défi".
2. Faites les manipulations demandées pour découvrir le code.
3. Entraînez vous sur d'autres tissus

METTRE EN EVIDENCE LES NUCLEOTIDES DE L'ADN

RENDEZ-VOUS SUR LA PAGE SUIVANTE:

<https://libmol.org/>

1. rechercher dans la banque de molécules "ADN 14 paires de bases"
2. Dans l'onglet "commandes", colorer par chaines (= brins) pour mettre en évidence les deux brins d'ADN.
3. Puis colorez par résidus pour mettre en évidence les 4 types de nucléotides, et la complémentarité des nucléotides A avec les T, et les C avec les G.
4. Dans l'onglet "séquence", relevez la séquence de la 1ère chaine, puis celle de la 2ème chaine et observez à nouveau la complémentarité des bases.

COMPARER DEUX SEQUENCES D'ADN

RENDEZ-VOUS SUR LA PAGE SUIVANTE:

<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/geniegen2/>

1. Ouvrir la banque de séquences
2. Dans le pack de séquences, cliquez sur " comparaison d'allèles ABO", puis cliquez sur "chargez ces séquences".

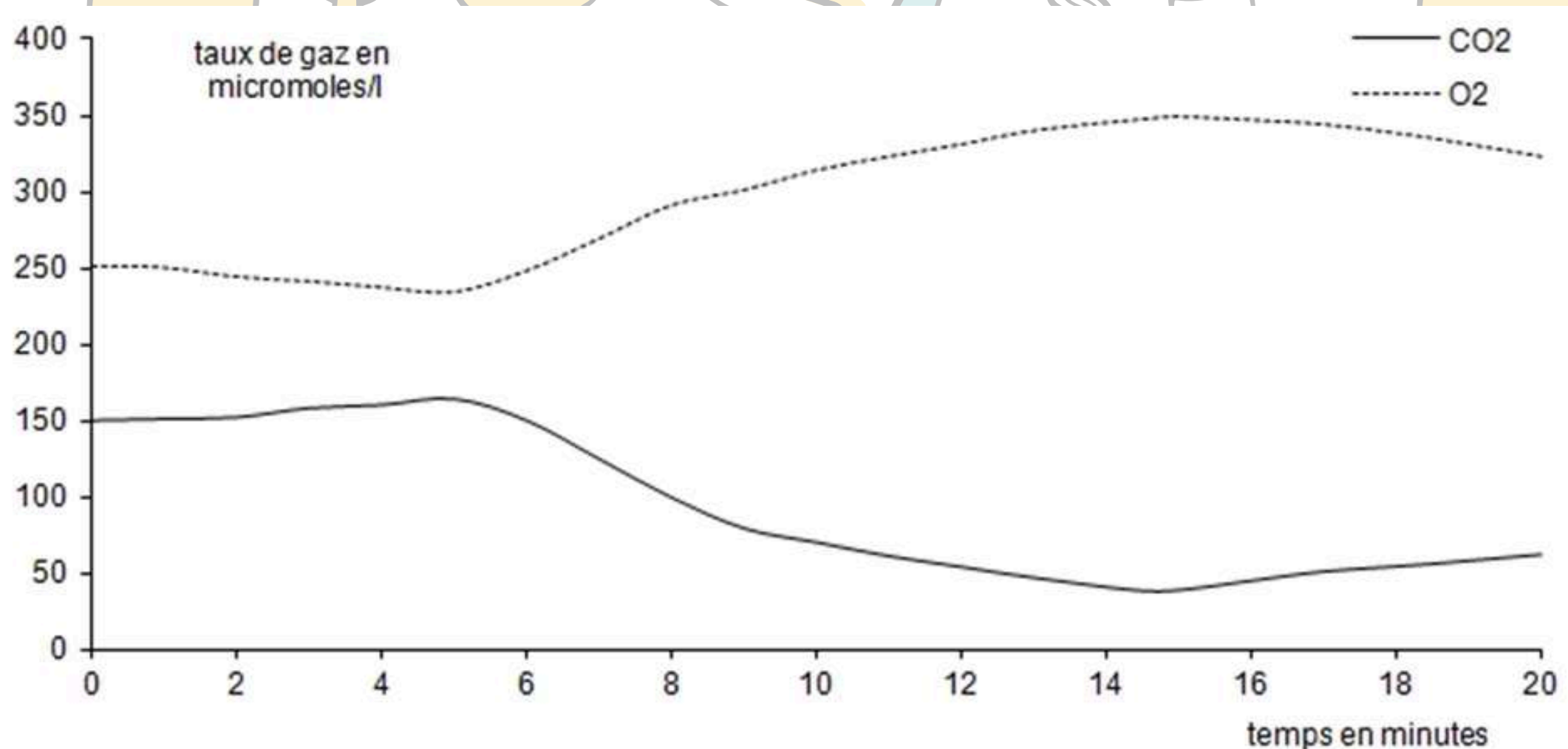
Vous avez alors affiché les séquences nucléotidiques d'un seul brin d'ADN des 3 allèles du gène qui code pour les groupes sanguins.

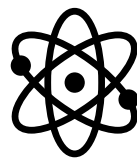
3. Pour les comparer, cliquez sur "action-aligner les séquences".
4. Pour chaque allèle, déterminez les nucléotides mutés qui sont à l'origine des allèles.

PRESENTER PUIS EXPLOITER DES RESULTATS

Dans un cytoréacteur ("boite" utilisée pour l'EXAO), on a mis une solution d'euglènes, organismes unicellulaires verts, dans lequel trempe une sonde à dioxygène et une sonde à dioxyde de carbone. Le tout est relié à l'ordinateur, qui enregistre les variations des concentrations d'O₂ et de CO₂ dans la solution. On a mesuré les taux de gaz 5 minutes à l'obscurité, puis 10 minutes à la lumière, puis 5 minutes à l'obscurité.

1. **A L'AIDE DE VOTRE CARNET DE COMPETENCES (SECTION 3)**, complétez le graphique suivant pour qu'il soit suffisamment complet pour pouvoir déterminer le métabolisme des euglènes.
2. **Exploitez** votre graphique pour déterminer le métabolisme des euglènes. (carnet de compétences section 4)





CORRECTIONS DES EXERCICES

UTILISER LE MICROSCOPE OPTIQUE

- Le microscope optique grossit au maximum 1500 fois (contre 2 millions de fois pour un microscope électronique).
- Son principe est basé sur la capacité de la lumière à traverser un échantillon suffisamment fin, et sur un ensemble de lentilles optiques qui grossissent l'échantillon.
- On calcule le grossissement en multipliant le grossissement de l'oculaire par le grossissement de l'objectif. Seul l'objectif est escamotable.
- On observe toujours d'abord au plus petit objectif
- Puis on met au point avec la vis macrométrique
- Puis on centre vers la zone d'intérêt
- Puis on fait la mise au point de la lumière grâce au variateur et au diaphragme.
- SI NECESSAIRE SEULEMENT, on change d'objectif, puis on refait une mise au point soit avec la vis macro soit avec la vis micrométrique, une mise au point lumière, un centrage.
- Le code à trouver était CEDJE.

METTRE EN EVIDENCE LES NUCLEOTIDES DE L'ADN

LibMol

À propos de Libmol - Conditions générales

Fichiers

Commandes

Séquence

Sélectionner Q

Tout

ADN/ARN

Eau

Protéines

Glucides

Autres

Représenter

Sphères

Bâtonnets

Squelette

Boules et bâtonnets

Rubans

Colorer

Atomes

Résidus

Nature

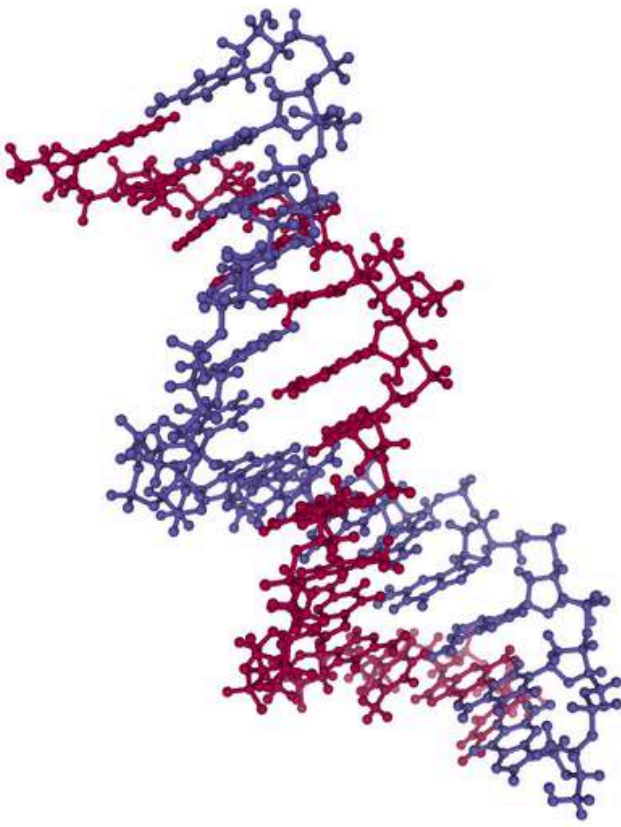
Chaînes

Structure

Palette

1D7G

ADN 14 paires de bases



Coloration par chaîne: chaque couleur correspond à une chaîne

LibMol

À propos de Libmol - Conditions générales

Fichiers

Commandes

Séquence

Sélectionner Q

Tout

ADN/ARN

Eau

Protéines

Glucides

Autres

Représenter

Sphères

Bâtonnets

Squelette

Boules et bâtonnets

Rubans

Colorer

Atomes

Résidus

Nature

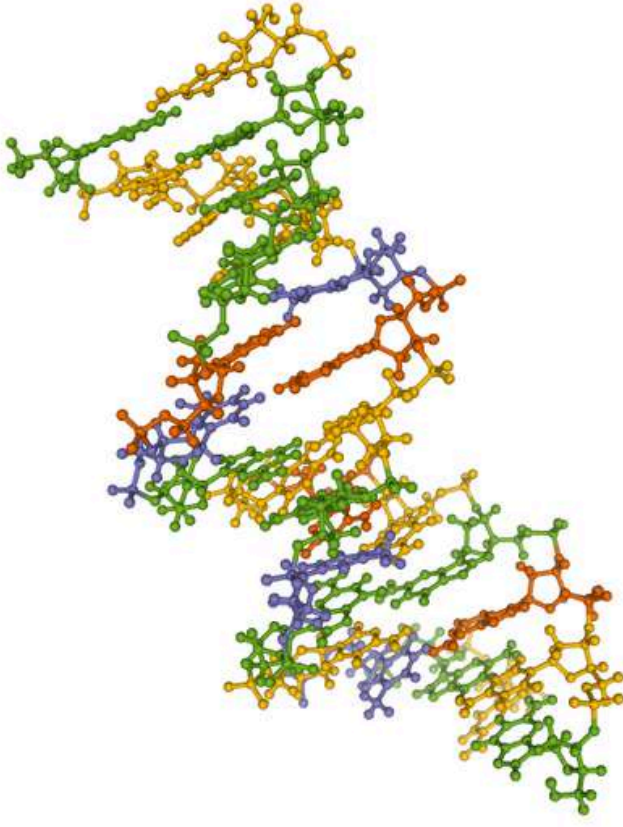
Chaînes

Structure

Palette

1D7G

ADN 14 paires de bases



Résidus : **A C G T**

Coloration par résidus: chaque couleur correspond à un nucléotide. En face d'un jaune (C), il y a toujours un vert (G) et en face d'un rouge (A) il y a toujours un bleu (T). Donc A est complémentaire de T et C est complémentaire de G.

LibMol

À propos de Libmol - Conditions générales

Fichiers

Commandes

Séquence

Sélectionner à partir des séquences des différentes chaînes

A

B

G

C

C

C

T

A

C

G

T

G

C

T

G

C

C

G

G

G

A

T

G

C

A

C

G

A

C

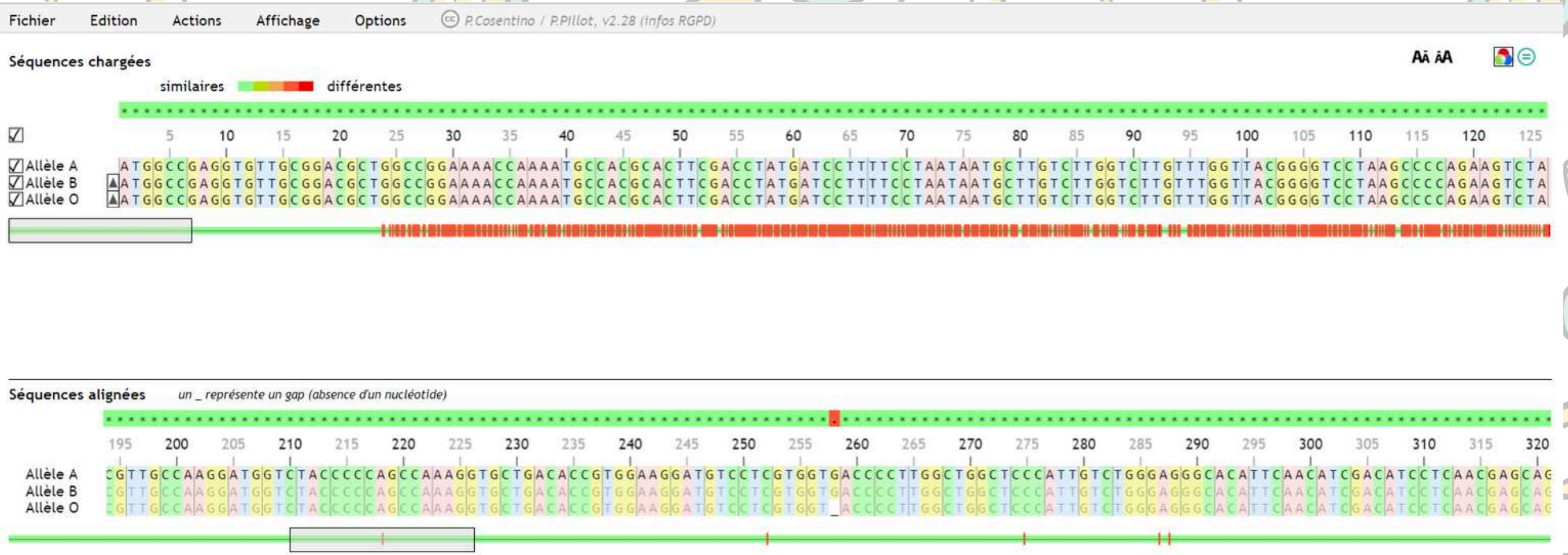
G

Tout

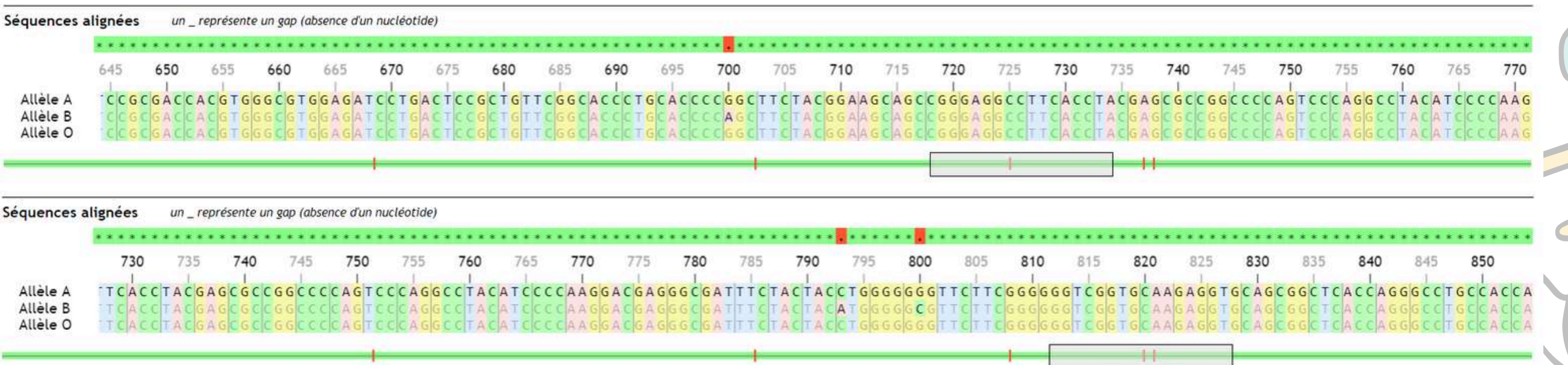
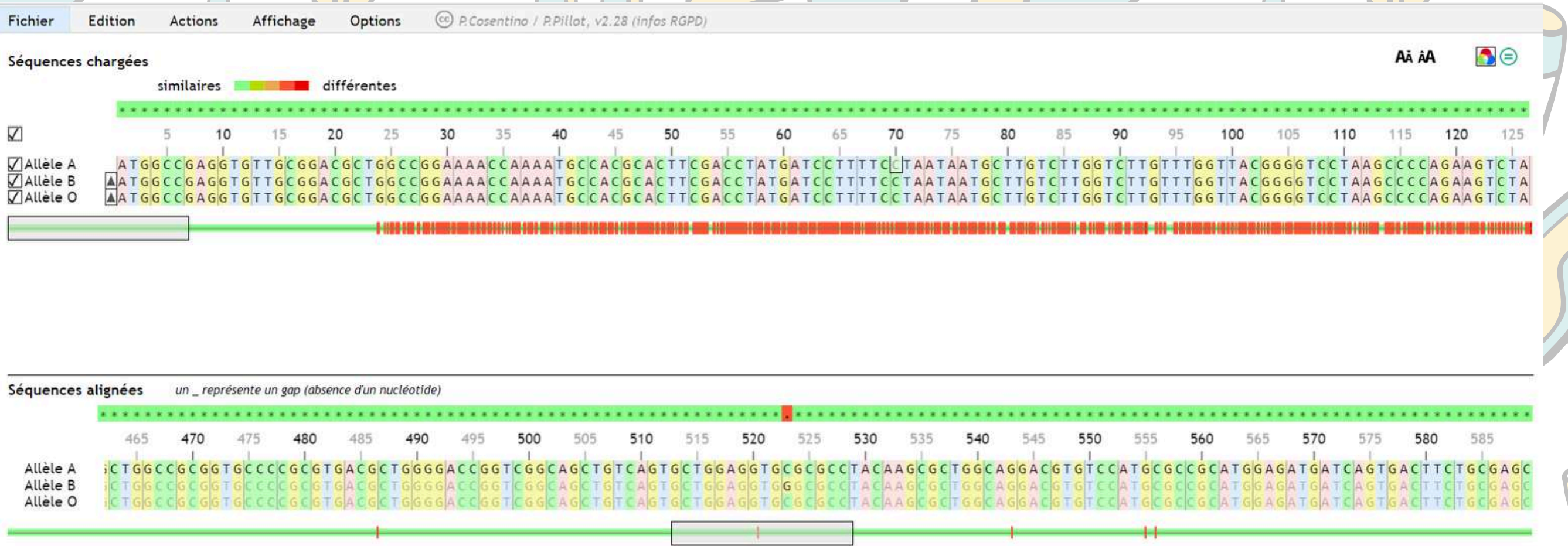
Aucun

On observe la même complémentarité quand on affiche la séquence de chaque brin.

COMPARER DEUX SEQUENCES D'ADN

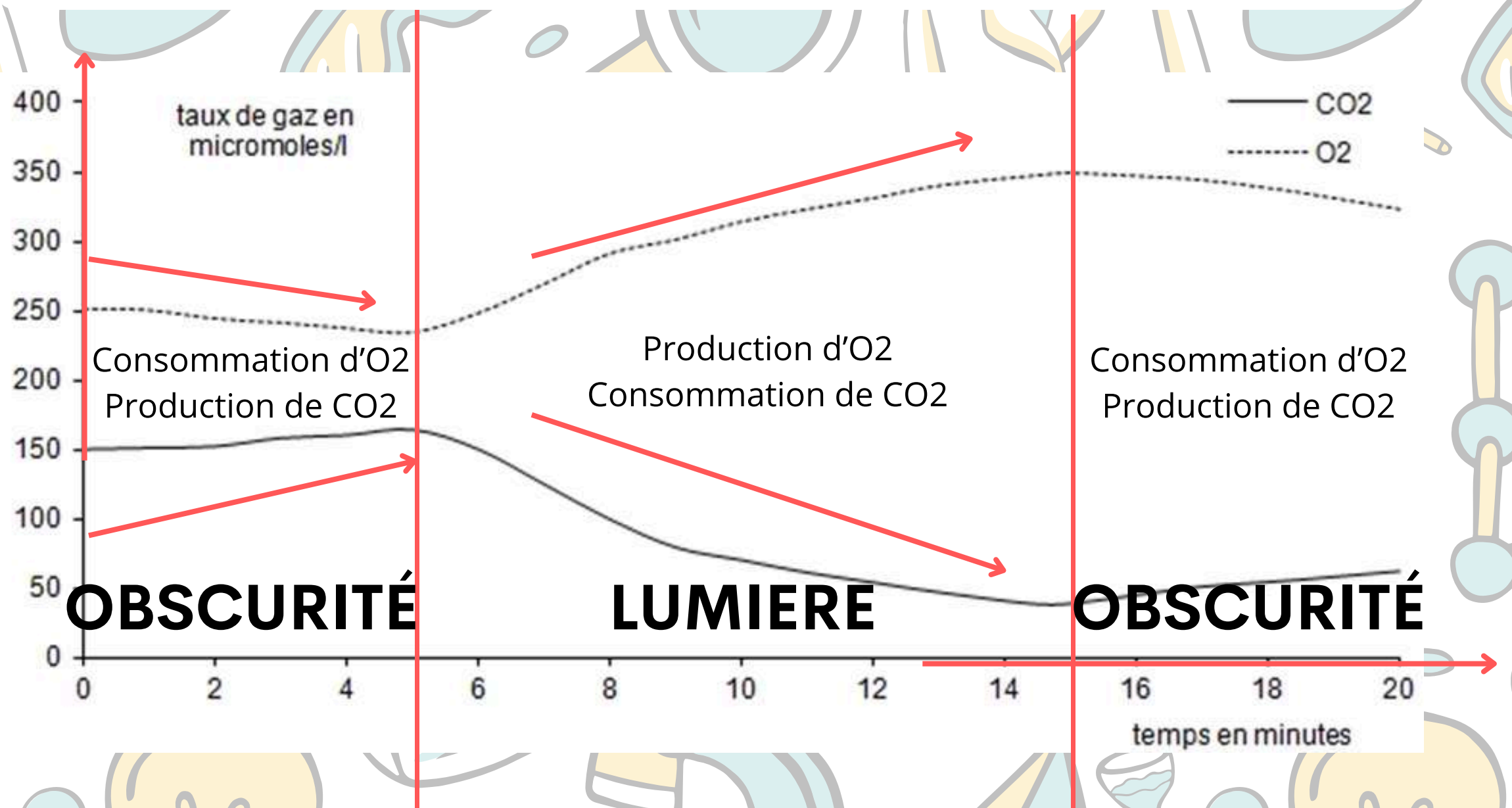


Si l'allèle de référence est le A (par défaut c'est le premier), alors l'allèle O possède un nucléotide en moins à la place du G en position 258 (mutation)

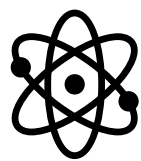


L'allèle B possède un G à la place du C en position 223, un A à la place du G en position 700, un A à la place du C en position 793 et un C à la place du G en position 800. Donc 4 mutations dans cet allèle.

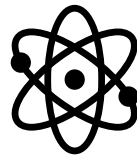
PRESENTER PUIS EXPLOITER DES RESULTATS



Exploitation des résultats: On observe qu'à l'obscurité de l'O2 est consommé et du CO2 est produit. Or on sait que ces échanges gazeux sont caractéristiques du métabolisme respiratoire. On en déduit que les euglènes réalisent la respiration cellulaire pour fabriquer leur matière et leur énergie à l'obscurité. De plus, à la lumière, on observe que les Euglènes consomment du CO2 et produisent de l'O2. Or on sait que ces échanges gazeux sont caractéristiques du métabolisme photosynthétique. On en déduit que les euglènes réalisent la photosynthèse à la lumière pour synthétiser leur matière et leur énergie. Enfin nous savons que le métabolisme respiratoire est indépendant de la lumière, on en déduit qu'à la lumière les Euglènes réalisent la respiration cellulaire en même temps que la photosynthèse.



**SI TU PASSES DE LA
PREMIERE SPE À LA
TERMINALE SPE SVT**



RAPPELS DES NOTIONS DE BIOLOGIE

TRANSMISSION, VARIATION ET EXPRESSION DU PATRIMOINE GENETIQUE :

1. LES DIVISIONS CELLULAIRES DES EUCARYOTES :

MITOSE=

- Division cellulaire **CONFORME** (= maintien du caryotype entre la cellule mère et la cellule fille).
- Se déroule dans toutes les cellules d'un organisme.
- Sert au renouvellement des tissus et à la croissance du tissu.

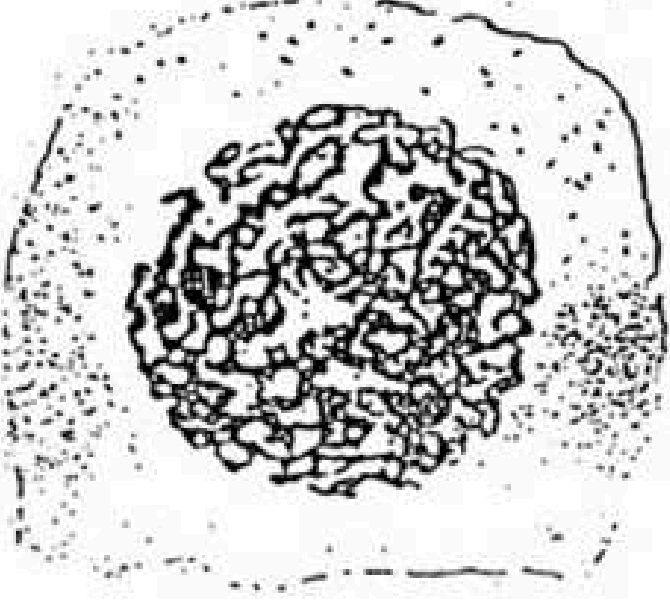
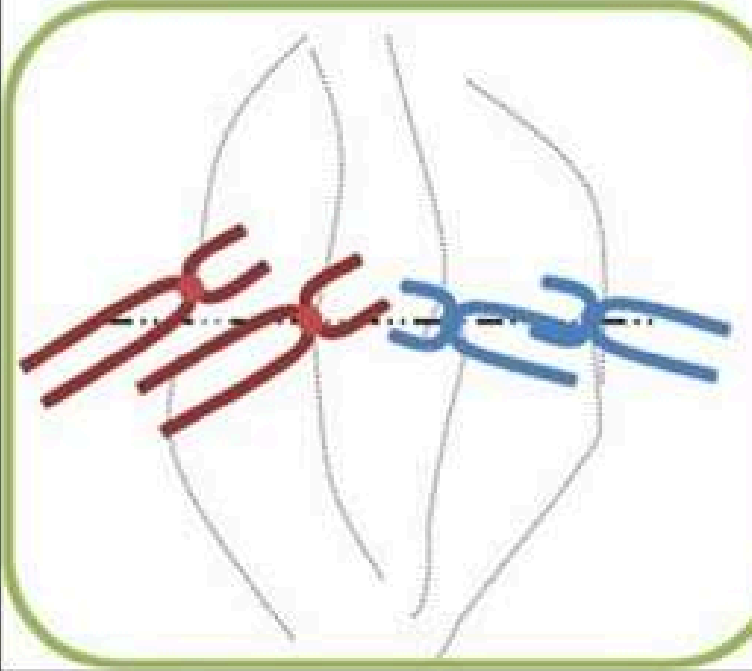
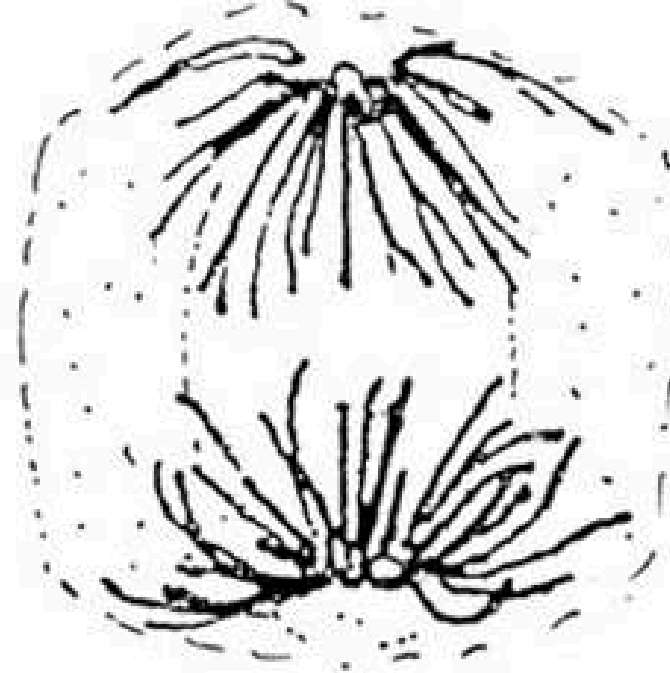
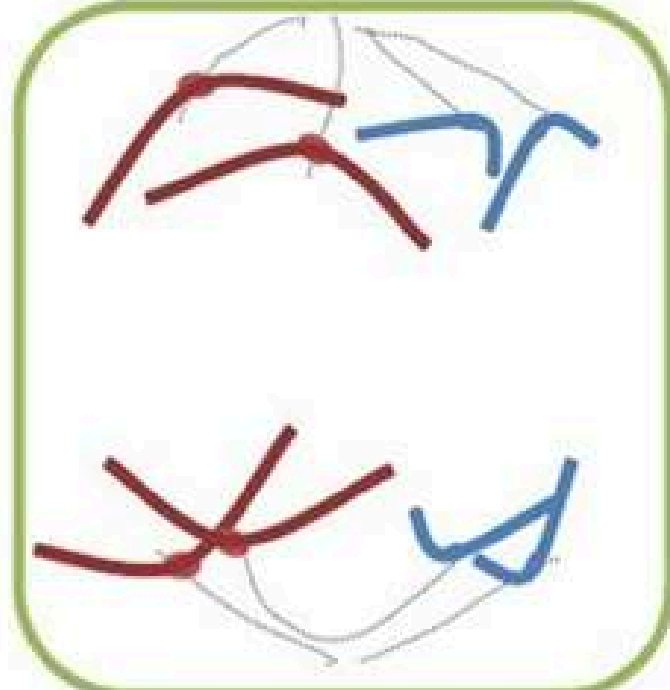
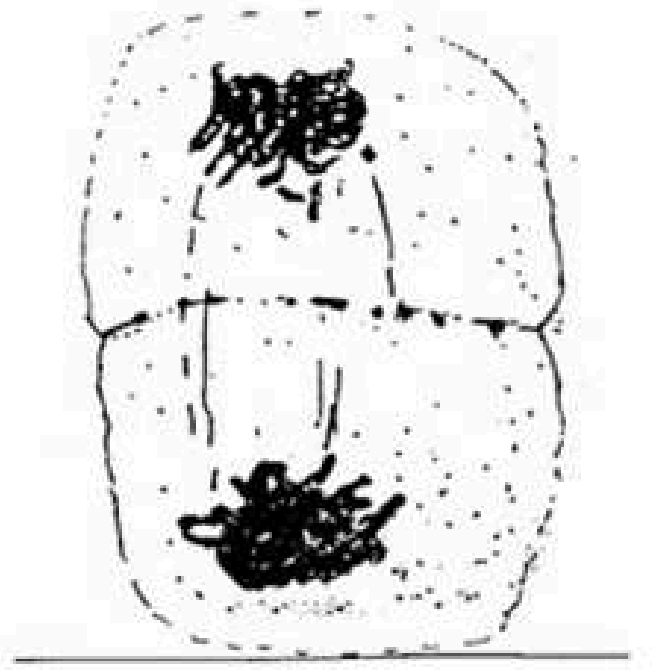
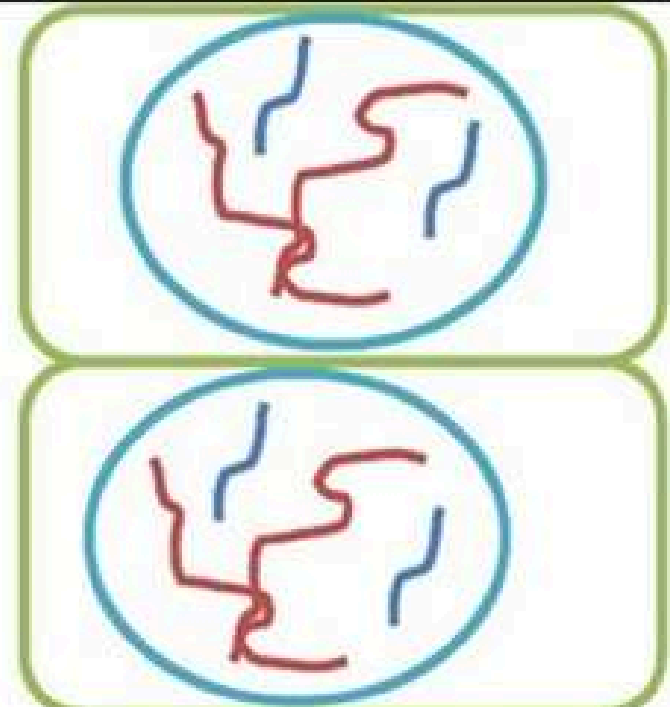


MEIOSE =

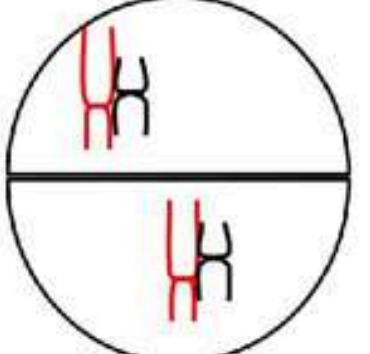
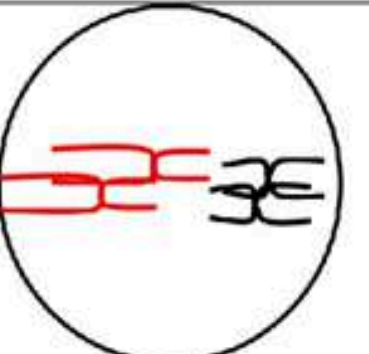
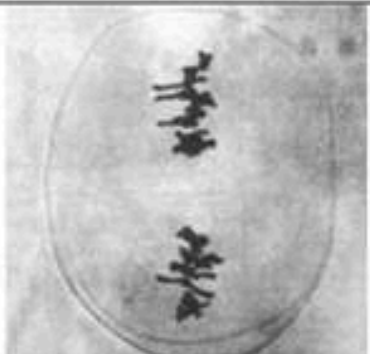
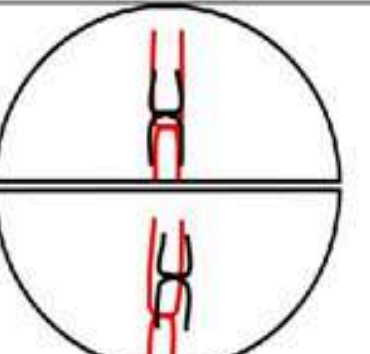
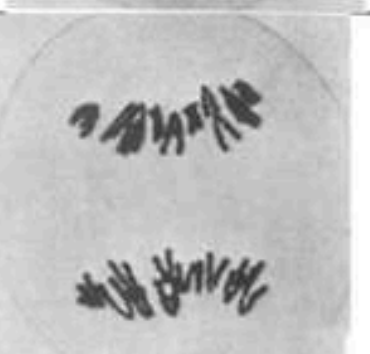
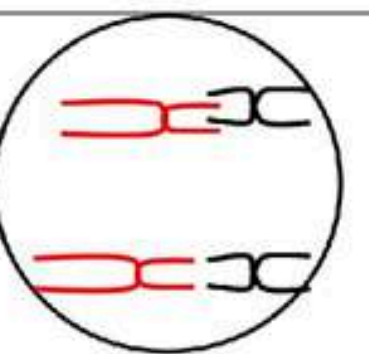
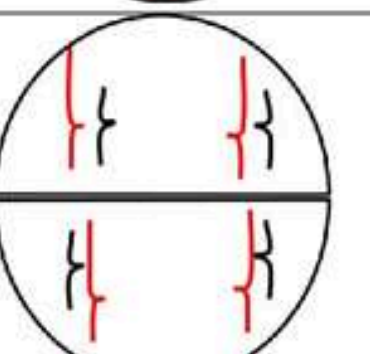
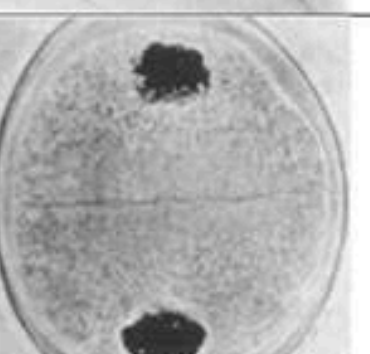
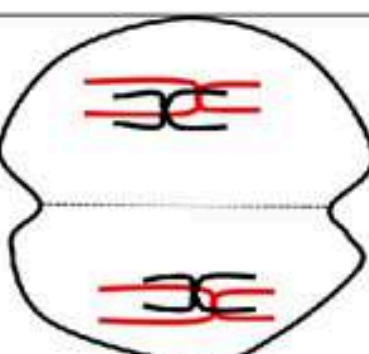
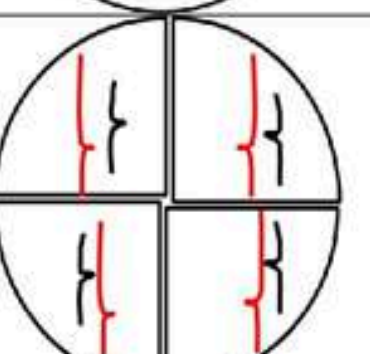
- N'est pas une division cellulaire conforme (cellule mère diploïde, cellules filles haploïdes)
- Se déroule seulement chez les cellules de la lignée **GERMINALE** (cellules mères des ovocytes, cellules mères des spermatozoïdes), donc dans les ovaires et les testicules.
- Sert à fabriquer les **GAMETES** (ovocytes et spermatozoïdes) avec un bagage allélique **UNIQUE**.



SCHEMA MITOSE

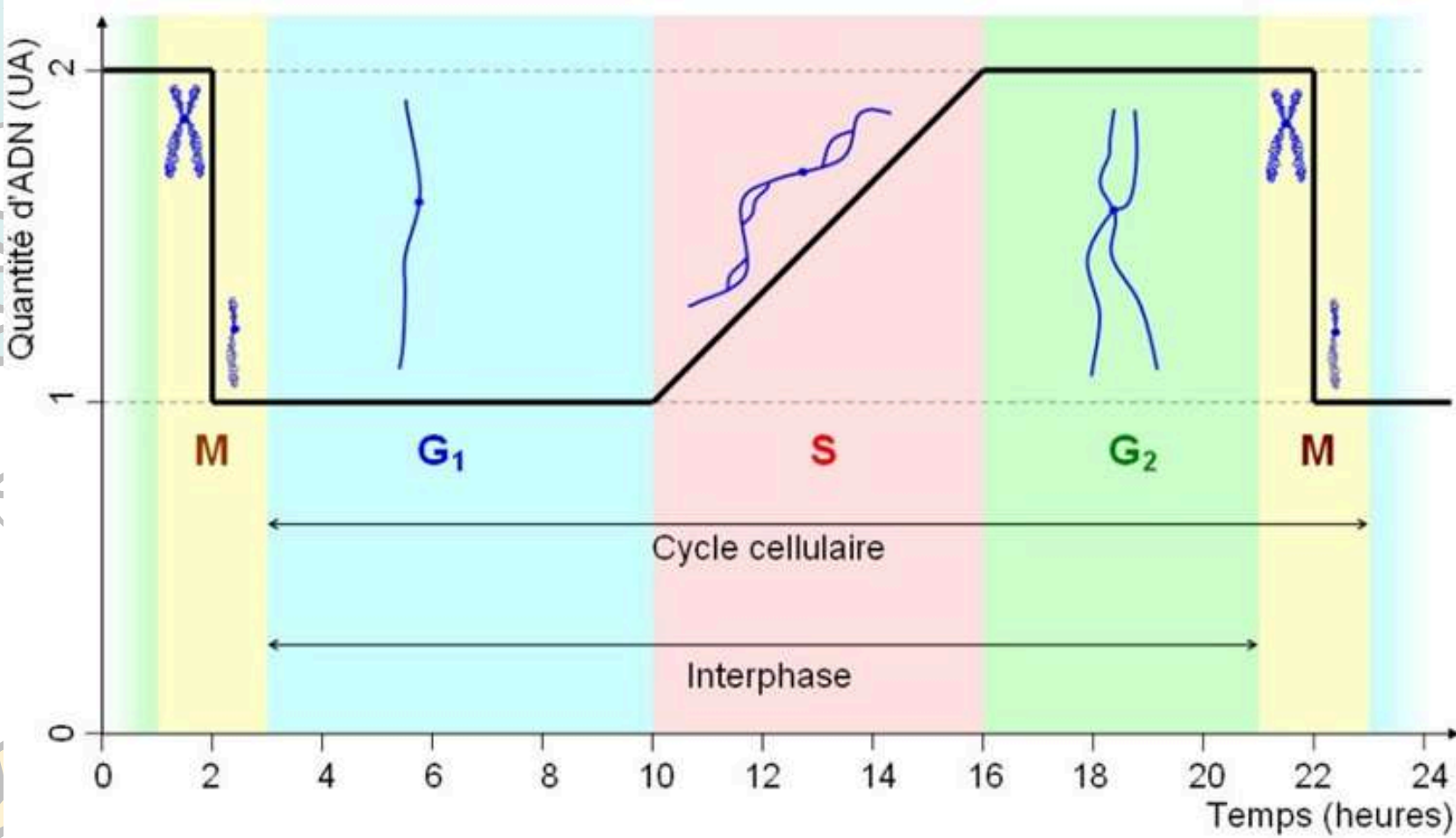
Doc 3 : Photos des phases de la mitose	Schéma d'interprétation cellule à $2n=4$	Commentaire sur chaque phase de la mitose
		Membrane cellulaire <u>Prophase</u> : Condensation des molécules d'ADN sous forme de chromosomes à 2 chromatides Membrane nucléaire
		<u>Métaphase</u> : Alignement des chromosomes à 2 chromatides sur le plan équatorial de la cellule
		<u>Anaphase</u> : Cassure du centromère et migration des chromatides de chaque chromosome à un pôle opposé de la cellule
		<u>Télophase</u> : Séparation de la cellule mère en 2 cellules filles au même programme génétique ($2n=4$). Décondensation du programme génétique

SCHEMA MEIOSE:

1ere division de la méiose division réductionnelle			2 ^{ème} division de la méiose division équationnelle		
		Prophase I • Condensation des chromosomes • Disparition de l'enveloppe nucléaire • Appariement des chromosomes homologues			Prophase II • Chaque chromosome se place perpendiculairement à la 1^{ère} division
		Métaphase I Les paires de chromosomes se placent sur le plan équatorial qui définit la plaque métaphasique			Métaphase II Chaque chromosome bichromatidiens se place sur le nouveau plan équatorial
		Anaphase I • Les chromosomes homologues de chaque paire se séparent et migrent à un pôle.			Anaphase II Dans chaque cellule fille, les chromatides de chaque chromosome se séparent et migrent à un pôle
		Télophase I Le cytoplasme commence sa division et donne naissance à 2 cellules filles haploïdes à chromosomes bichromatidiens			Télophase II Dans chaque cellule fille apparaît une cloison médiane qui donne naissance à 4 cellules filles haploïdes à chromosomes mono

CYCLE CELLULAIRE ET ETAT DE L'ADN DANS UNE CELLULE SOMATIQUE :

- **CELLULE SOMATIQUE** = CELLULE NON GERMINALE
- **Diploïde** = cellule qui possède chaque chromosome en deux exemplaires (chs homologues).
- **Haploïde** = cellule qui possède chaque chromosome en un seul exemplaire.

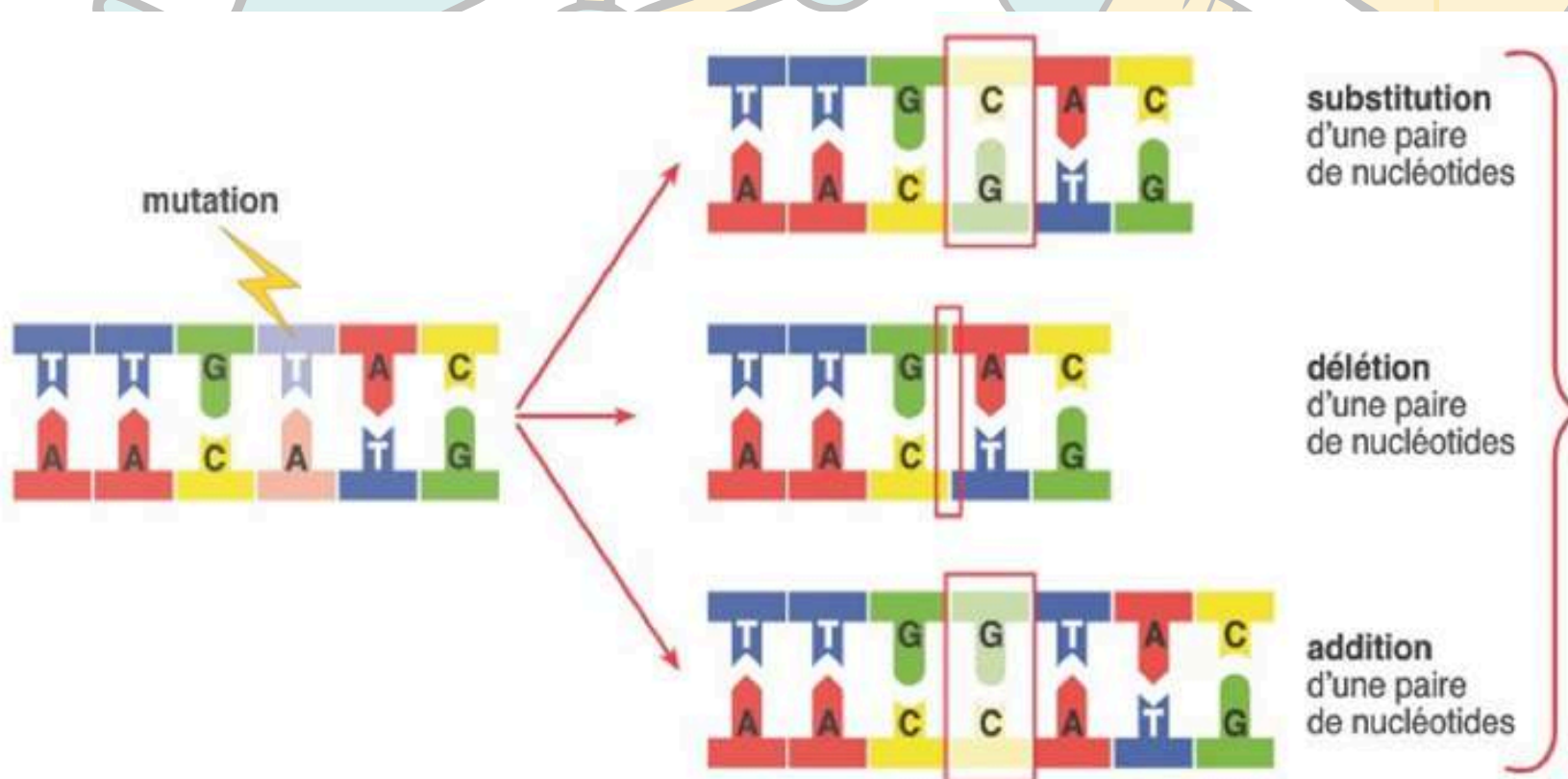


- Ici un seul des deux chromosomes est représenté.
- G₁ et G₂ = phases de croissance ; S = phase de réplication ; M = Mitose

2. MUTATIONS DE L'ADN ET VARIABILITE GENETIQUE:

DEFINITION D'UNE MUTATION :

- Modification de la séquence nucléotidique de l'ADN.
- Se produit souvent au moment de la réplication (phase S) et on parle de mutation seulement si la modification de séquence n'a pas été réparée par un système de réparation.
- Spontanée mais induite par des agents mutagènes qui augmentent la fréquence de mutation.
- Plusieurs types de mutations :

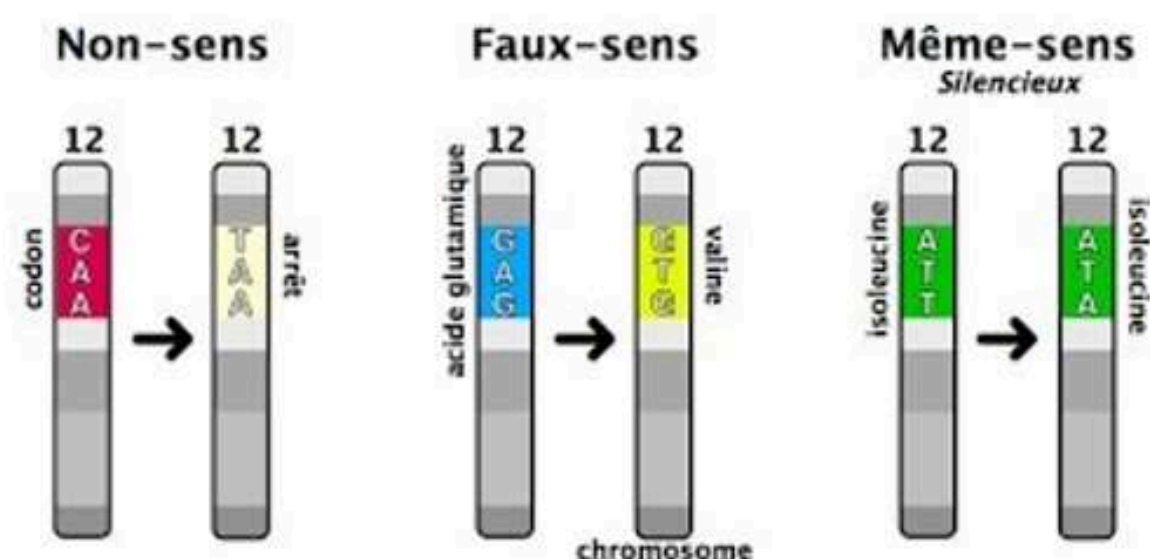


Ces mutations peuvent être de différents types :

- mutation par **substitution** : une paire de nucléotides est remplacée par une autre
- mutation par **délétion** : une paire de nucléotides est perdue
- mutation par **addition** : une paire de nucléotides supplémentaires est insérée dans l'ADN.

CONSEQUENCES DES MUTATIONS :

- Au niveau de la protéine produite par la suite :



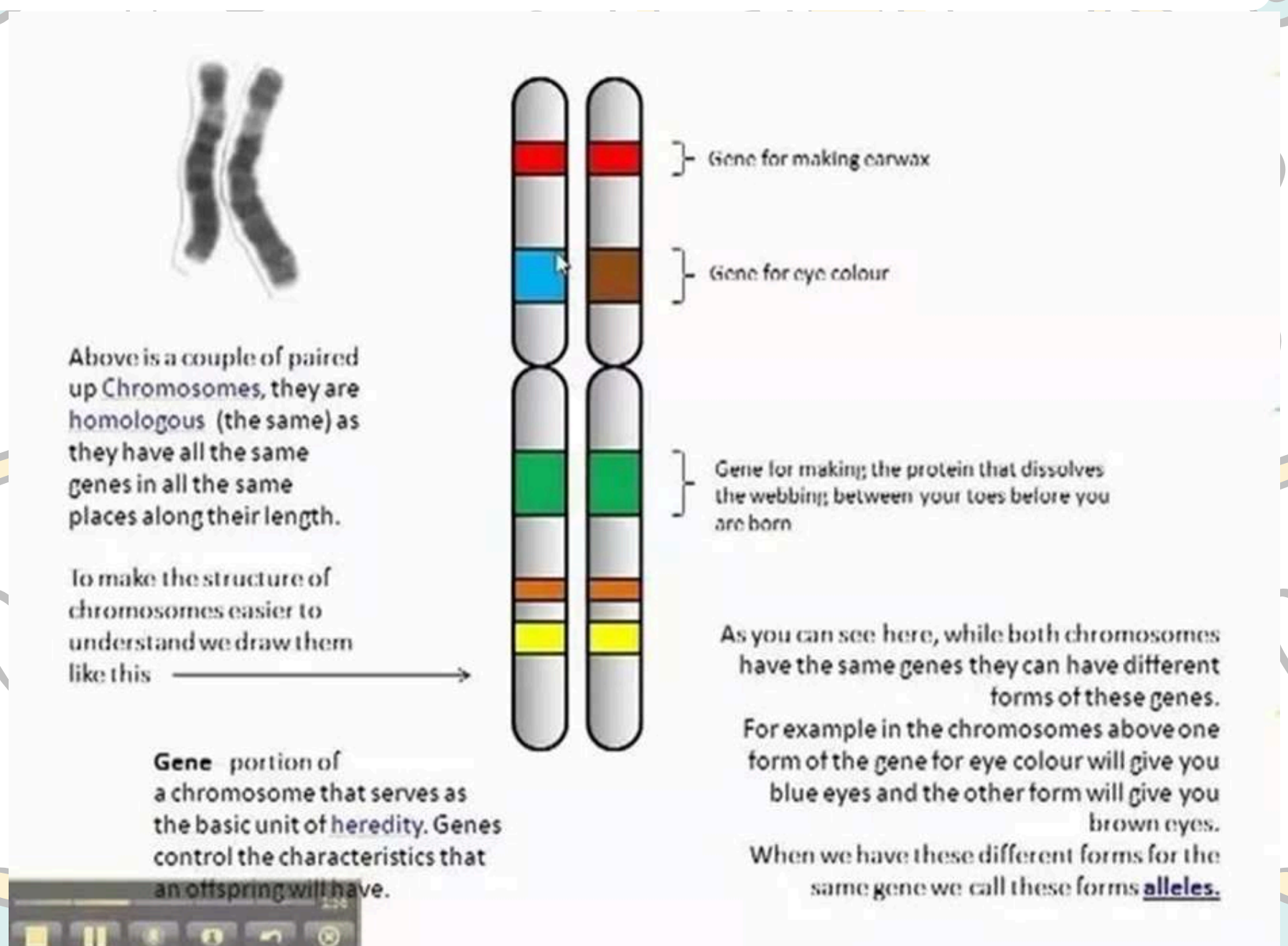
- Au niveau de l'organisme : soit aucune conséquence si la protéine produite garde sa fonctionnalité et sa structure 3D, notamment au niveau du site actif si c'est une enzyme, soit altère la fonction de la protéine, et il y a apparition d'une maladie génétique.
- Au niveau de la population, dans le temps : la protéine est soumise à la sélection naturelle et à la dérive génétique, et elle peut participer à la diversité des allèles et donc des phénotypes.
- Seules les mutations qui affectent les cellules germinales sont transmises dans la descendance et donc au sein des populations.

3. L'EXPRESSION DU PATRIMOINE GENETIQUE:

STRUCTURE DE L'INFORMATION GENETIQUE :

- Dans l'espèce humaine, 46 chromosomes, dont 44 **autosomes** (non sexuels) et 2 chs **sexuels**.
- Les chs sont identiques 2 à 2, on parle de **PAIRES DE CHROMOSOMES HOMOLOGUES**.
- L'humain est donc une espèce **diploïde** car la majorité de ses cellules sont diploïdes.
- On note le **caryotype** des cellules diploïdes $2n = 44+XY$. On appelle cela la **formule chromosomique** de la cellule. « $2n$ » signifie que les chromosomes sont en paires, « 44 » est le nombre total de chromosomes non sexuels appelés autosomes, et « XY » c'est le contenu des chs sexuels. Ici un garçon.
- Les chromosomes sont la majorité du temps **monochromatidiens** (une seule chromatide), sauf s'ils ont subi la **REPLICATION**, qui reproduit conformément la chromatide. Les chromosomes sont **bichromatidiens** quand ils rentrent en mitose.
- Les chromosomes sont découpés en plusieurs **gènes** de tailles différentes, séparés ou pas de séquences non codantes.
- Sur la même paire de chromosomes, on a forcément les mêmes gènes, mais pas les mêmes allèles qui sont des versions différentes d'un même gène.
- Sur le même chromosome, les deux chromatides ont forcément les mêmes gènes et les mêmes allèles.

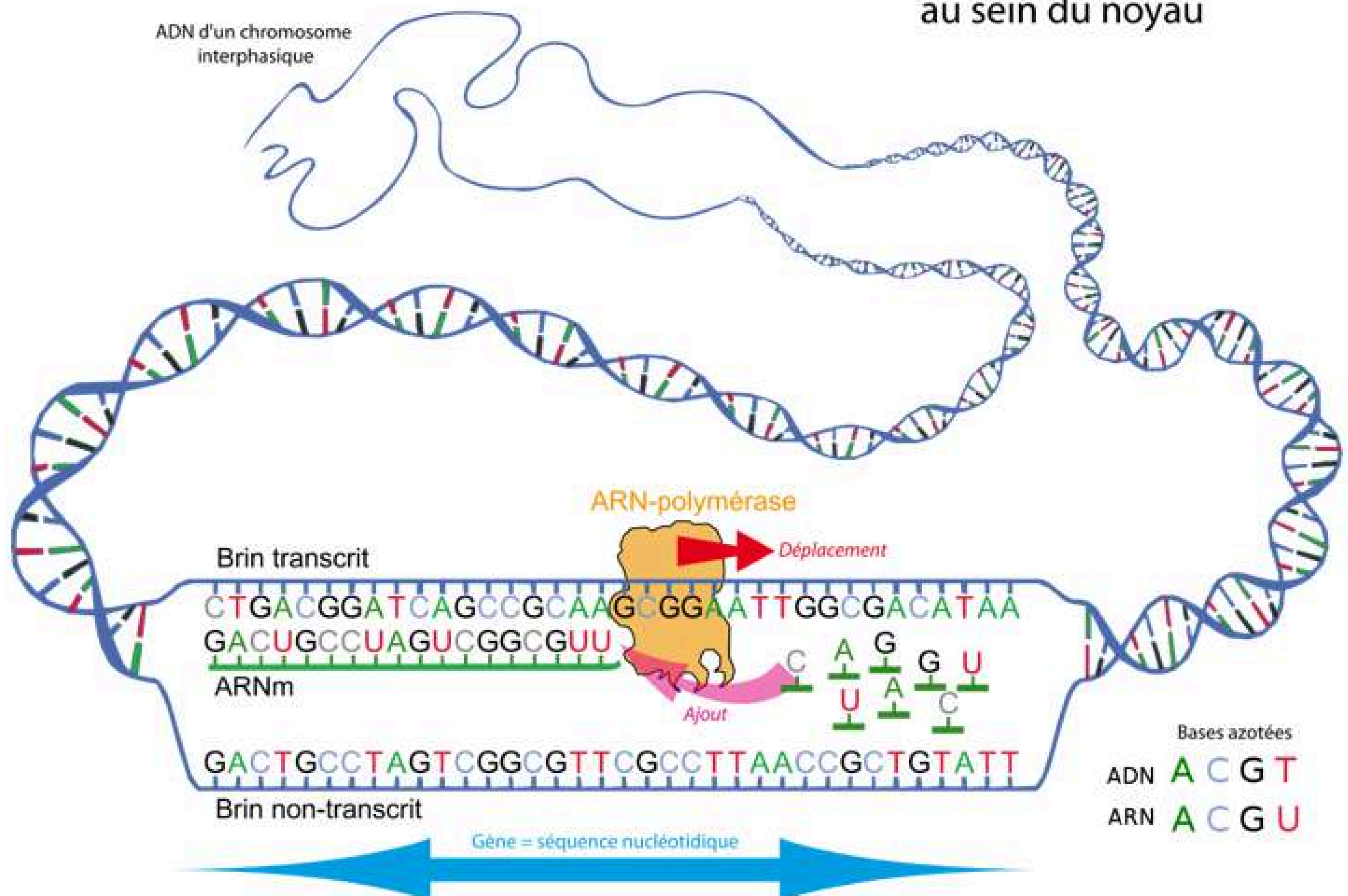
Ici est représenté
une paire de
chromosomes
homologues
monochromatidiens.



TRANSCRIPTION:

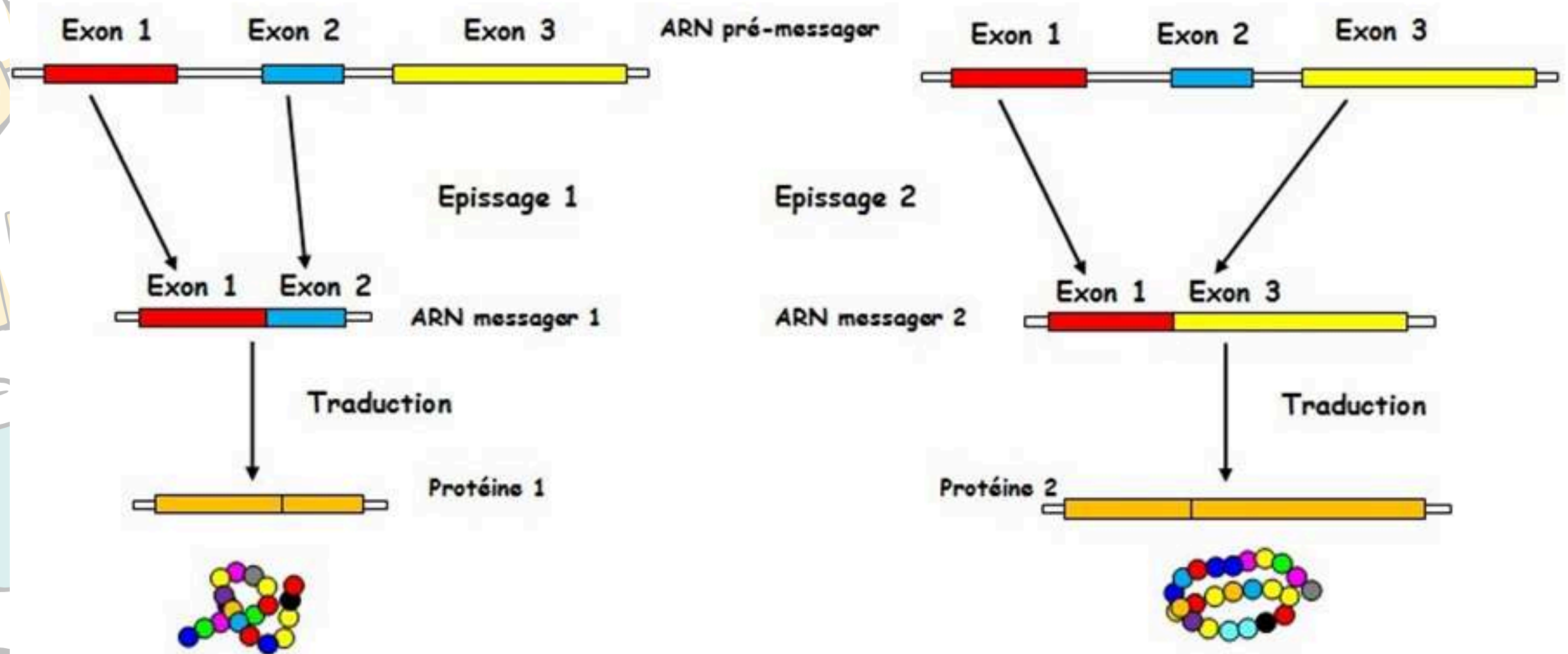
- C'est la formation d'un **ARN pré-messager** à partir de l'ADN d'un GENE.
- L'ARN pré-messager est aussi grand que le gène.
- L'enzyme nécessaire est l'**ARN polymérase**. Plusieurs ARNpol se fixent en même temps sur le gène.(amplification génique)
- Le principe de la transcription est la **complémentarité** des bases lues sur le brin transcrit de l'ADN.
- Se déroule dans le **noyau**.

Transcription de l'ADN en ARNm au sein du noyau



MATURATION DE L'ARNprémessager en ARNmessenger :

- La maturation consiste en une excision de tous les **introns** de l'ARNprémessager (séquences non codantes) associée à une combinaison des **exons** entre eux (séquences codantes).
- Cela permet de synthétiser une grande variété d'ARNmessenger et plus tard une grande variété de protéines à partir d'un nombre restreint de gènes (le génôme contient environ 10000 gènes et on dénombre environ 100000 protéines).
- Se déroule dans le **noyau**
- L'ARNmessenger résultant part dans le cytoplasme en passant à travers les pores nucléaires.



TRADUCTION :

- Se déroule dans le **cytoplasme**
- Grâce à des **ribosomes**. Plusieurs ribosomes peuvent traduire le même ARNm en même temps. (amplification génique)
- Le système de codage du langage nucléotidique en langage acides aminés d'appelle le **Code génétique** qui est **non équivoque, redondant et universel**.
- Une séquence en acides aminés débute toujours par AUG = codon qui code la méthionine et fini toujours par un codon stop qui code pour l'arrêt de la traduction.

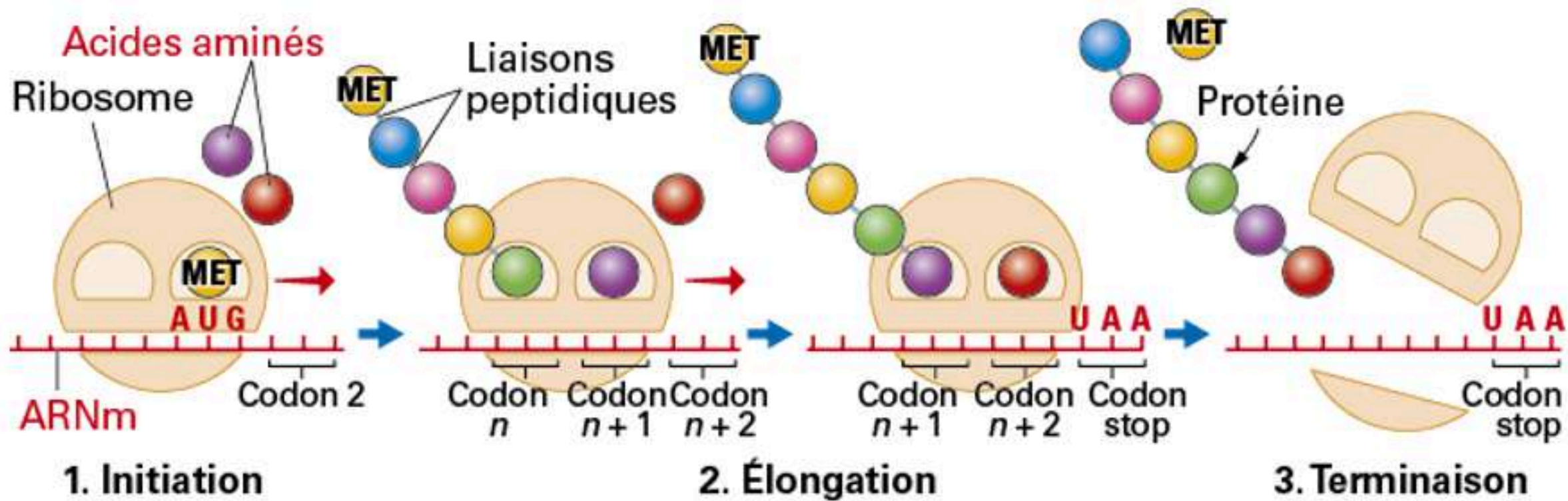


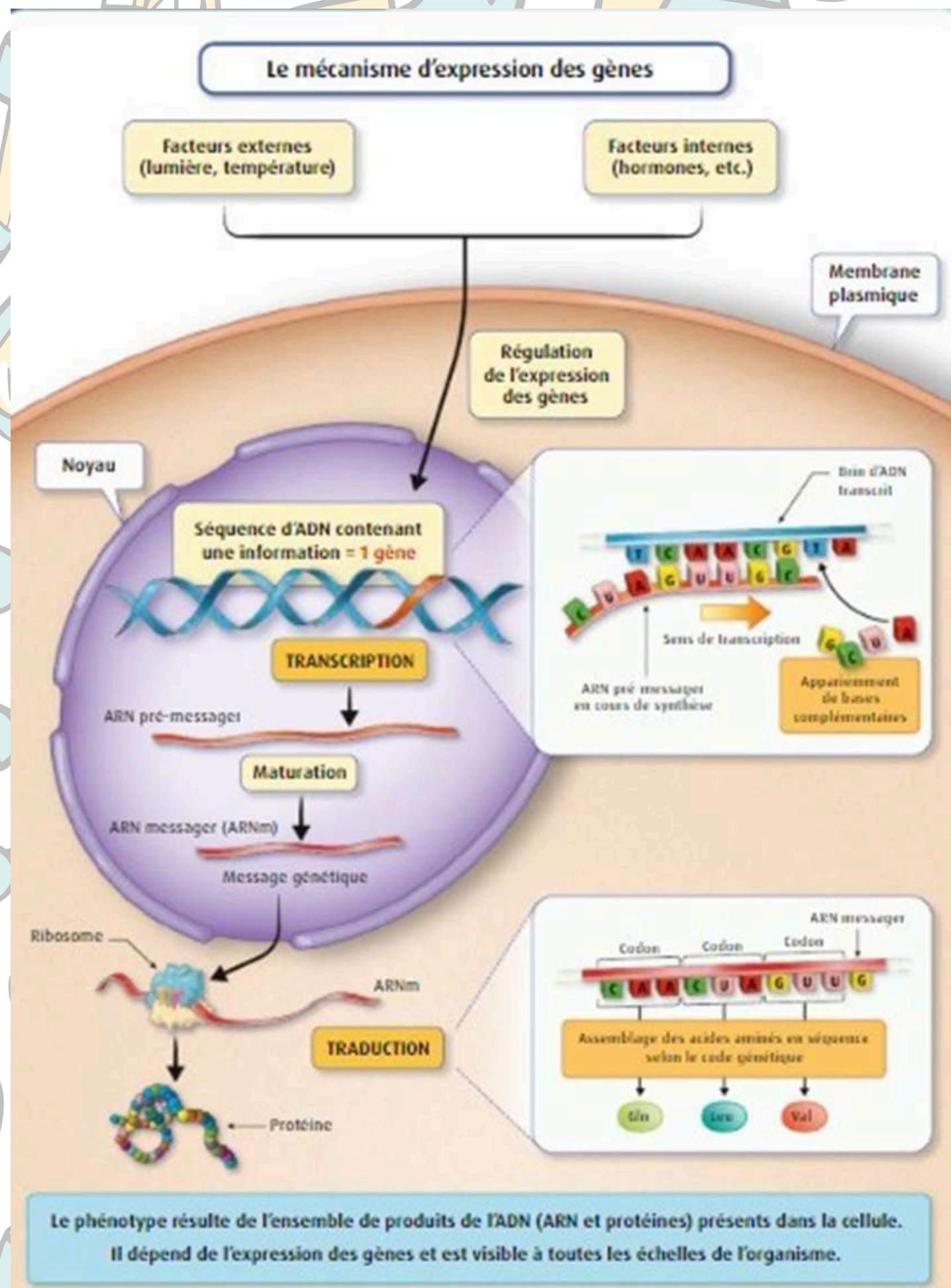
Schéma des étapes de la traduction

Le code génétique

		Deuxième nucléotide												Premier nucléotide	Troisième nucléotide			
		U			C			A			G							
U	UUU	phényl-alanine			UCU	sérine			UAU	tyrosine			UGU	cystéine		U C A G		
	UUC				UCC				UAC				UGC					
	UUA	leucine			UCA				UAA	STOP			UGA	STOP				
	UUG				UCG				UAG				UGG					
C	CUU	leucine			CCU				CAU	histidine			CGU	arginine		U C A G		
	CUC				CCC				CAC				CGC					
	CUA				CCA				CAA	glutamine			CGA					
	CUG				CCG				CAG				CGG					
A	AUU	isoleucine			ACU	thréonine			AAU	asparagine			AGU	sérine		U C A G		
	AUC				ACC				AAC				AGC					
	AUA				ACA				AAA	lysine			AGA	arginine				
	AUG	méthionine			ACG				AAG				AGG					
G	GUU	valine			GCU	alanine			GAU	acide aspartique			GGU	glycine		U C A G		
	GUC				GCC				GAC				GGC					
	GUA				GCA				GAA	acide glutamique			GGA					
	GUG				GCG				GAG				GGG					

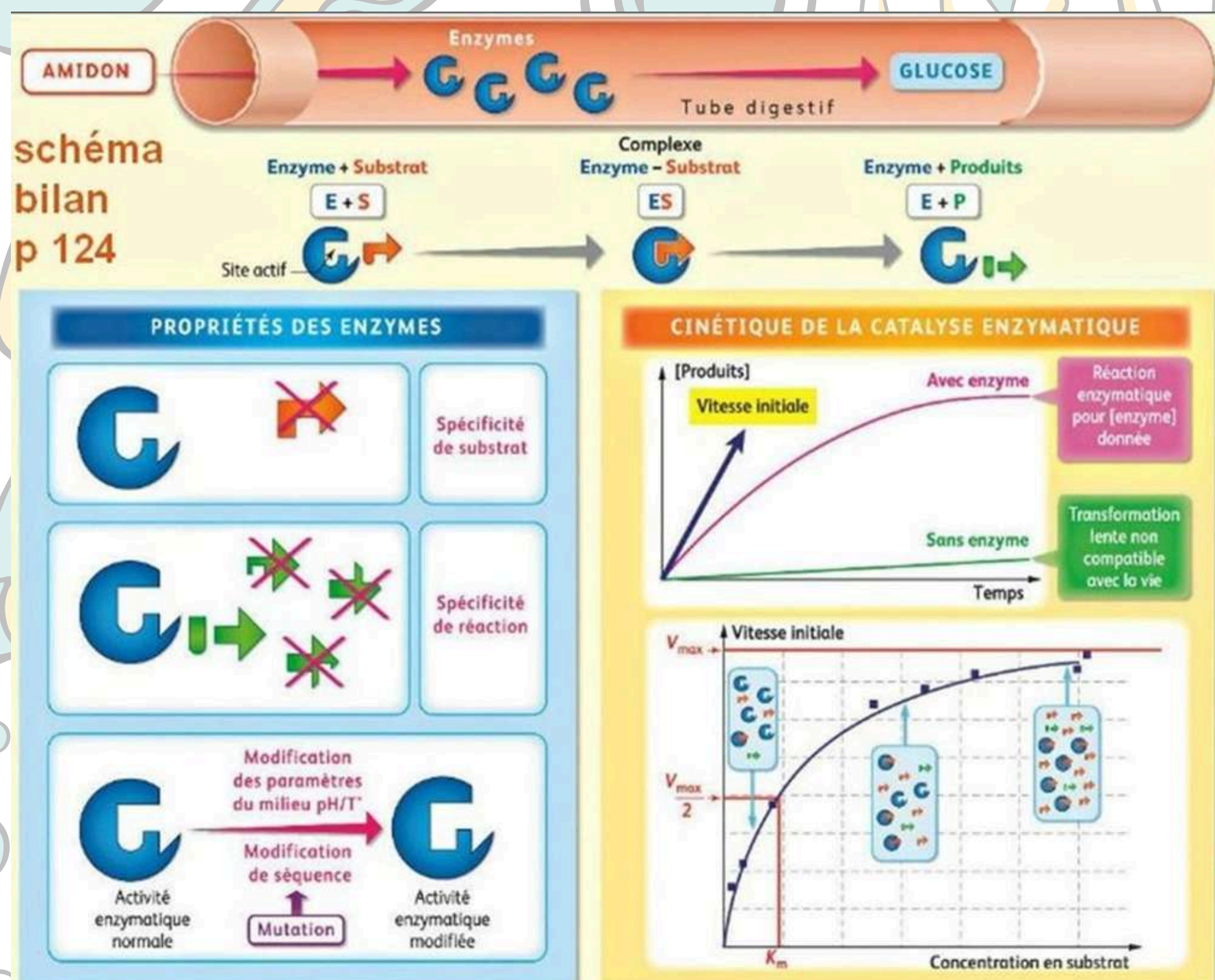
LIEN ENTRE PHENOTYPE ET GENOTYPE :

- **Génotype** = ensemble des allèles présents chez un individu
- **Phénotype** = ensemble des caractères observables chez un individu.
- Allèles s'expriment sous forme de protéines (de structure ou enzymatiques).
- Donc le génotype influence directement le phénotype.
- Mais transcription d'allèles est **régulée** par des facteurs internes (hormones par exemple) ou externes (facteurs environnementaux).
- Donc lien entre génotype et phénotype évident mais **REGULATION** de l'expression génique notamment par des facteurs environnementaux internes ou externes.



4. LES ENZYMES, DES BIOMOLÉCULES AUX PROPRIÉTÉS CATALYTIQUES :

- Ce sont des protéines qui ont une action **catalytique** : elles accélèrent les réactions chimiques qui ont lieu dans la cellule.
- Elles ne sont efficaces qu'à pH et température compatibles avec le vivant: on dit que ce sont des **BIOCATALYSEURS**.
- Elles sont **spécifiques** de leur **substrat** et de leur **action** (1 enzyme n'agit que sur 1 substrat, et ne catalyse qu'1 type de réaction).
- Le contenu catalytique d'une cellule est dépendant de son contenu génétique puisque les enzymes sont fabriqués dans les cellules à partir des gènes.
- Le contenu enzymatique est variable d'une cellule à l'autre, cela fait partie de la **spécificité cellulaire**.
- Une enzyme contient un **site actif** constitué d'un site de reconnaissance et d'un site catalytique. Il a une forme tridimensionnelle compatible de son substrat, comme une clé dans une serrure.
- Une mutation sur la séquence d'ADN codant l'enzyme n'a pas d'action sur la fonctionnalité de l'enzyme si la mutation intervient sur la partie hors site actif. Si la mutation a lieu sur le site actif, cela aura des conséquences plus ou moins graves sur la fonctionnalité de l'enzyme.



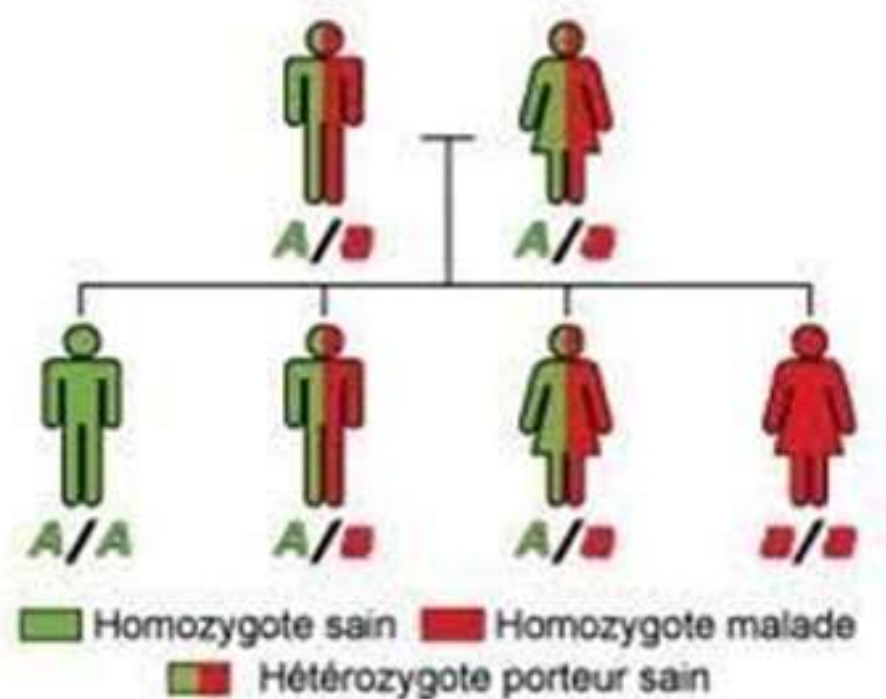
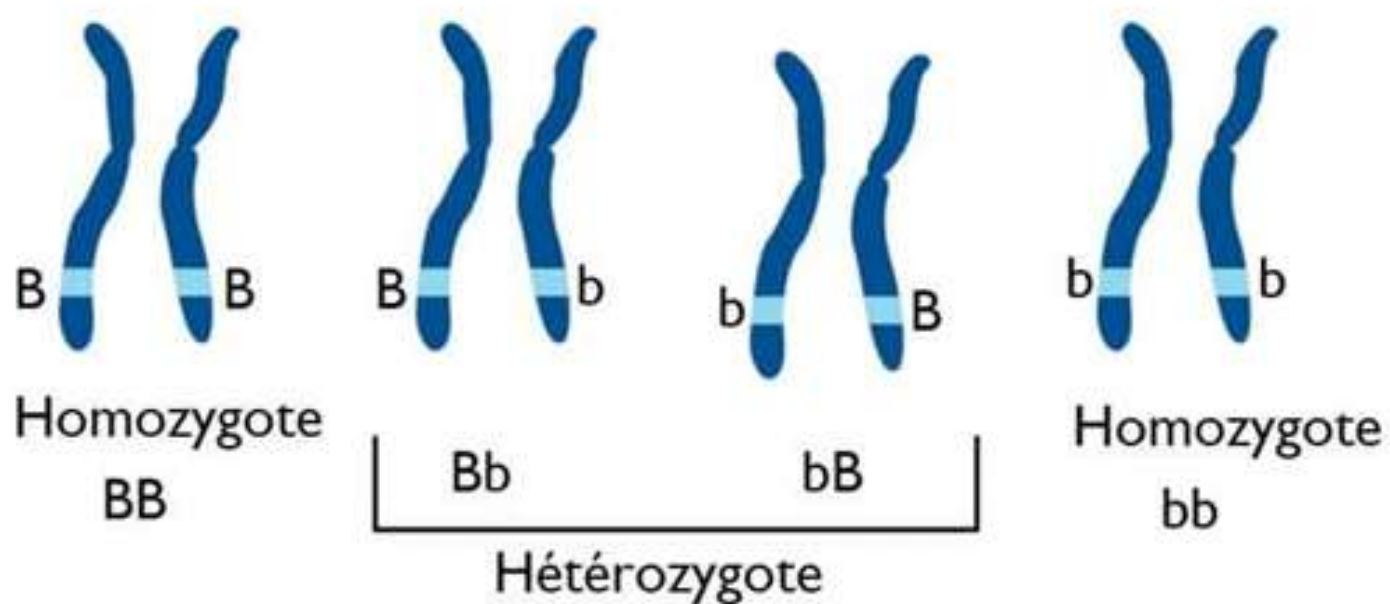
CORPS HUMAIN ET SANTE:

1. MUTATION ET SANTÉ:

LES MUTATIONS PEUVENT ETRE A L'ORIGINE DE MALADIES:

- Une **maladie génétique** est une maladie qui provient de mutations sur l'ADN.
- Ces mutations peuvent affecter les **cellules germinales** (sexuelles), alors elles sont transmises à la descendance, on parle de maladies **héréditaires**.
- D'autres mutations affectent des **cellules somatiques**, cela donne aussi possiblement des maladies, mais elles **ne sont pas héréditaires**.
- Si un seul gène est responsable d'une maladie, on parle de maladie **monogénique**.
- Si l'allèle muté responsable de la maladie est situé sur un autosome, on parle de maladie **autosomale**.
- Si un seul allèle muté est suffisant pour que la maladie s'exprime, (un seul allèle sur les deux présents puisque l'humain est diploïde), alors on parle de **maladie dominante**. L'individu est dit **Hétérozygote** pour l'allèle considéré.
- S'il faut que les 2 allèles soient mutés pour que la maladie s'exprime, on parle de **maladie récessive**. L'individu est dit **Homozygote** pour l'allèle considéré.
- Il n'y a pas que les gènes qui déterminent la survenue d'une maladie, il y a aussi les facteurs environnementaux.
- Très peu de gènes seuls sont responsables de maladies. La plupart des maladies sont **multifactorielles** (plusieurs facteurs sont responsables).
- Les allèles mutés qui sont responsables d'une augmentation de fréquence d'apparition de la maladie sont appelés **gènes de prédisposition**.

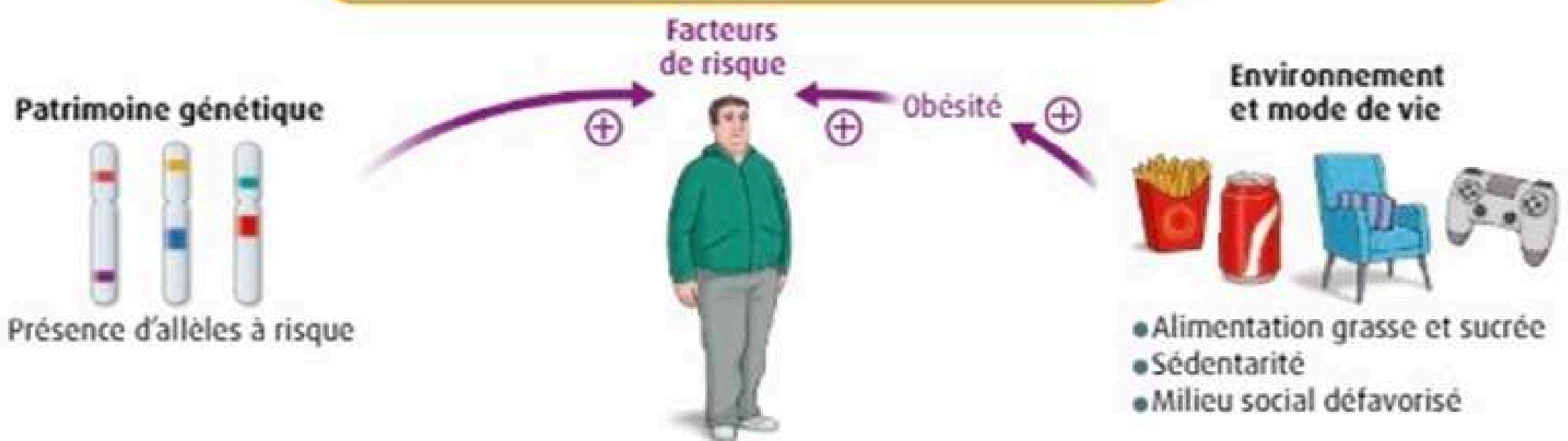
Homozygote et hétérozygote: allèle dominant et allèle récessif



COMMENT ON ETUDIE LES MALADIES HEREDITAIRES GENETIQUES :

- On étudie des arbres généalogiques pour déterminer si le gène muté est situé sur les chromosomes sexuels ou sur les autosomes, on détermine alors la probabilité qu'ont les enfants à naître d'avoir la maladie grâce à un **échiquier de croisement**, puisque la moitié des allèles proviennent du père, l'autre moitié de la mère.
- Pour déterminer les facteurs qui influencent la survenue de la maladie génétique (facteurs internes et externes), on fait une **étude épidémiologique** sur des cohortes de patients.

Le diabète de type 2 = une maladie liée au patrimoine génétique et au mode de vie

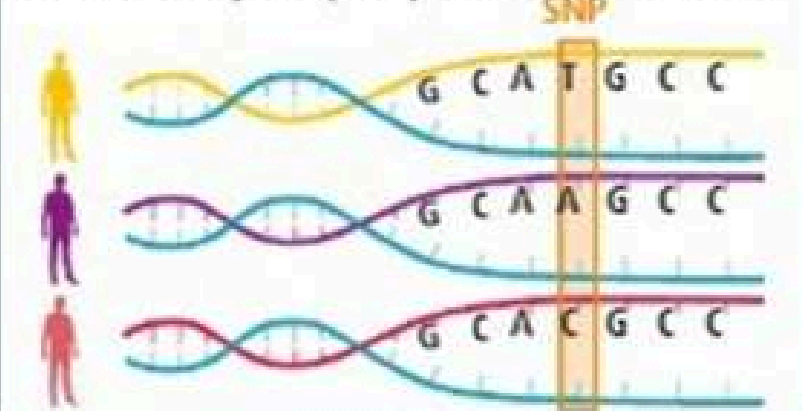


RECHERCHE DES CAUSES DE LA MALADIE = ÉPIDÉMIOLOGIE

Études de cohorte
Études cas-témoin

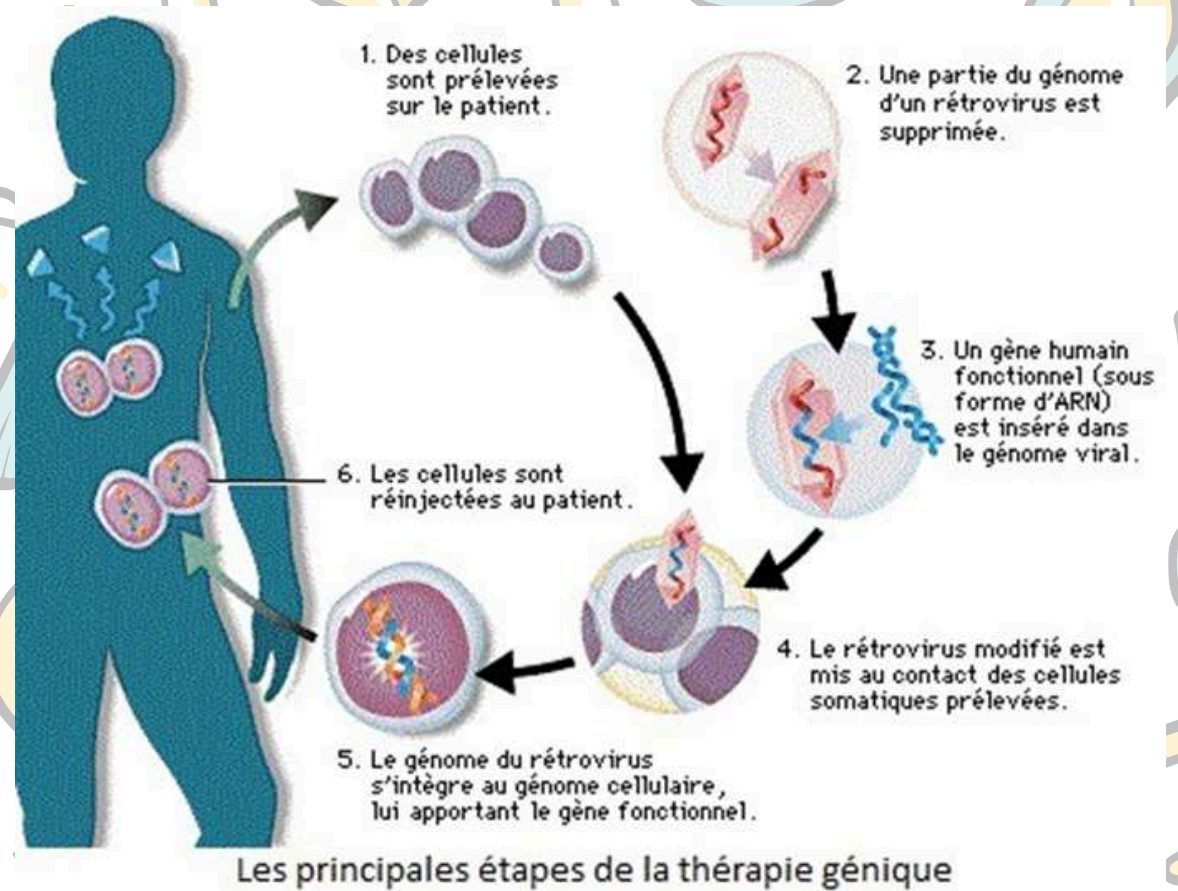
- Études des polymorphismes génétiques associés à la maladie
- Études des facteurs de risque (génétiques ou environnementaux) associés au développement de la maladie

Recherche des variations nucléotidiques (SNP) liées à la maladie



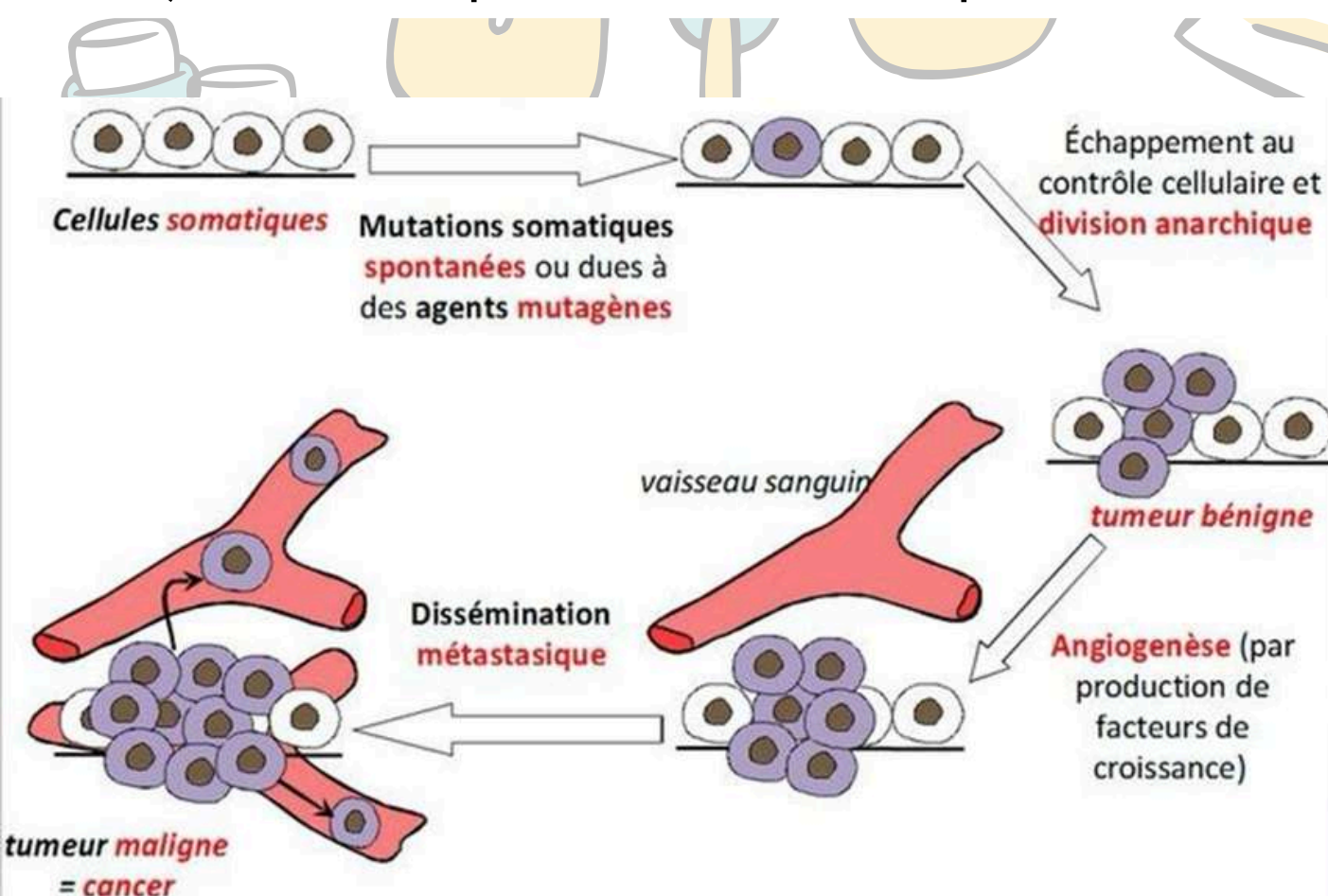
COMMENT TRAITER LES MALADIES GENETIQUES :

- En modifiant les gènes par thérapie génique.
- En modifiant l'environnement du patient.



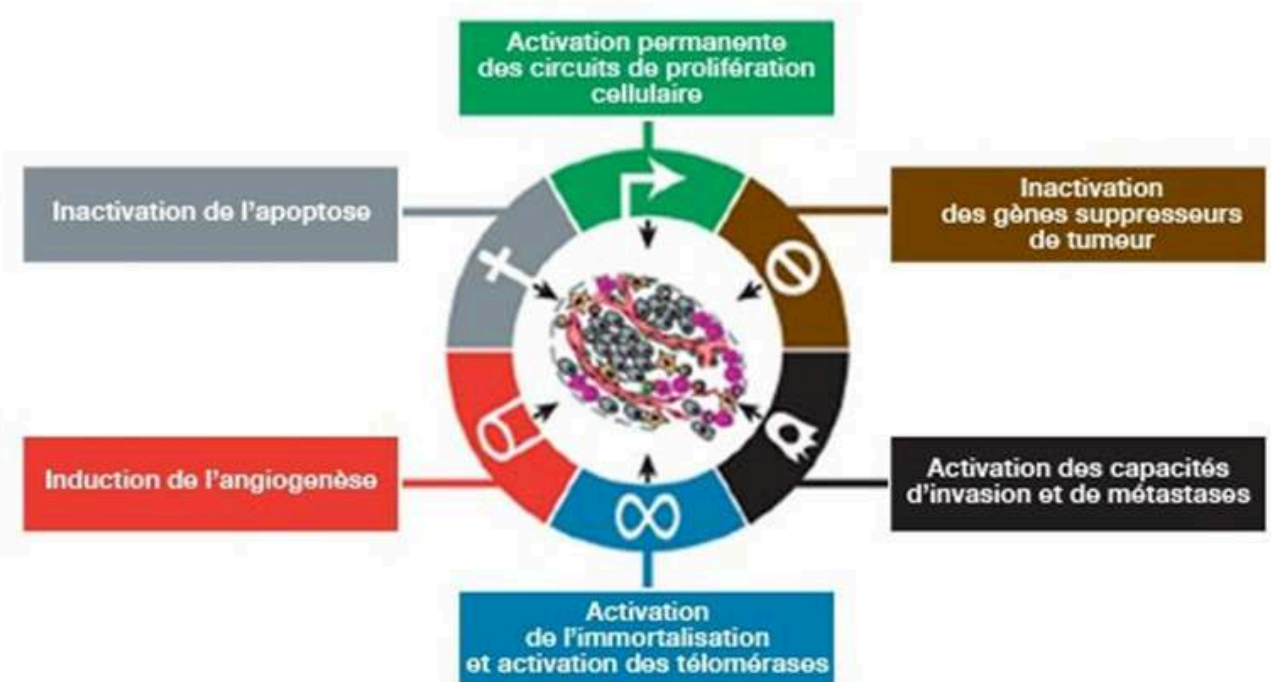
2. ALTÉRATION DU GÉNOME ET CANCÉRISATION :

- Un cancer est une masse cellulaire dont les cellules sont immortelles, non fonctionnelles, et qui se divisent sans s'arrêter.
- Ces capacités s'acquièrent à cause de mutations génétiques qui affectent des gènes impliqués dans le contrôle du cycle cellulaire, notamment ceux qui contrôlent l'entrée en mitose.
- Plusieurs mutations doivent s'additionner et ne doivent pas être réparées pour qu'un cancer se déclenche.
- Plusieurs facteurs génétiques (gènes de prédisposition) et environnementaux (agents mutagènes virus etc...) sont à l'origine des cancers.
- On prend en charge les cancers de différentes façons : prévention (vaccins, contrôle de l'environnement, dépistage des gènes de prédisposition), ou curation (radiothérapies, chimiothérapies et immunothérapies).



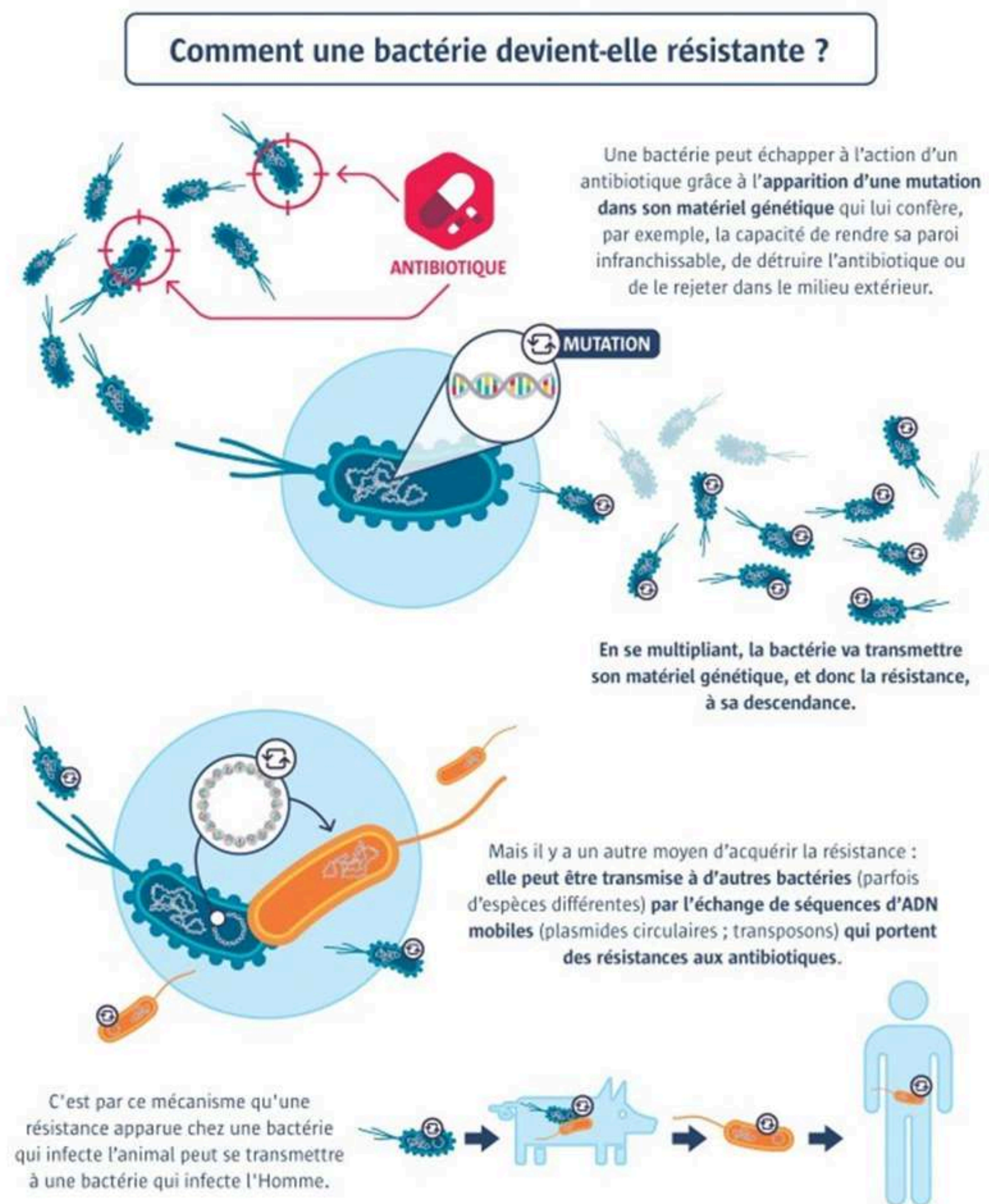
les voies de la cancérisation

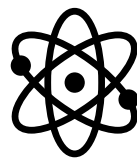
cette illustration englobe les capacités des six marqueurs tumoraux



3. VARIATION GÉNÉTIQUE BACTÉRIENNE ET RÉSISTANCE AUX ANTIBIOTIQUES :

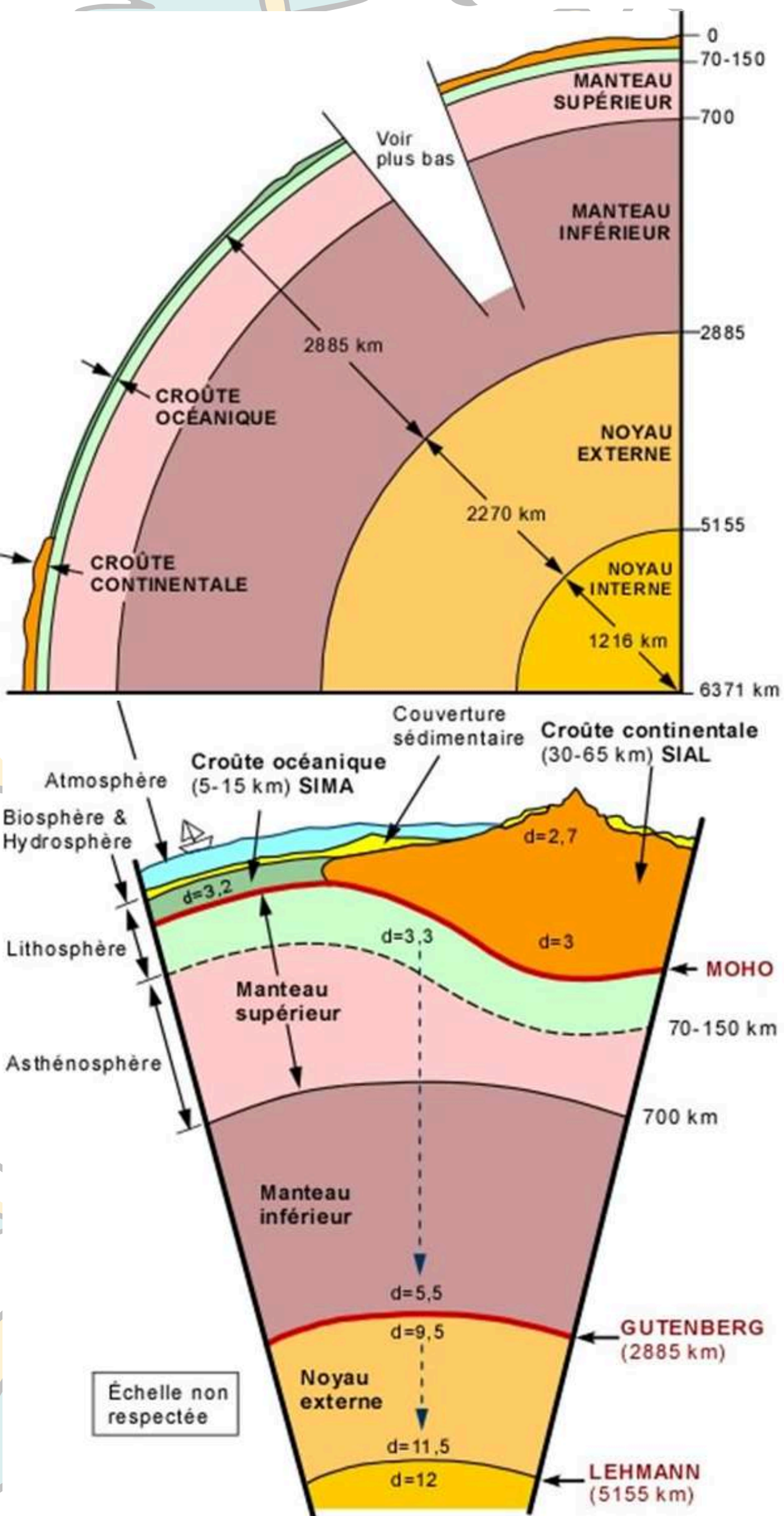
- Les bactéries subissent des mutations aléatoires comme nous. Parmi ces mutations, certaines leur confèrent une résistance aux antibiotiques.
- En utilisant trop d'antibiotiques, le corps soumet les bactéries à un environnement propice à la mort des bactéries sensibles aux AB et la survie puis la prolifération des bactéries résistantes. C'est tout simplement une **application directe et rapide de la sélection naturelle**.
- C'est très dangereux car l'arsenal thérapeutique ne contient que peu d'antibiotiques.



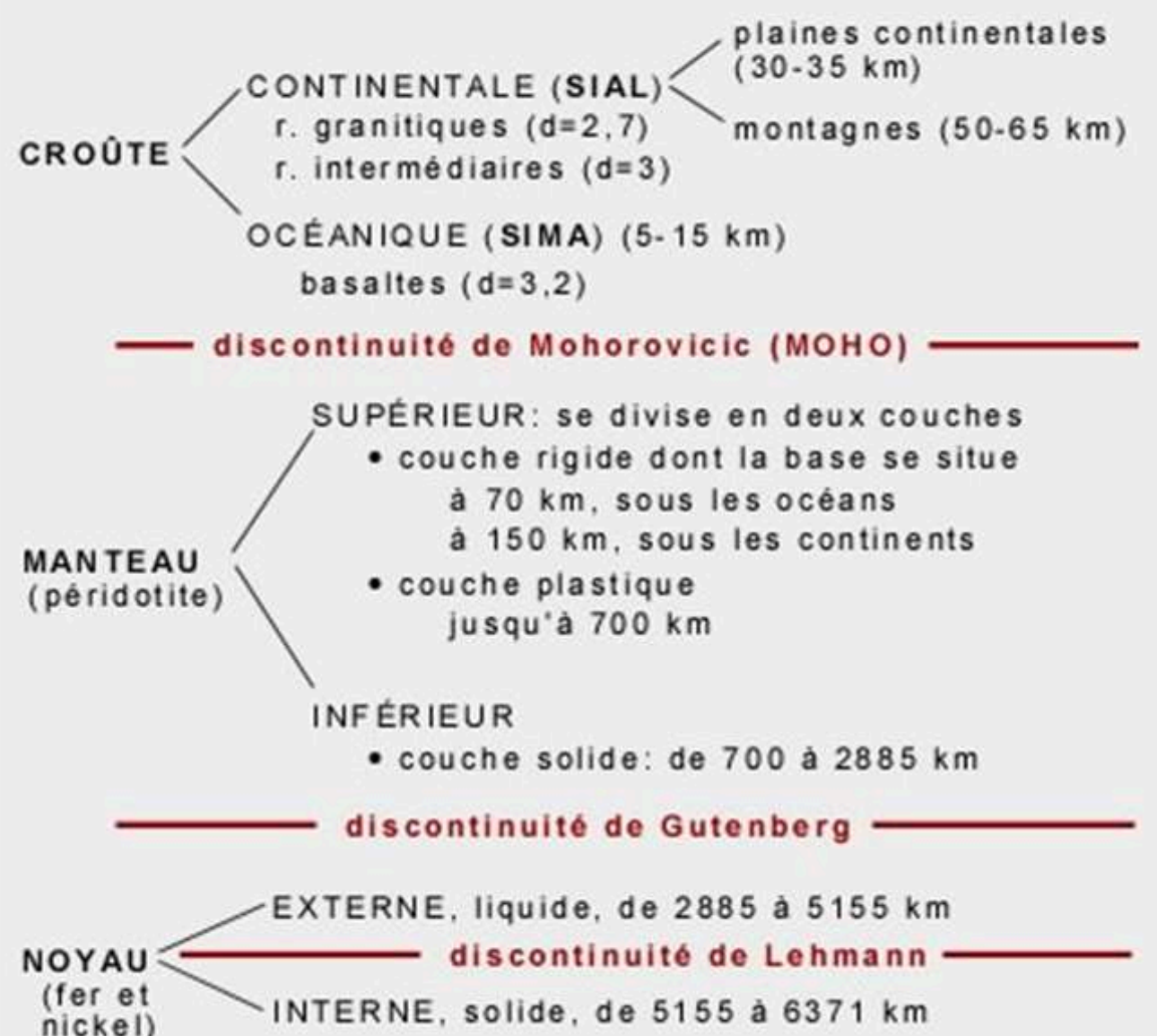


RAPPELS DES NOTIONS DE GEOLOGIE

STRUCTURE DE LA TERRE



En résumé ...

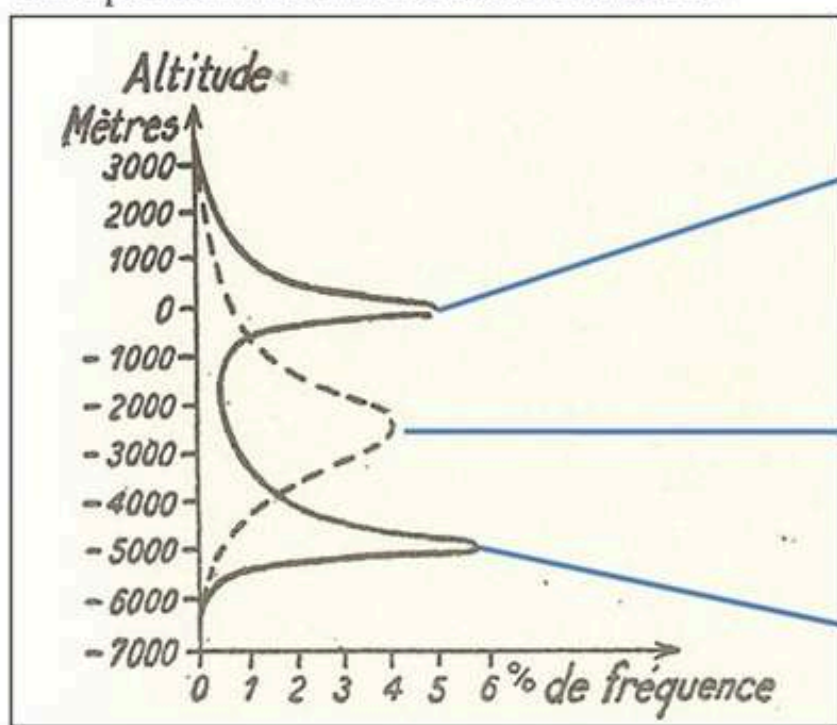


COMPARAISON LITHOSPHERE OCEANIQUE-LITHOSPHERE CONTINENTALE :

ATTENTION !!!! À LITHOSPHERE = CROUTE + MANTEAU LITHOSPHERIQUE (= 70 PREMIERS KM ENVIRON DU MANTEAU SUPÉRIEUR)

1.DES RELIEFS DISTRIBUÉS DIFFÉREMMENT QUI MONTRE DES DIFFÉRENCES STRUCTURALES ENTRE LES DEUX LITHOSPHÈRES :

- La répartition bimodale des altitudes



Un maximum d'altitudes au niveau des continents...

Une répartition des altitudes de type aléatoire implique une seule et unique couche formant la croûte terrestre

...et un autre au niveau des océans.

D'après Wegener. Site planet-terre (ENS Lyon)

Pour Wegener, la **répartition bimodale des altitudes** à la surface de la Terre suggère une composition différente des continents et des océans. Les continents plus légers reposeraient sur le fonds des océans plus denses. Cette organisation de la croûte permettrait des mouvements verticaux (isostasie) rendrait possible des mouvements horizontaux.



Caractéristiques comparées	Croute continentale	Croute océanique
Roches	Sédimentaires : craie, grès Magmatique : Andésite Plutonique : granite Métamorphique : Gneiss	Sédimentaire : radiolarites Magmatiques : basalte Plutonique : gabbro Métamorphique : metabasaltes et métagabbros
Densité	2,7	3,0
Epaisseur	20-40 km	5-7 km

- Le manteau lithosphérique n'est pas différent qu'il se trouve sous la croute océanique ou sous la croute continentale.

2. LES DIFFERENTES FAMILLES DE ROCHES:



ON CLASSE LES ROCHES PAR FAMILLE EN FONCTION DE LEUR ORIGINE

ROCHES MAGMATIQUES

Comment elles se forment ?

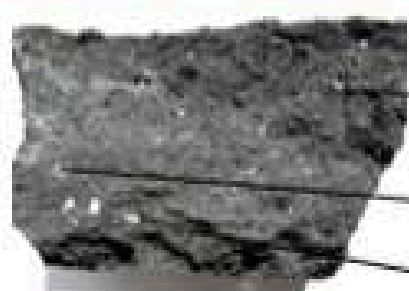
Elles se forment à partir d'une roche liquide appelée Magma, qui se cristallise (c'est-à-dire que des cristaux se forment) en refroidissant.

Comment on les classe ?

On les classe en fonction de la température de cristallisation et de la vitesse de leur cristallisation :

- Température basse et vitesse de cristallisation lente : ce sont des roches **PLUTONIQUES** ; par exemple le **Granite**.
- Température très basse et vitesse de cristallisation rapide : ce sont des roches **VOLCANIQUES** ; par exemple le **Basalte**.

A quoi elles ressemblent ?



BASALTE :

- Cristal de Pyroxène (brun clair)
- Cristal d'Olivine (vert)
- Verre (gris noir, magma non cristallisé)



GRANITE :

- Cristal de Quartz (gris)
- Cristal de Micas noir (noir brillant)
- Cristal de Feldspath (blanc opaque)

ROCHES METAMORPHIQUES

Comment elles se forment ?

Elles se forment à partir d'une roche magmatique qui se transforme sous l'action d'une température ou d'une pression changeante (au moment d'un mouvement de plaques tectoniques par exemple).

Comment on les classe ?

On les classe en fonction des intervalles de températures et pressions qui s'exercent sur les roches préexistantes (on appelle cela des Fascies) et de la couleur globale de la roche (due à l'apparition de nouveaux cristaux) : Fascies Schistes bleus, schistes verts...

A quoi elles ressemblent ?

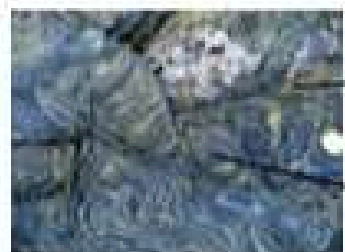
Elles sont souvent déformées, on parle de SCHISTES, et de schistosités ou de foliations selon le type de déformation. Elles ressemblent donc à peu près toutes à des ardoises, de différentes couleurs, duretés, cohésion etc...

SCHISTE VERT



- Cristaux de chlorite (vert)
- Cristaux de Feldspath (blanc opaque)

SCHISTE BLEU



- Cristaux de pyroxène (brun clair)
- Cristaux de glaucophane (bleu lavande)

ROCHES SEDIMENTAIRES

Comment elles se forment ?

Elles se forment à partir de l'altération d'une roche magmatique ou métamorphique, sous l'action de l'eau, du vent, ou d'autres facteurs de l'environnement. Les particules se détachent de la roche, sont transportées, se déposent plus loin dans un bassin puis sont indurées.

Comment on les classe ?

On les classe en fonction de la taille des particules qui se sont indurées :

- Les **CONGLOMERATS** : ce sont des graviers et galets qui se sont indurés.
- Les **GRES** : ce sont des sables qui se sont indurés.
- Les **PELITES** : ce sont des argiles qui se sont indurées.

A quoi elles ressemblent ?



CONGLOMERAT

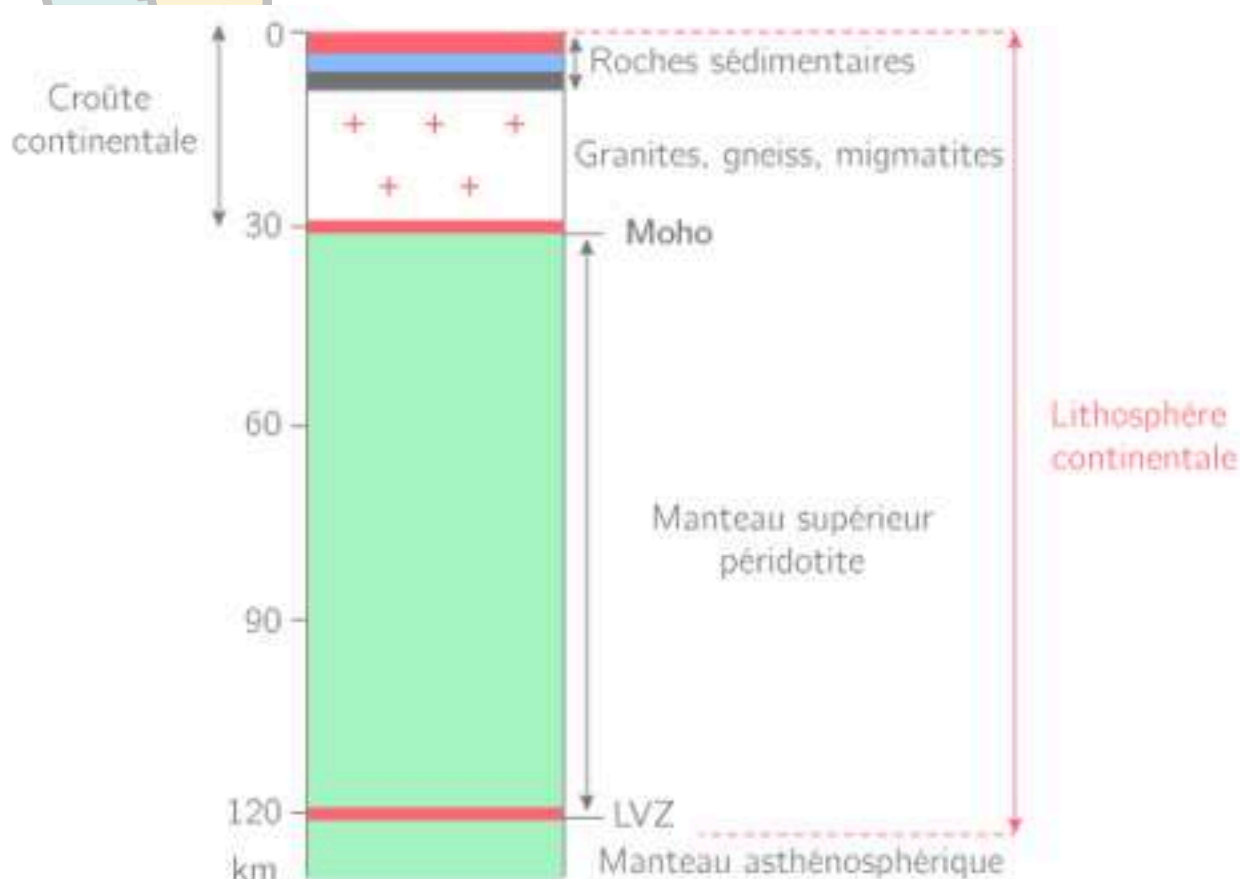


GRES



PELITE

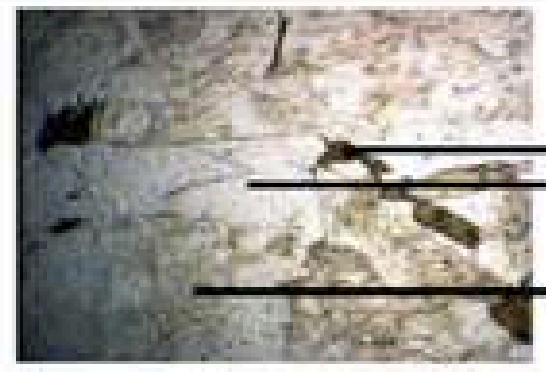
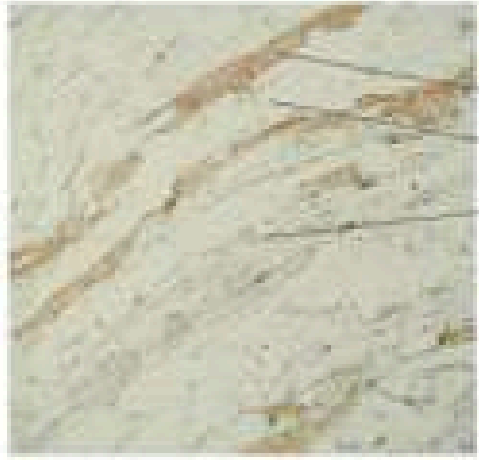
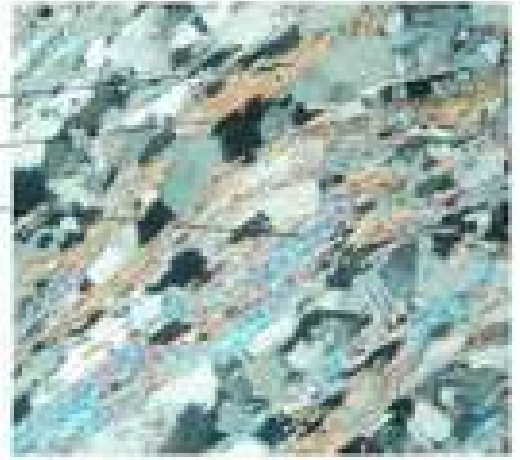
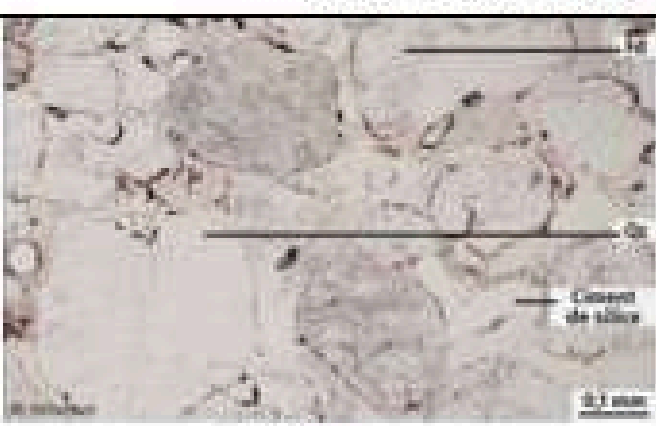
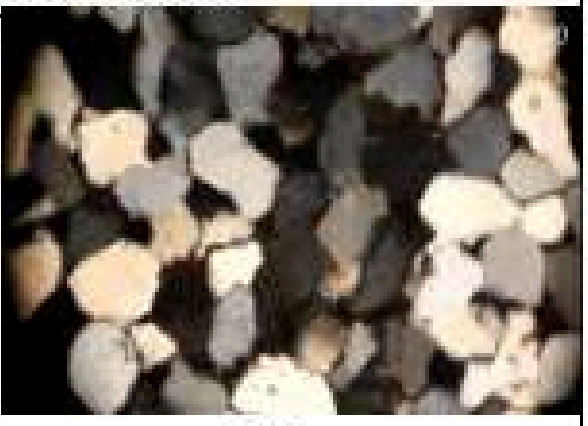
ROCHES DE LA LITHOSPHERE CONTINENTALE:



Granites = roches Magmatiques Plutoniques

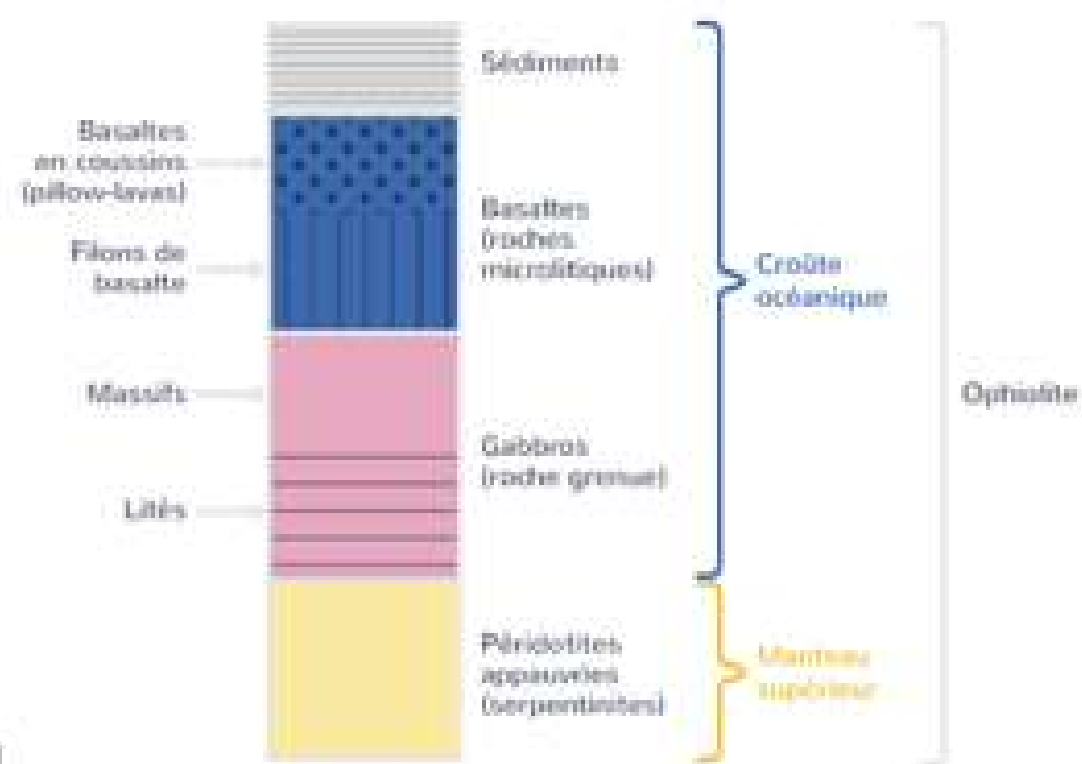
Gneiss, migmatites = roches Métamorphiques

(Péridotite = roche ignée, pas au programme)

Nom de la roche et famille à laquelle elle appartient	Observation à l'œil nu (macroscopique)	Observation au microscope polarisant (microscopique)
Granite (roche magmatique plutonique)		Granite en LPNA  Granite en LPA 
Gneiss (roche métamorphique)		 (LPNA)  (LPA)
Migmatite (roche métamorphique)		Pas de visuel disponible. Roche particulière puisque provient de la fusion partielle d'un gneiss, lui-même provenant du métamorphisme du granite. Cette roche a donc la même composition qu'un granite (partie noire) ET qu'un gneiss (partie blanche). La partie granitique est aussi appelée Granite d'ANATEXIE, puisqu'elle n'a pas la même origine que le granite classique.
Grès (roche sédimentaire détritique)		 LPNA  LPA



ROCHES DE LA LITHOSPHERE OCEANIQUE:

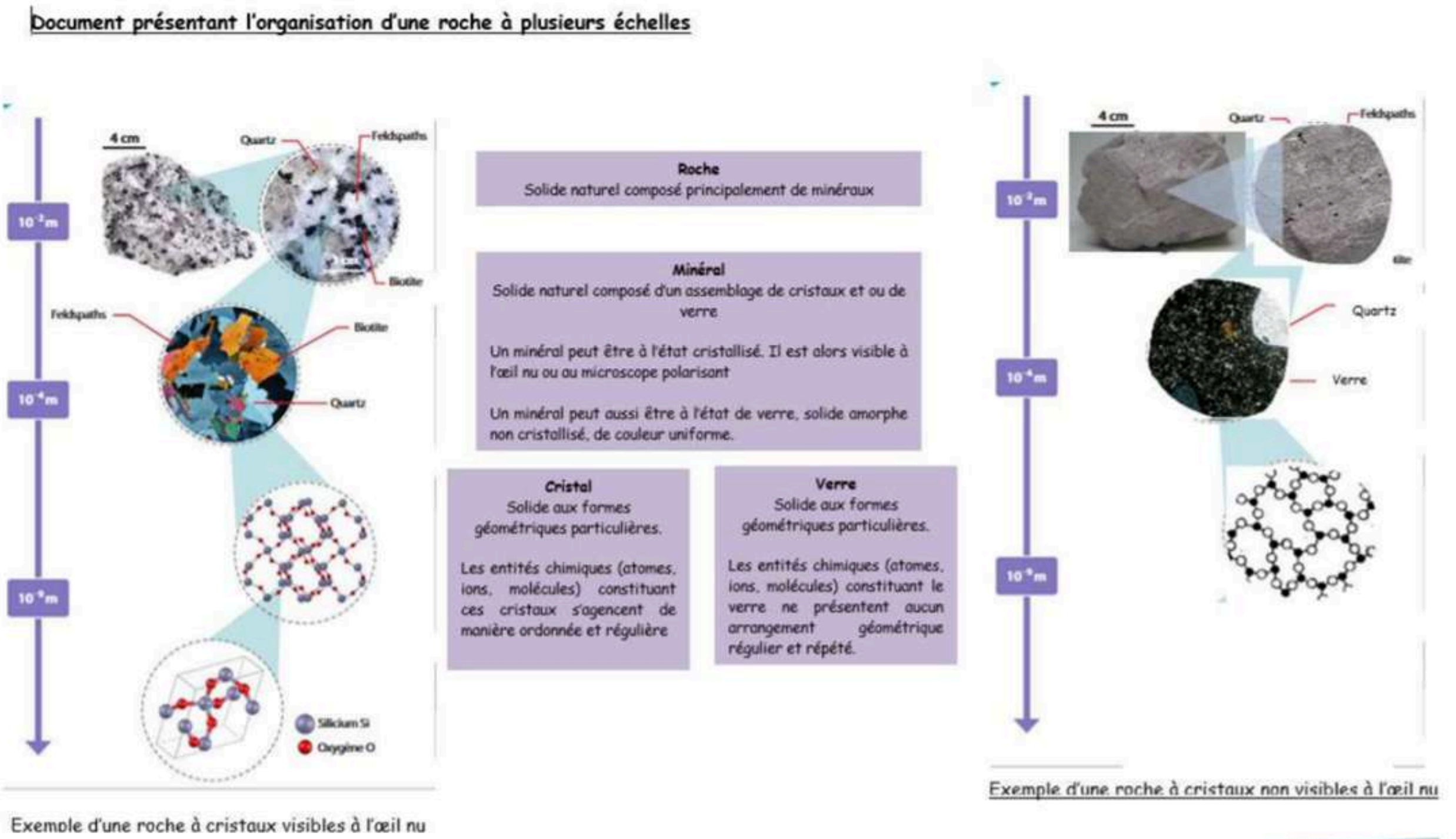


Basaltes = roches magmatiques volcaniques

Gabbros = roches magmatiques plutoniques

Nom de la roche et famille à laquelle elle appartient	Observation à l'œil nu (macroscopique)	Observation au microscope polarisant (microscopique)
Basalte (roche magmatique volcanique)		LPNA LPA Microlithes de plagioclases Pyroxènes Olivine Verre (matrice noire)
Gabbro (roche magmatique plutonique)		LPNA LPA plagioclases Pyroxènes Olivine
Péridotite (roche ignée)		LPNA LPA Pyroxènes Olivine

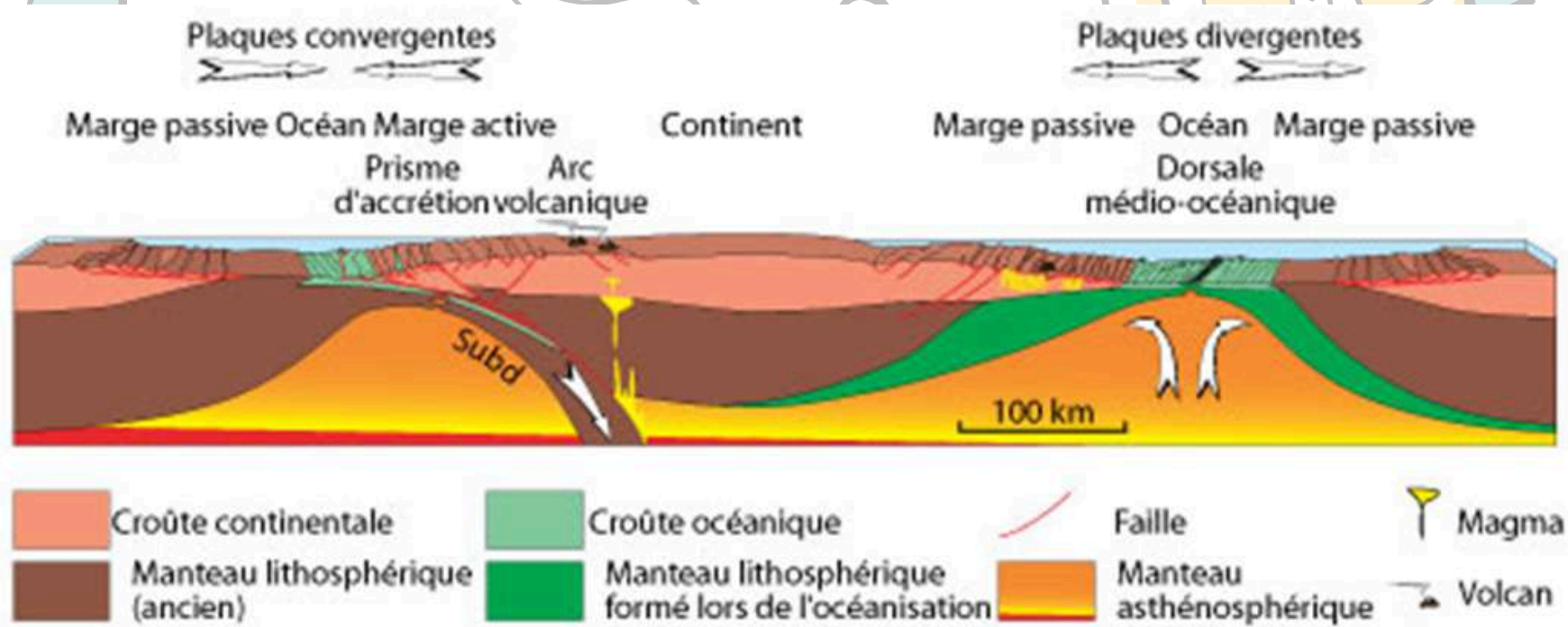
3. LIEN ENTRE STRUCTURE (TEXTURE) DES ROCHES ET MISE EN PLACE – RAPPELS NOTIONNELS SUR LA CRISTALLISATION :



Nom de la roche	Famille de roche	Texture (structure)	Température de cristallisation	Contexte de mise en place de la roche
Granite	Magmatique plutonique	Grenue (on voit tous les cristaux au microscope polarisant)	Haute température (environ 500 degrés)	En profondeur , entouré de roches encaissantes (« pluton granitique »)
Gabbro	Magmatique plutonique	Grenue	Haute température	En profondeur, au sein d'une chambre magmatique
Péridotite	Ignée	Grenue	Haute température (environ 1300 degrés)	En profondeur, au niveau du manteau
Basalte	Magmatique volcanique	Microlithique (mélange de cristaux et de verre = liquide de fusion solide mais non cristallisé)	Très basse température (quelques degrés)	En surface , soit u contact de l'eau (volcanisme <u>sous marin</u>), soit au contact de l'air (volcanisme aérien)

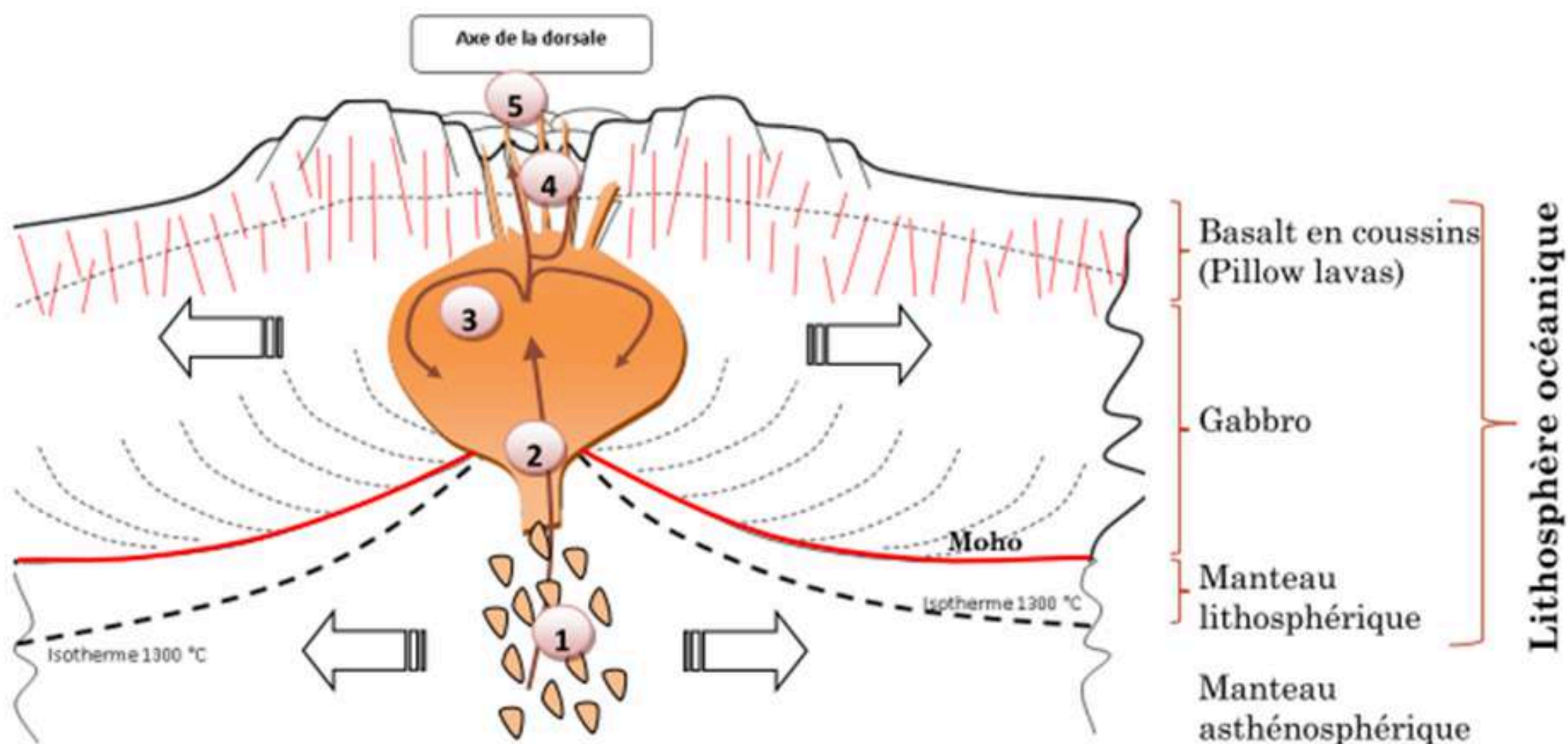
DYNAMIQUE DE LA LITHOSPHERE :

1.DYNAMIQUE GLOBALE : LA TECTONIQUE DES PLAQUES.



2. DYNAMIQUE DE LA LITHOSPHERE OCEANIQUE:

FORMATION DE LA LITHOSPHERE OCEANIQUE:



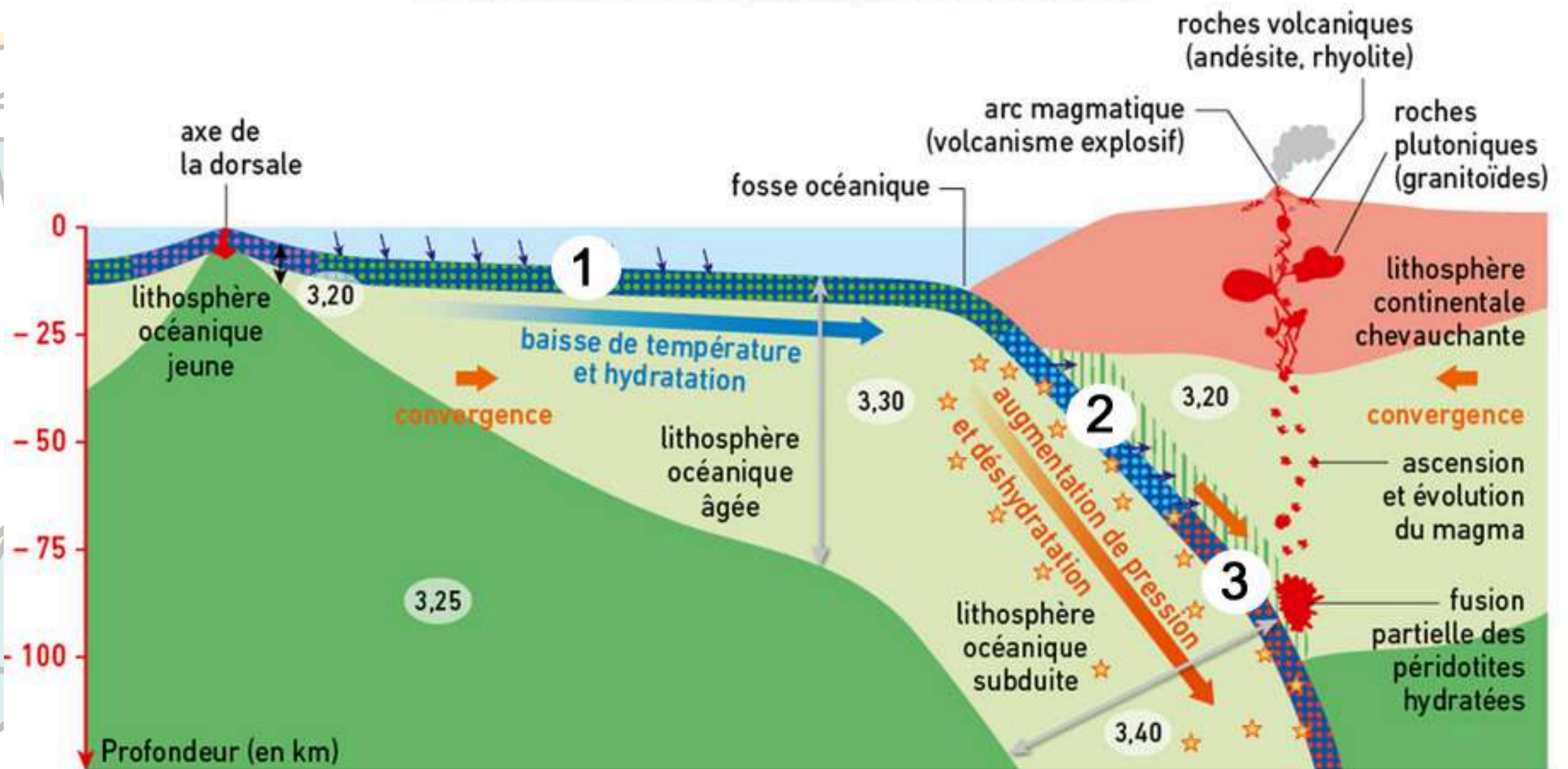
- 1 Fusion partielle. Mise en place du magma
- 2 Remontée du magma moins dense
- 3 Cristallisation lente dans la chambre magmatique ; mise en place des gabbros.
- 4 Remontée vers la surface du magma
- 5 Refroidissement brutal du magma : mise en place des basaltes

**Modèle de fonctionnement
d'une dorsale à l'origine de
la lithosphère océanique**



FORMATION DE LA LITHOSPHERE CONTINENTALE DANS UN CONTEXTE DE SUBDUCTION:

Convergence lithosphérique et subduction



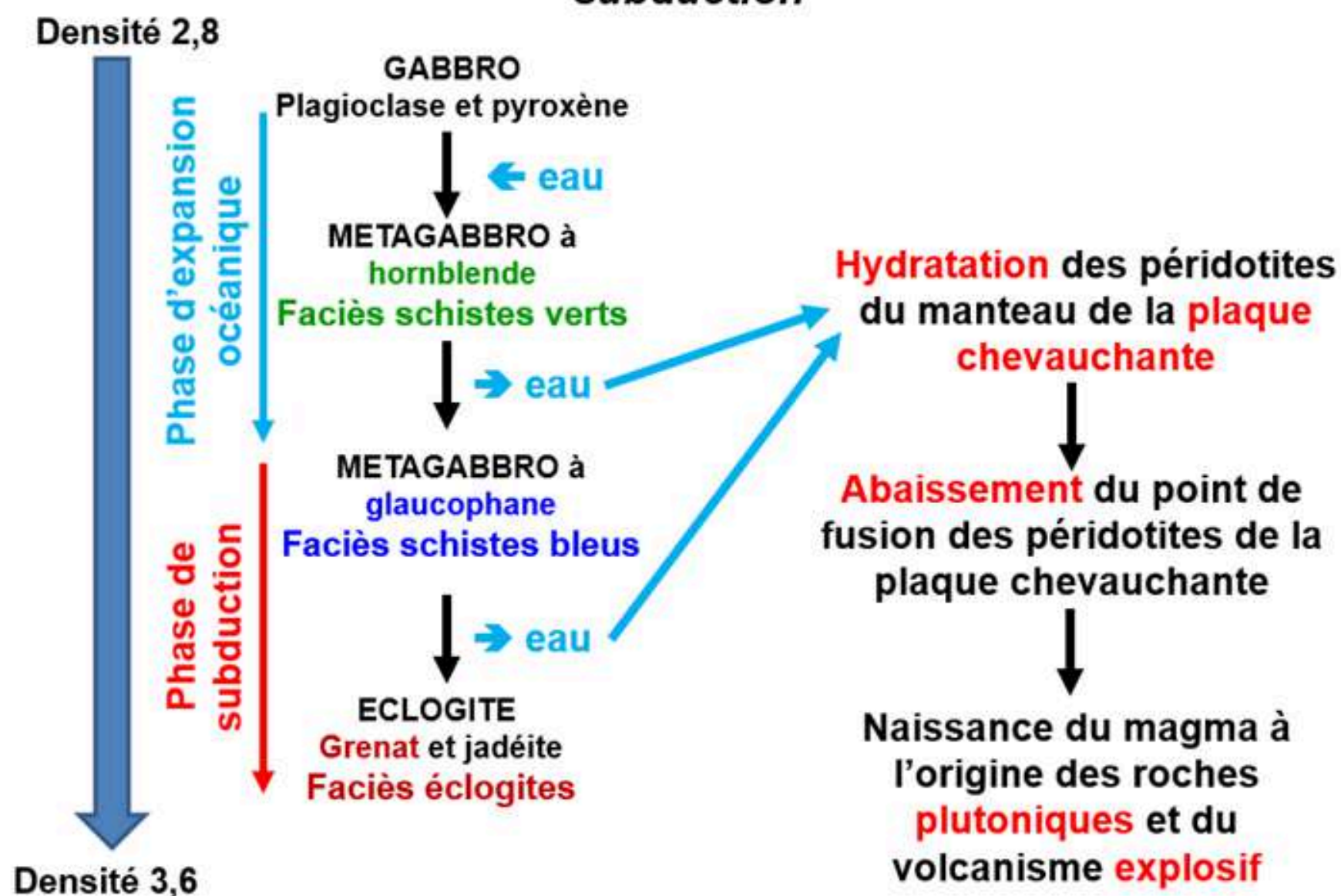
- ↓ ↓ hydratation de la croûte océanique
- déshydratation de la croûte océanique
- ☆☆ foyers de séismes (plan de Wadati-Benioff)

3,20 valeur de densité

Faciès métamorphiques

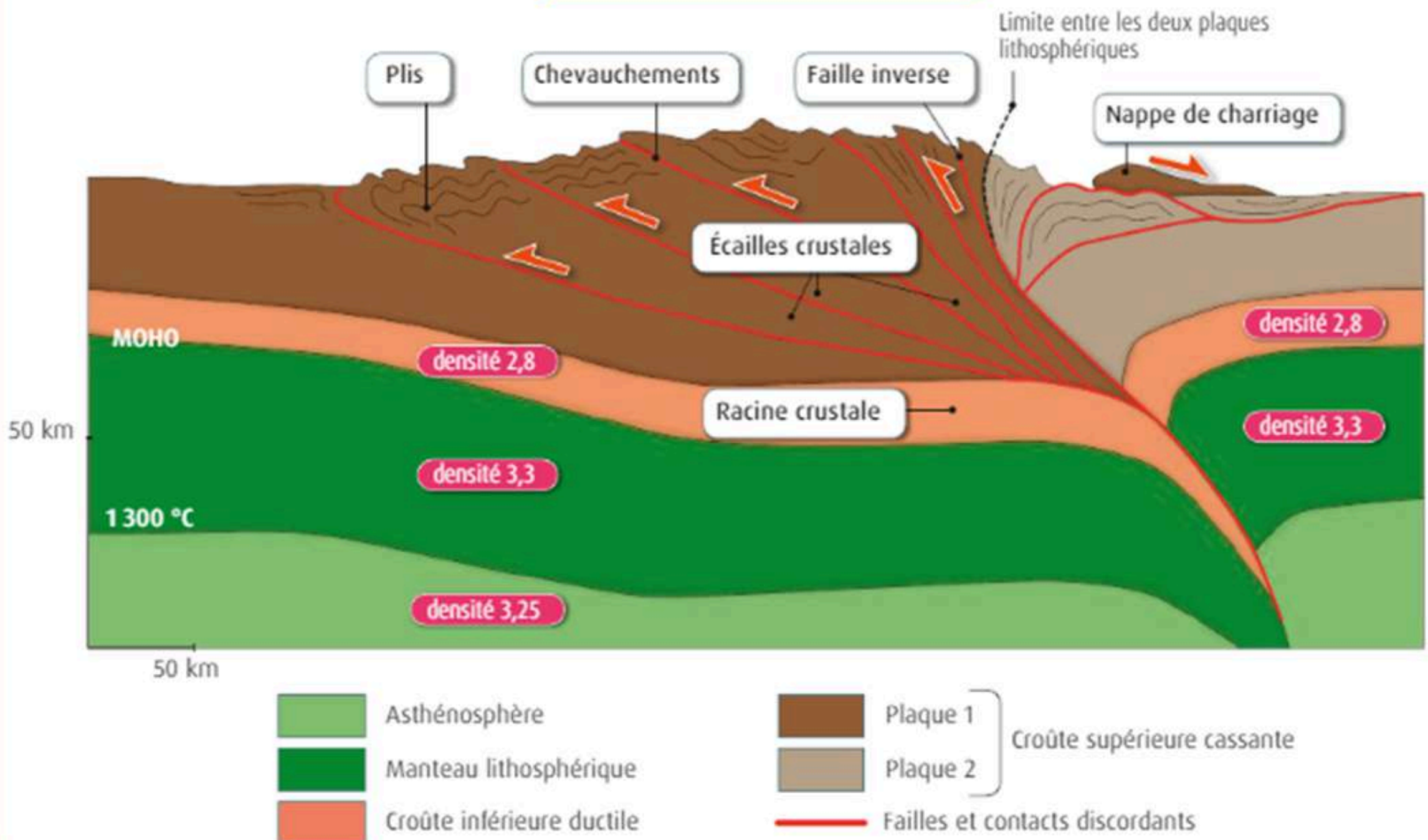
croûte continentale	schistes verts	manteau lithosphérique
croûte océanique	schistes bleus	manteau hydraté
gabbros et basaltes	éclogite	asthénosphère

Du métamorphisme au magmatisme des zones de subduction



3. DYNAMIQUE DE LA LITHOSPHERE CONTINENTALE:

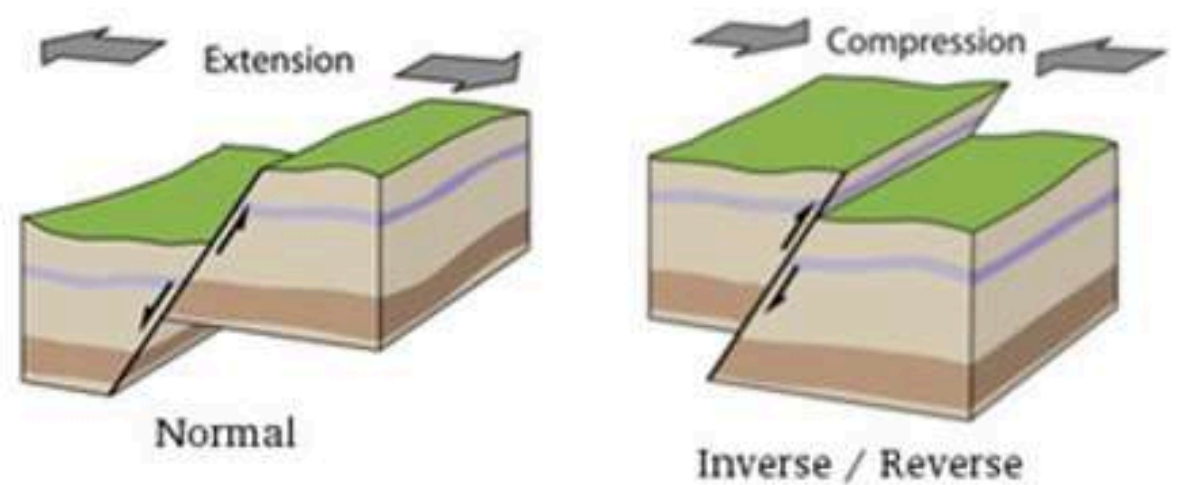
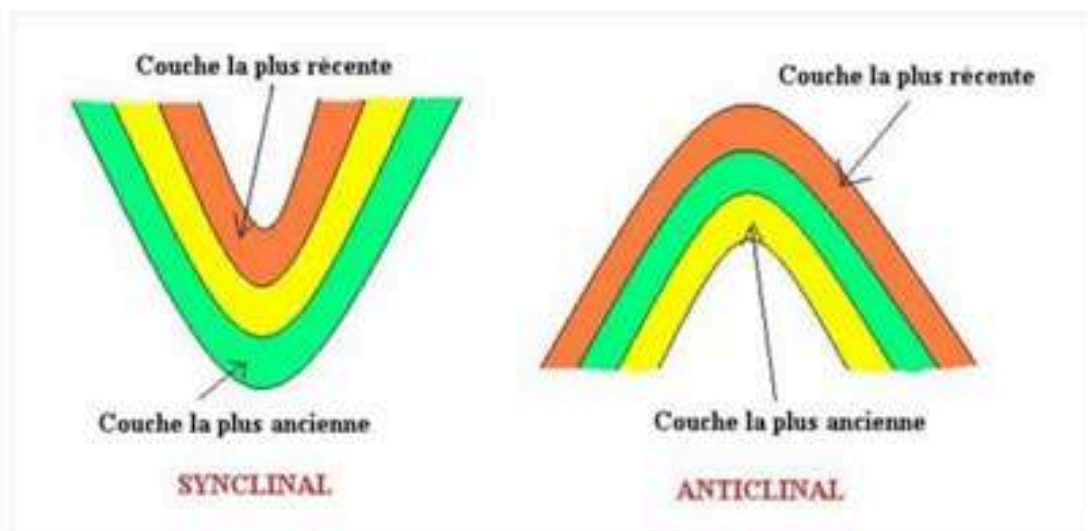
Une zone de collision



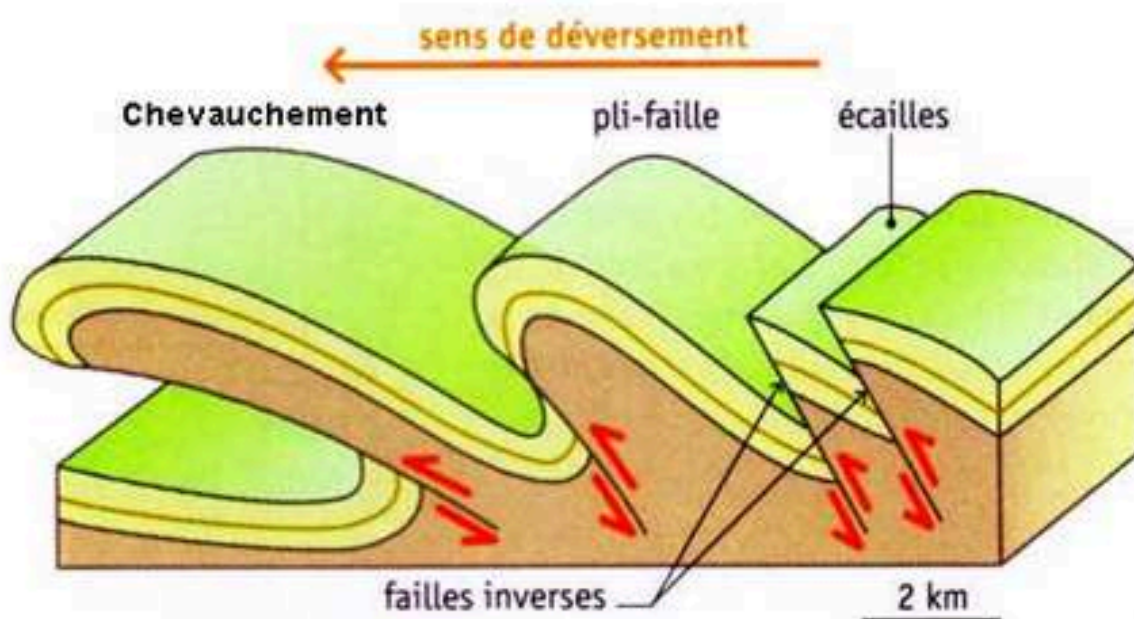
Marqueurs de collision dans un paysage :

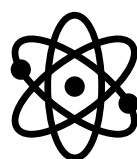
1. **DES PLIS** : déformations ductiles des roches

2. **DES FAILLES** : déformations cassantes des roches



3. DES **CHEVAUCHEMENTS** OU DES **NAPPES DE CHARRIAGE** :





EXERCICES

QCM SUR TOUS LES THEMES:

RDV SUR CE SITE, LES QCM SONT CORRIGÉS