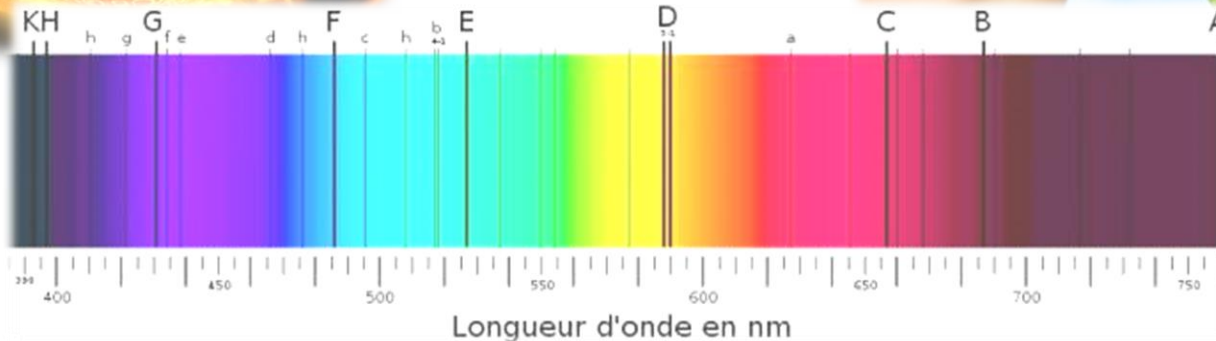
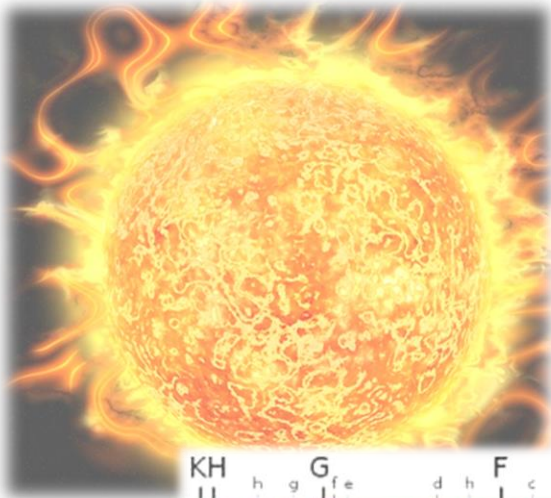




PREMIERE

Enseignement scientifique - SVT

2019-2020



4 thèmes

Thème 1- Une longue histoire de la matière

Thème 2 – Le Soleil, notre source d'énergie

Thème 3 –La Terre, un astre singulier

Thème 4 – Son et musique, porteurs d'information

3 Objectifs

1- Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration

Le savoir scientifique résulte d'une **construction rationnelle**. Il se distingue d'une croyance ou d'une opinion. Il s'appuie sur l'analyse de faits extraits de la réalité complexe ou produits au cours d'expériences. Il **cherche à expliquer la réalité** par des causes matérielles.

2- Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques

Observer, décrire, **mesurer**, quantifier, **calculer**, imaginer, **modéliser**, simuler, **raisonner**, prévoir le futur ou remonter dans le passé.

3- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement

Les sociétés modernes sont profondément transformées par la science et ses applications technologiques. Leurs effets touchent **l'alimentation** (agriculture et agroalimentaire), **la santé** (médecine), **les communications** (transports, échange d'information), **l'apprentissage et la réflexion** (intelligence artificielle), **la maîtrise des risques naturels et technologiques**, **la protection de l'environnement**, etc.

Thème 1 – Une longue histoire de la matière

Introduction

L'**Univers** s'est formé il y a **13,7 Ga** donnant naissance aux plus petits éléments chimiques, les **atomes**. Ces atomes se sont ensuite organisés en unités de plus en plus complexes jusqu' à l'apparition de la **Vie** il y a **3,5 Ga**.

Problématique :

Comment les éléments chimiques se sont-ils formés ?

Qu'est-ce que la radioactivité ?

Comment sont organisés les cristaux ? (PC)

Quelle est la structure de la matière minérale ?

Quelle est l'organisation de la matière vivante ?

I- Un niveau d'organisation : les éléments chimiques

1) Les éléments chimiques dans l'Univers

Objectif : Comprendre l'origine des éléments chimiques et leur répartition dans l'Univers



1- La répartition des éléments chimiques dans la matière vivante et dans la matière inerte *Durée conseillée : 20 minutes*

Capacités	Activités	Pour réussir
Réaliser	Réaliser un histogramme de la répartition des éléments chimiques dans la croûte terrestre, dans l'eau de mer et dans un être vivant.	Utiliser le fichier (document 1) et la fiche technique Excel.
Communiquer	Présenter judicieusement vos résultats	Vérifier le titre, la légende et nommer les axes.
Raisonner	Comparer vos résultats avec la composition chimique du Soleil (Document 2).	Utiliser des valeurs chiffrées. Synthétiser les résultats obtenus.

2- L'origine des éléments chimiques *Durée conseillée : 25 minutes*

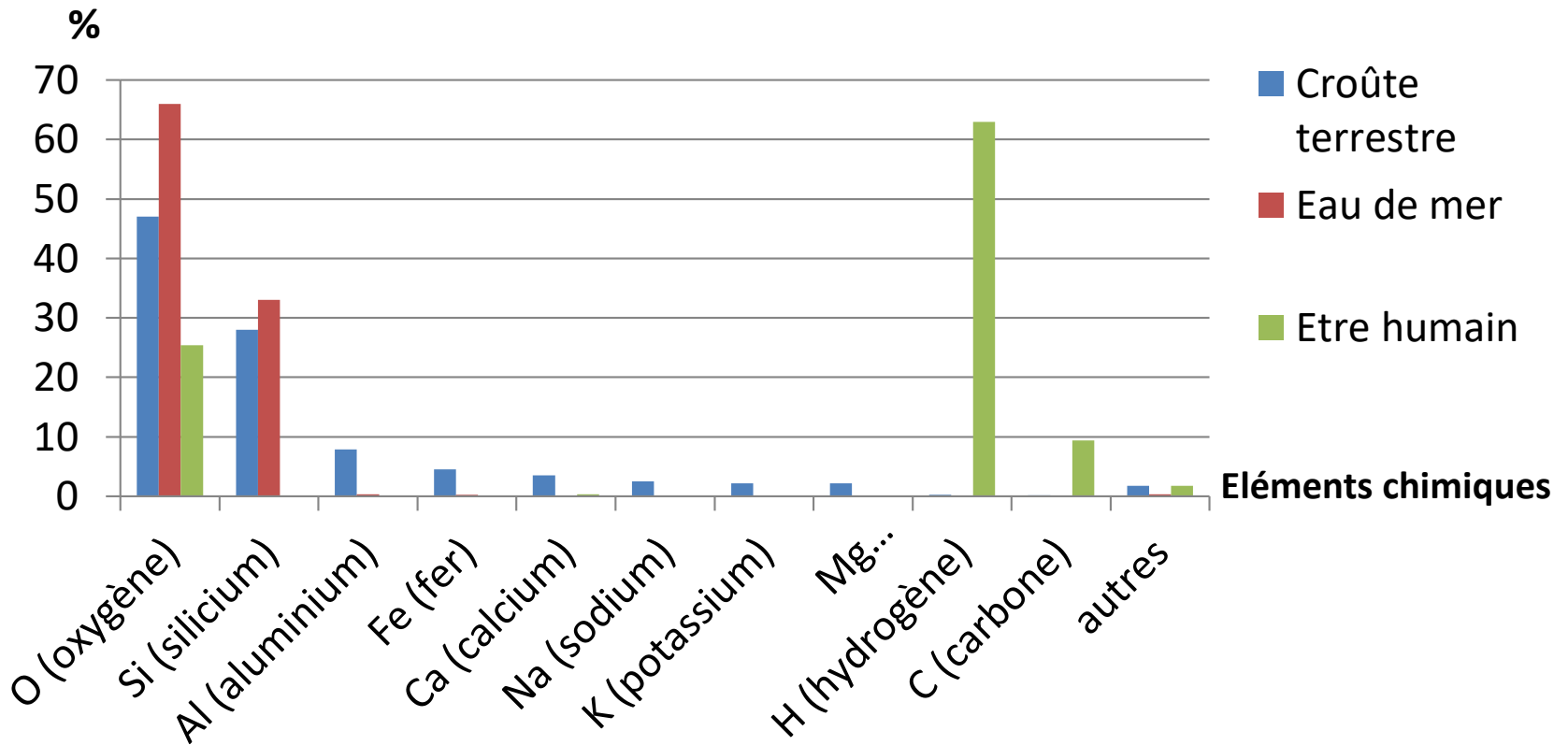
Après avoir visionné le film « la naissances des éléments chimiques » et analysé le document 3, **expliquez en quelques lignes** comment se sont formés les différents éléments chimiques présents sur Terre, dans la matière inerte et dans la matière vivante.

A la maison

- Questions 1 à 3 page 25 (Hatier)

- Pour aller plus loin (spécialité physique) : exercices 3 et 4 page 32

Correction activité 1



Bilan 1 Livre page 30 §1

-Les noyaux des atomes sont produits au sein des étoiles lors de la **nucléosynthèse stellaire** à partir de l'hydrogène initial. Des réactions de **fusion nucléaire** permettent la formation de noyaux de plus en plus gros.

-La matière connue dans l'**Univers** est formée principalement **d'hydrogène et d'hélium**. La **Terre** est surtout constituée **d'O, H, Fe et Si** alors que les **êtres vivants** sont principalement constitués de **C,H,O et N**.

2) La radioactivité et la datation au carbone 14



Objectif : Comprendre le phénomène de la radioactivité et son intérêt pour dater des échantillons vieux de plusieurs milliers d'années.

Capacités	Activités	Pour réussir
S'informer	A l'aide du document 1, rappeler ce que représente la formule atomique des éléments chimiques et ce qui distinguent les isotopes d'un élément. Expliquer la découverte faite par Marie Curie.	Rédiger des réponses courtes, correctement formulées. Souligner les éléments importants de vos réponses.
	A l'aide du document 2, écrire les équations de formation et de désintégration du ^{14}C . Expliquer pourquoi le ^{14}C permet de dater un fossile par exemple.	Utiliser le document 3 p 24 (formation du ^{14}C) et le document 2 distribué (désintégration du ^{14}C). Expliquer la disparition du ^{14}C dans un organisme après sa mort.
Réaliser	A l'aide du logiciel Radiochronologie, déterminer la demi-vie de ^{14}C et calculer le nombre de noyaux restant au bout de 2 puis 3 demi-vies.	Utiliser la fiche technique du logiciel et repérer les axes du graphique présenté.
Raisonner	Les peintures de la grotte Chauvet comptent parmi les plus anciennes peintures rupestres connues. En utilisant les informations apportées par le document 3, dater par la méthode du ^{14}C les deux phases de fabrication de charbons de bois	Utiliser le logiciel Radiochronologie (onglet <i>loi de décroissance</i>) pour déterminer l'âge des échantillons étudiés.

A

Nombre de nucléons diffère en fonction des ISOTOPES

Élément chimique

X

Z

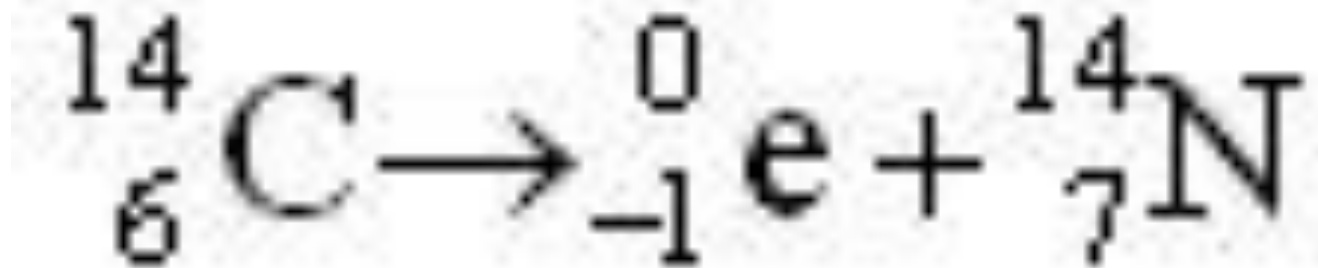
Nombre de protons identique pour chaque atome

Les isotopes ont un nombre de neutrons différents

Equation de formation de ^{14}C



Equation de désintégration du ^{14}C



N/N_0

$N/N_0 = 50\%$

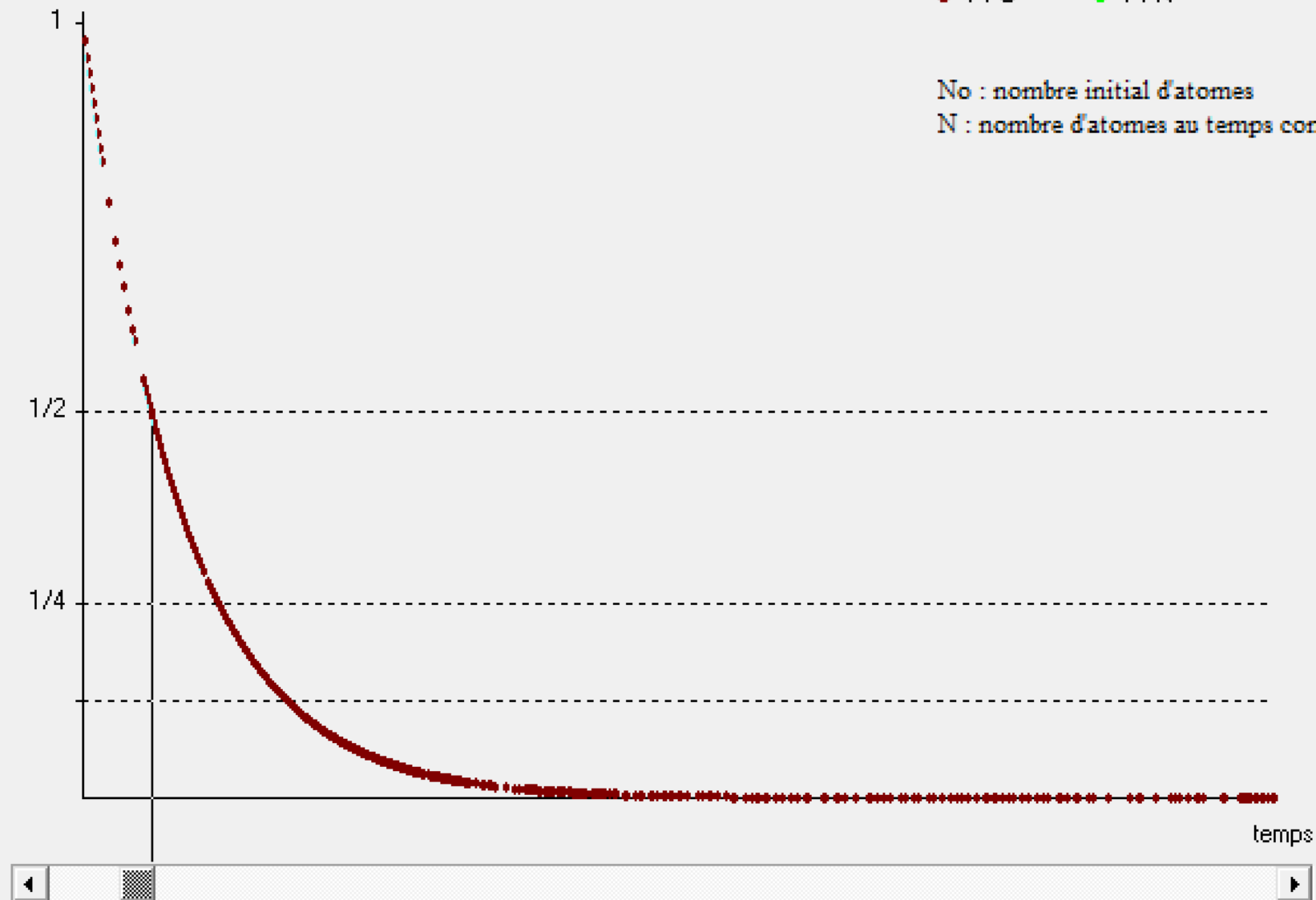
élément père élément fils

● ^{14}C

● ^{14}N

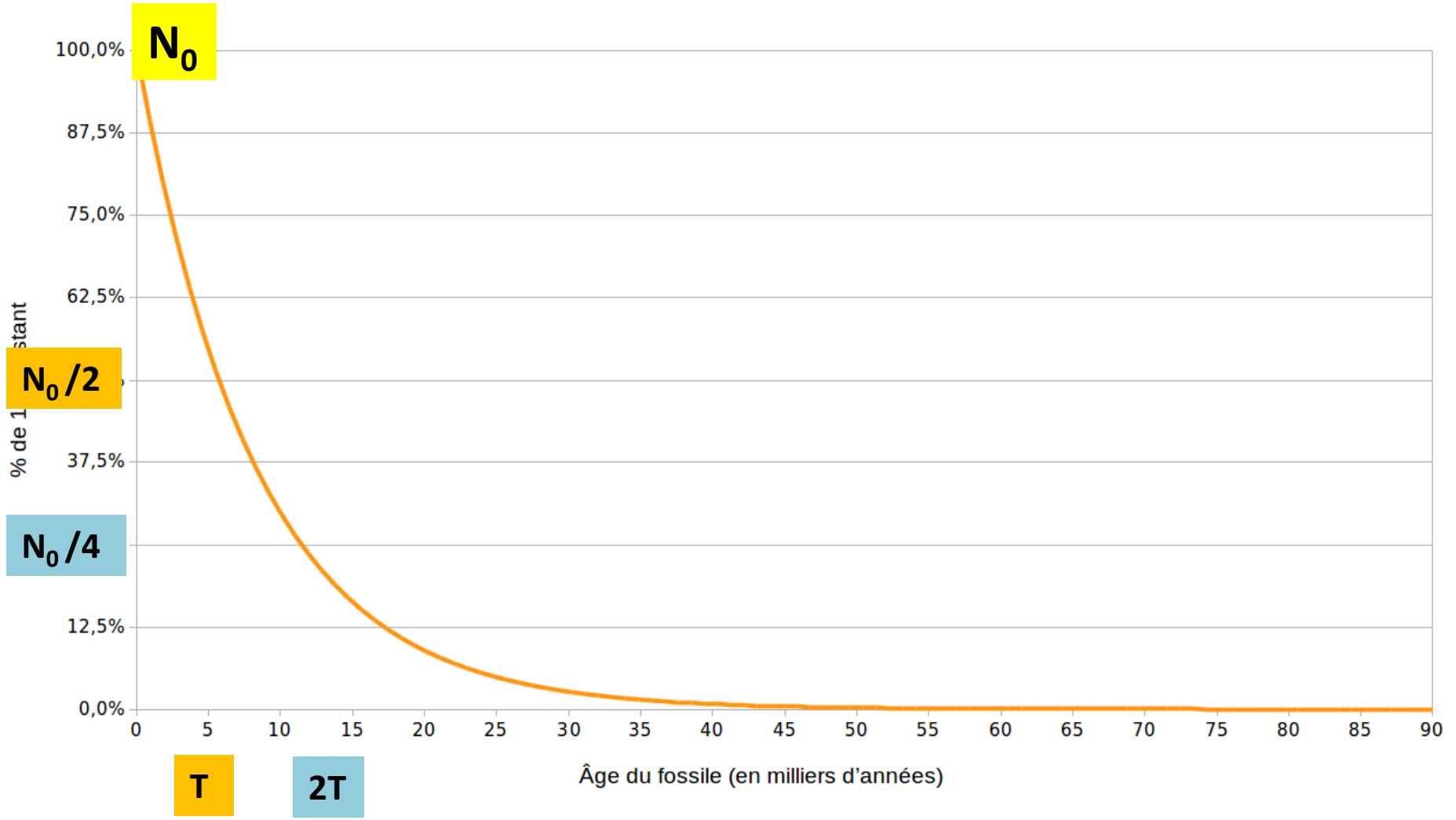
N_0 : nombre initial d'atomes

N : nombre d'atomes au temps considéré



5730 années

COURBE DE DECROISSANCE RADIOACTIVE DU ^{14}C



Datation des peintures rupestres de la grotte Chauvet

	N/N_0	Datation estimée avec logiciel Radiochronologie
Fragments de charbons de bois prélevés sur les peintures	1,64% < > 2,70%	Entre 29855 et 33980 ans
Fragments de charbons de bois prélevés sur les mouchages de torche	3,47% < > 4,37%	Entre 25880 et 27770 ans

BILAN 2

Les noyaux de certains atomes, dits **radioactifs**, sont instables et se désintègrent naturellement. Ils se transforment **spontanément** et de façon **irréversible** en d'autres noyaux. Ces désintégrations s'accompagnent d'émission de différents types de rayonnements et se poursuivent jusqu'à l'obtention de noyaux stables.

La **désintégration radioactive** suit une courbe décroissante. La **demi-vie $T_{1/2}$** d'un noyau radioactif est la **durée nécessaire pour que la moitié des noyaux soient désintégrés** pour donner un autre noyau. ($T_{1/2}$ du ^{14}C = 5730 ans)

Les êtres vivants possèdent un taux de ^{14}C constant. A leur mort ce ^{14}C n'est plus renouvelé et on constate au cours du temps sa décroissance. Il est donc possible de calculer l'âge d'un échantillon en mesurant son taux de ^{14}C (taux $^{14}\text{C} / ^{12}\text{C}$).

EXO

Une momie a été découverte en Égypte dans la vallée des Rois. **Son activité radioactive a été évaluée à $8,76 \text{ désintégration} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$**

- 1- A l'aide du document 2 et du logiciel radiochronologie (onglet *datation*), **déterminer l'âge de la momie.**
- 2- Peut-on utiliser la méthode de la datation au carbone 14 pour dater des dinosaures qui se sont éteints il y a 65,5 millions d'années ? Pourquoi ?
- 3- Exercices **6p.33, 11 et 13 p.34**

Pour aller plus loin

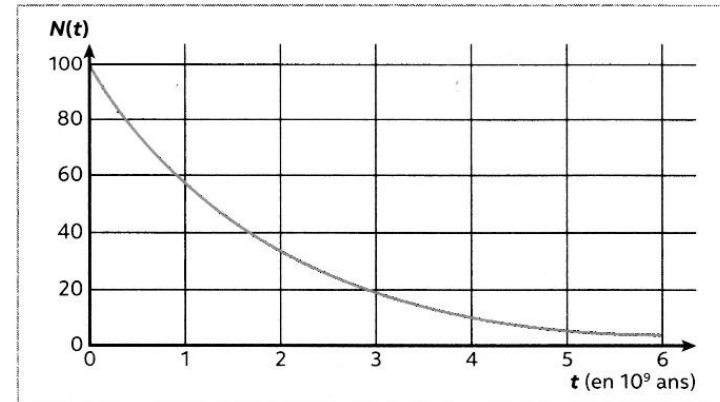
Exercices 15 et 16 p.35

MÉTHODE Utiliser une décroissance radioactive

Énoncé

- Le potassium-40 est radioactif: son noyau se désintègre spontanément pour former un noyau d'argon stable.
- Une roche formée après solidification de magma contient $N_1 = 1,2 \times 10^{19}$ noyaux de potassium-40 et $N_2 = 3,6 \times 10^{19}$ noyaux d'argon. L'argon, qui est un gaz, est emprisonné dans la roche et ne peut s'échapper. Cette roche ne contient pas d'argon au moment de sa formation.
- La courbe de décroissance radioactive du potassium-40 est donnée ci-contre.

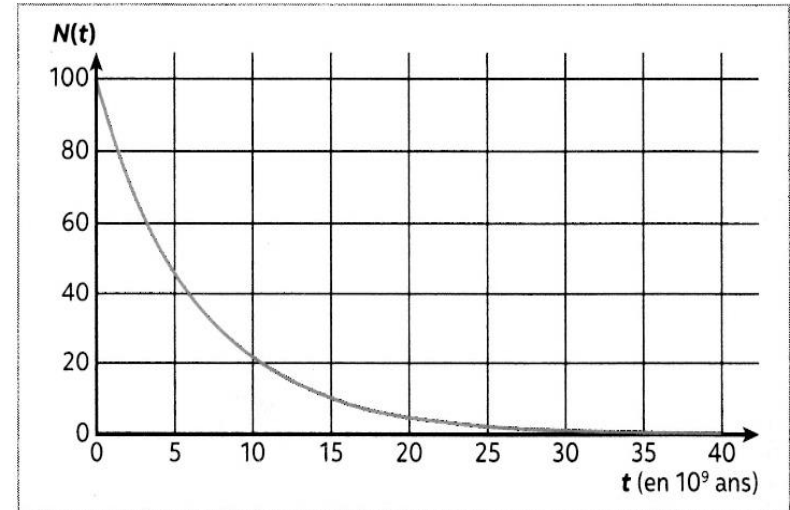
À l'aide du document, déterminer l'âge de la roche volcanique.



Pour s'entraîner

- L'uranium-238 est radioactif: son noyau se désintègre pour former un noyau de plomb stable. Une roche ancienne contient $N_1 = 9,0 \times 10^{10}$ noyaux d'uranium-238 et $N_2 = 9,0 \times 10^{10}$ noyaux de plomb.

▶ À l'aide de la courbe de décroissance radioactive de l'uranium-238 fournie ci-contre, déterminer l'âge de la roche.



II- Des édifices ordonnés : les cristaux.



TP3

1) La structure cristalline des roches.

Objectif : Déterminer l'origine des différentes propriétés des roches pour comprendre leur utilisation dans l'art.

Capacités	Activités	Pour réussir
S'informer	Repérer les matériaux choisis pour sculpter les trois têtes photographiées.	Se rappeler les 3 grandes familles de roches.
Réaliser	Utiliser l'échelle de Mohs (document 1) pour déterminer les propriétés mécaniques de ces 3 roches. A l'aide du logiciel Minusc et du document 2, compléter votre comparaison de ces trois roches	Procéder de manière organisée, par échelle de taille. Préparer son tableau avant de commencer l'étude des 3 roches.
Communiquer	Présenter vos résultats sous forme d'un tableau de comparaison.	Donner un titre, réaliser un tableau à double entrée.
Raisonner	Expliquer comment la structure cristalline d'une roche détermine ses propriétés mécaniques.	Rédiger en argumentant sa réponse.



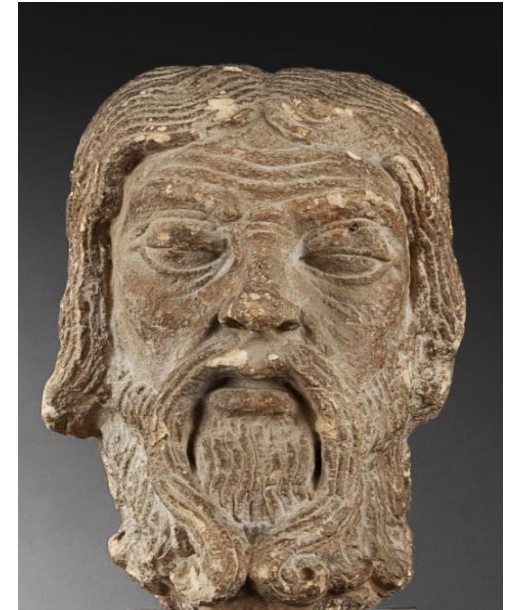
Buste en granite du pharaon Amenemhat III, XIIe dynastie, découvert à Mit Farès dans le Fayoum (conservé au Musée du Caire)

La forme massive de cette sculpture et la forme impressionnante de ce portrait sont dues au choix du matériau. Le granite ne permet que peu de creusement. Les traits et les attributs du pharaon sont marqués par le réalisme des traits du visage et la lourdeur de la chevelure dont seule la partie frontale est sculptée en bas



Tête en marbre, île de Chio, IIIe siècle av. J.-C. (Musée de Boston)

On remarque le traitement de la surface dont la transparence magnifie la lumière enveloppant la sculpture comme une peau et dont la forme est profondément creusée.

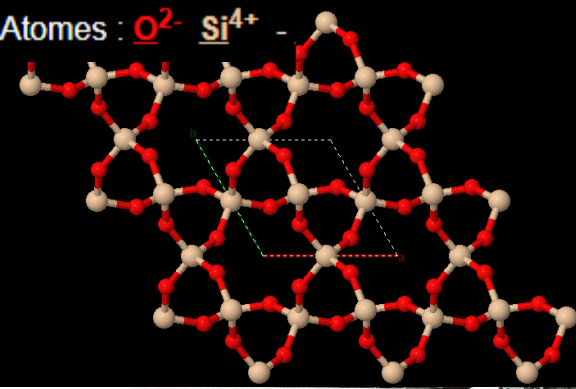


Tête d'homme barbu en pierre calcaire du Lutécien, Île-de-France, fin du XIIe siècle

On observe un Visage marqué par l'âge, à l'expression émouvante, avec front souligné de rides, arcades sourcilières saillantes et grands yeux en amande aux paupières supérieures lourdes. Pas de poli d'adouci du visage

ROCHE	GRANITE	CALCAIRE	MARBRE
nature	magmatique	sédimentaire	métamorphique
<i>dureté</i>			
<u>Minéral</u> <u>majoritaire</u>			
Composition chimique et structure			
Propriétés mécaniques			

Atomes : O^{2-} - Si^{4+} -



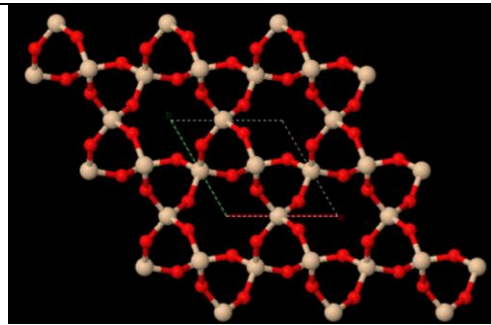
Roches - Exemple : le granite

Les roches sont principalement constituées d'un assemblage de minéraux. L'observation à l'oeil nu et les différents tests de Mohs permettent de définir certaines de leurs propriétés (dureté, densité, couleur...)



Minéral - Exemple : le quartz

Les minéraux composent les roches et sont eux-mêmes constitués d'un assemblage de cristaux. L'observation et la détermination des minéraux se fait avec un microscope polarisant. La lumière polarisée analysée prend des teintes caractéristiques de chaque minéral ce qui permet de les distinguer.



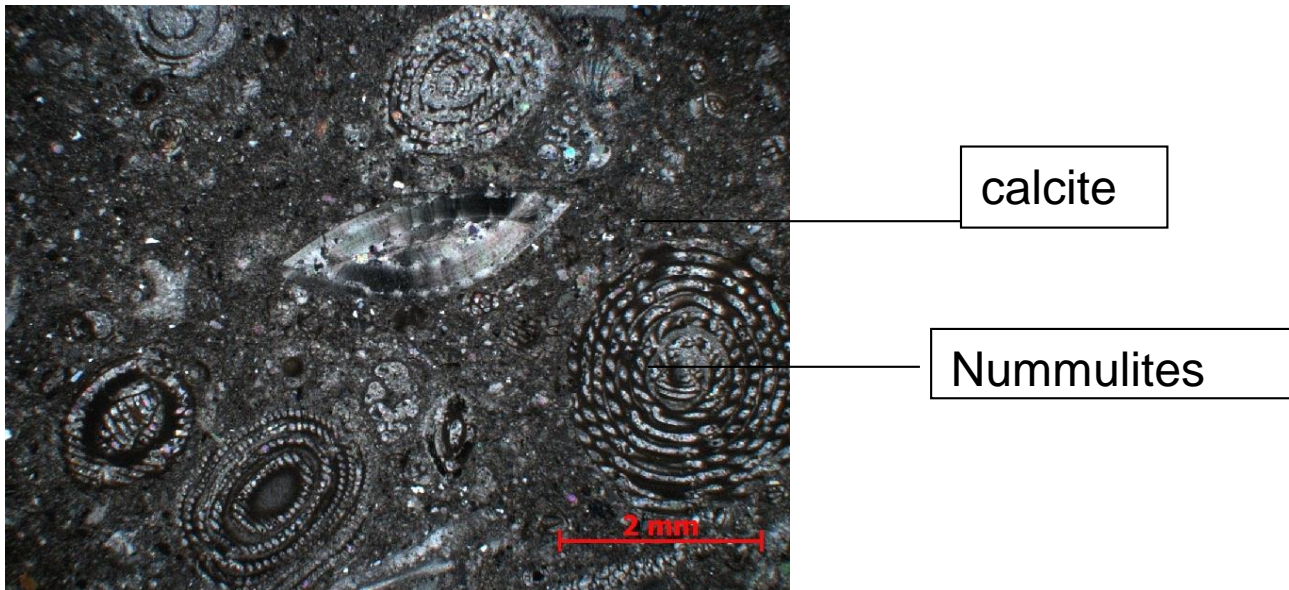
Atomes : O^{2-} - Si^{4+} -

Cristal - Exemple : le quartz

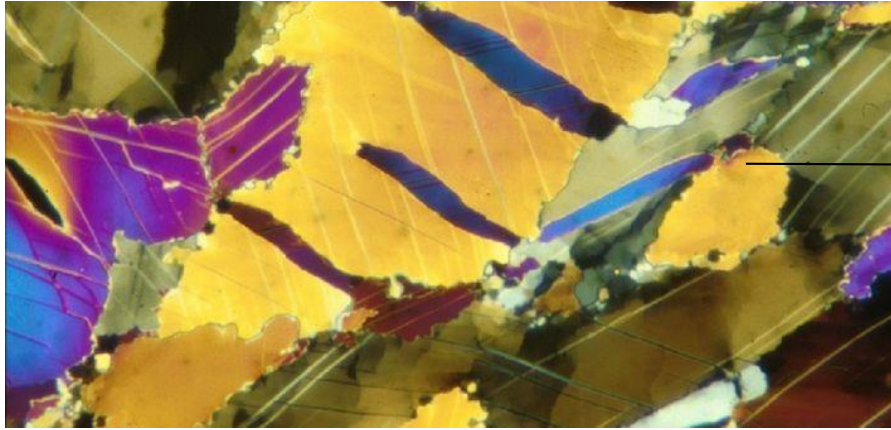
Ce sont des assemblages d'atomes avec des formes géométriques particulières qui forment des structures répétitives nommées maille.

Le calcaire est une **roche sédimentaire** constituée à plus de 50 % de **carbonate de calcium (CaCO₃)** et d'un pourcentage plus faible d'argile. Le carbonate peut donner trois minéraux dits minéraux polymorphes :

- **la calcite**, stable à température ambiante
- **l'aragonite**, stable à haute température et haute pression.
- **la dolomite** qui est enrichie en carbonate de magnésium.

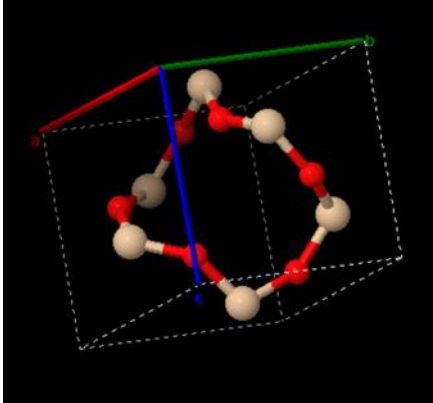
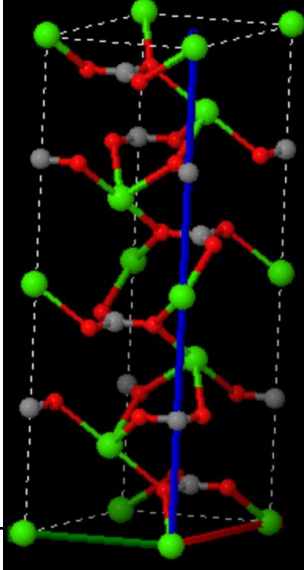
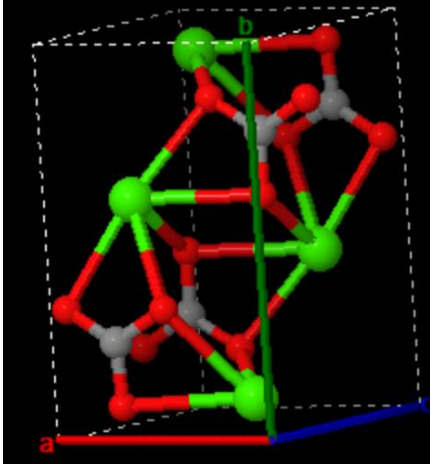


Lame mince de calcaire à nummulites (coquille d'animaux marins) observé au microscope polarisant.



aragonite

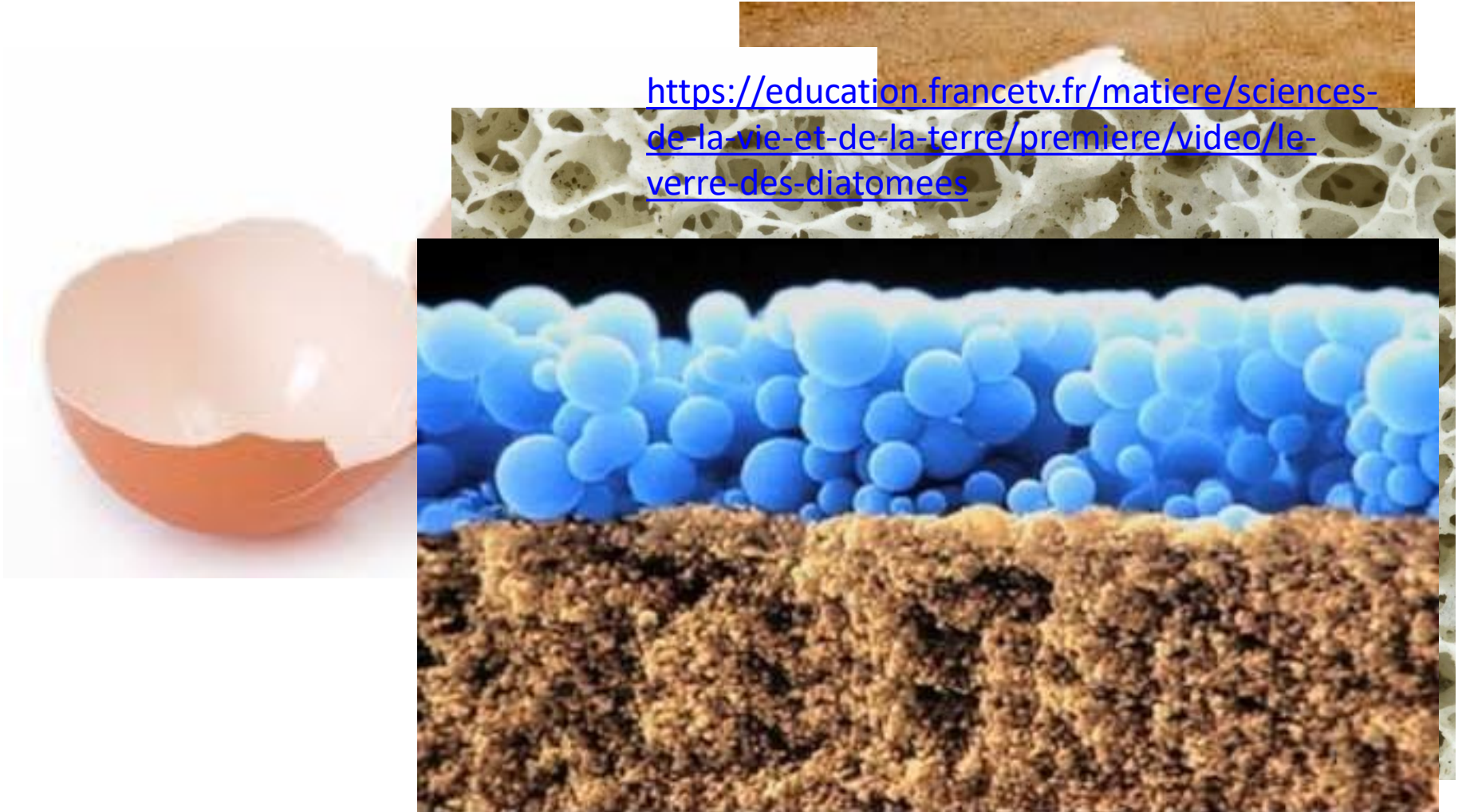
Lame mince de marbre observé au microscope polarisant.

ROCHE	GRANITE	CALCAIRE	MARBRE
nature	magmatique	sédimentaire	métamorphique
dureté	7	3	5
<u>minéral</u>	<u>quartz</u>	<u>calcite</u>	<u>aragonite</u>
crystal	SiO_2 	$(\text{Ca CO}_3)_6$ 	$(\text{Ca CO}_3)_4$ 
Propriétés mécaniques	Pas de creusement, prend l'adouci et le poli	Roche tendre prend l'adouci mais pas de poli ni de creusement	Prend l'adouci et le poli, pas de creusement

A la maison

Exercice 18 page 52 - Des structures cristallines existent aussi dans les organismes biologiques

<https://education.francetv.fr/matiere/sciences-de-la-vie-et-de-la-terre/premiere/video/le-verre-des-diatomees>



BILAN 3

Les minéraux sont caractérisés par leur **composition chimique et leur organisation cristalline.**

Une roche est formée de l'association de cristaux d'un même minéral ou de plusieurs minéraux.

Des cristaux existent aussi dans les organismes biologiques (calculs rénaux, nacre des coquillage, verre des diatomées)

2) Origine de la structure cristalline des roches



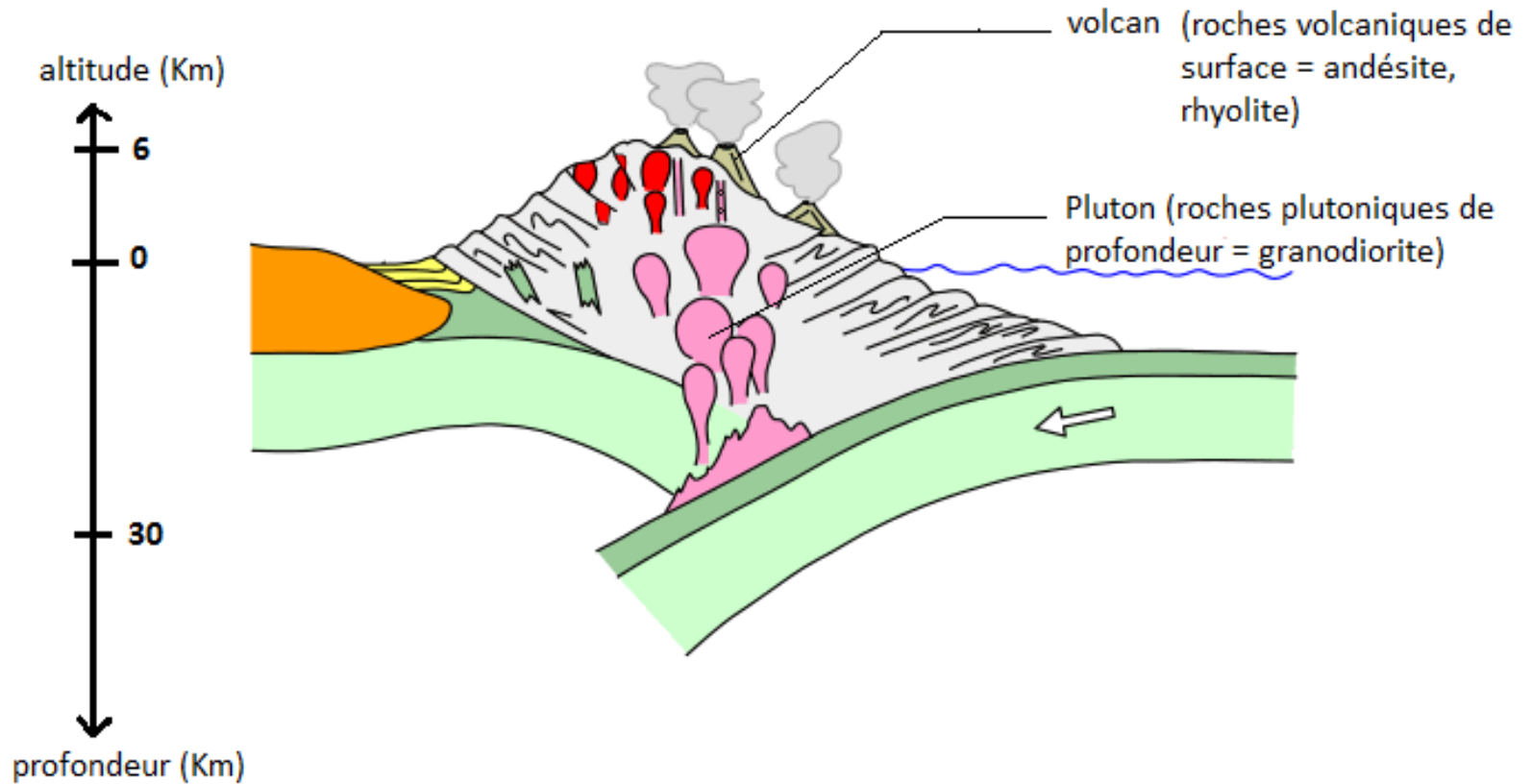
Objectif : Expliquer la différence de structure des roches magmatiques rencontrées dans les Andes

Capacités	Activités	Pour réussir
S'informer	Déterminer le lieu de cristallisation des roches magmatiques proposées (document 1)	Utiliser l'échelle de profondeur du document 1.
Réaliser	Observer à l'œil nu, un échantillon de granodiorite, et d'andésite. Réaliser à l'aide du protocole distribué une modélisation de la cristallisation de la Vanilline.	Observer la couleur, la densité et la présence de minéraux à l'œil nu. Utiliser le document 2 pour légender les minéraux des roches. Faire un lien entre les cristaux de vanilline observés et la structure minéralogique des roches observées.
Communiquer	Compléter le tableau de comparaison	.
Raisonner	Expliquer la différence de texture des roches magmatiques des Andes	Rédiger une conclusion claire et argumentée.



plaque sud américaine

plaque pacifique



L'andésite (au Microscope polarisant en LPA)



biotite

Microlite (= microcristaux
mélangés + verre*)

plagioclase

amphibole

La granodiorite

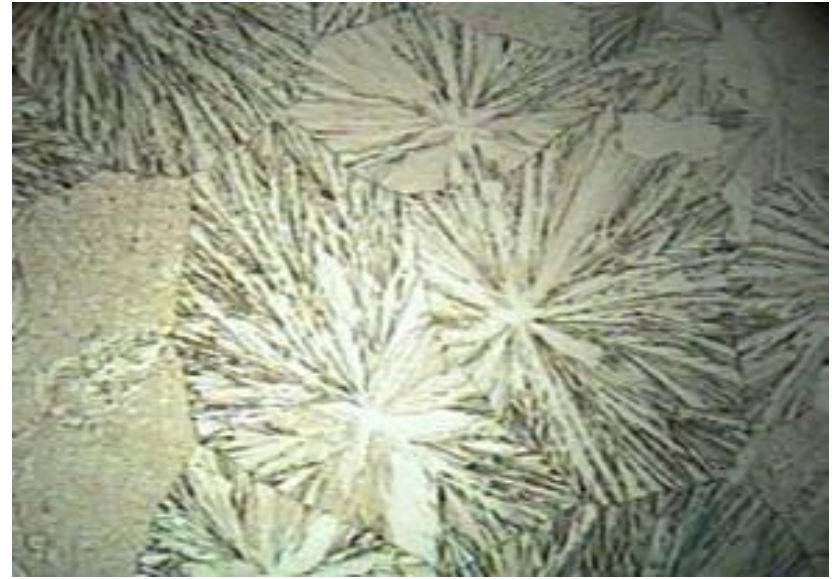


quartz

amphibole

biotite

plagioclase



OBSERVATIONS :

« je vois que »

« **Je sais que** » la vanilline fondue s'est refroidie en cristallisant sur un glaçon.

« **Je sais que** » la vanilline fondue s'est refroidie en cristallisant à température ambiante

Qu'en déduire quant à la vitesse de refroidissement du liquide chaud ? « J'en déduis que »

Roche	Andésite	Granodiorite
Localisation au sein du volcan		
A l'œil nu		
Minéraux		
TEXTURE		

BILAN 4

Dans certains solides, l'empilement d'entités se fait sans ordre géométrique contrairement aux cristaux : ces solides sont dits **amorphes** (verre des roches volcaniques, issu du refroidissement rapide d'une lave).

Selon les conditions de son refroidissement, une roche peut présenter une **structure cristalline ou amorphe**.

III- Une structure complexe : la cellule vivante.

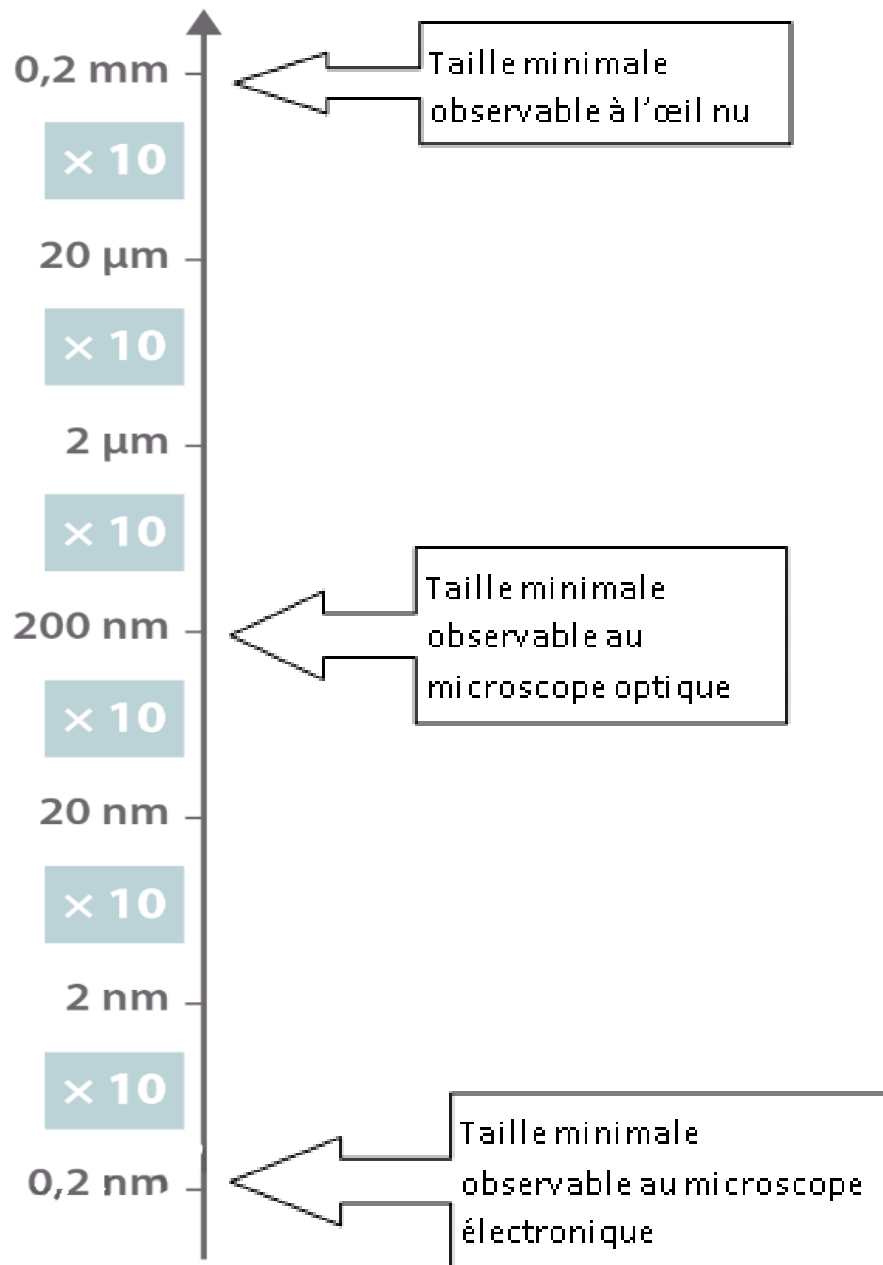
TP5

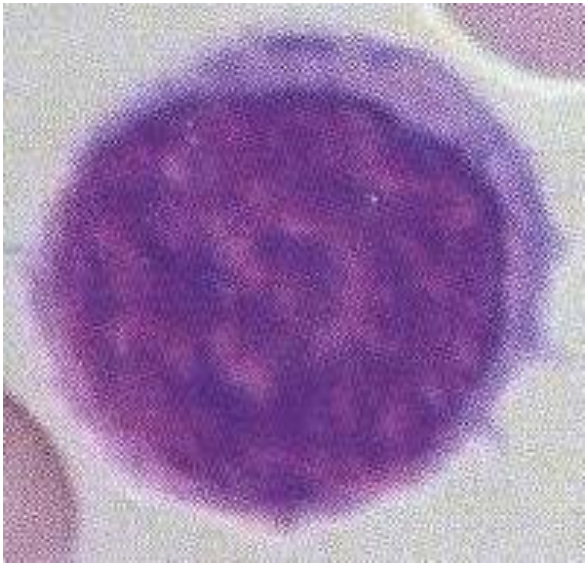
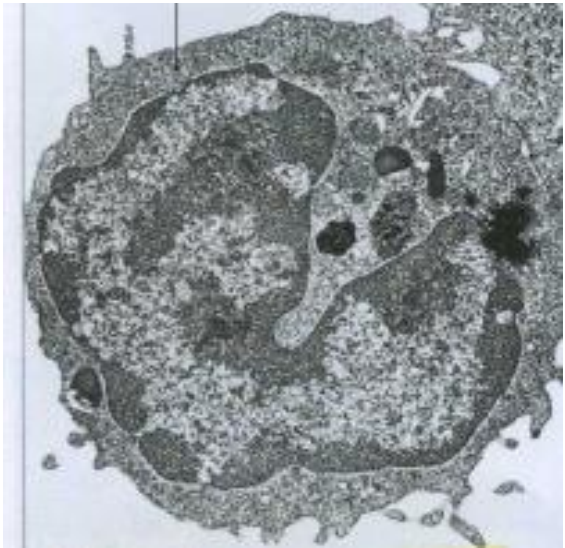
1) Théorie cellulaire et exploration des cellules

Objectif : Analyser et interpréter des documents historiques relatifs à la théorie cellulaire.

Situer les ordres de grandeur : atome, molécule, organite, cellule, organisme.

Capacités	Activités	Pour réussir
Réaliser	S'affronter par équipe au jeu Time's Line et réaliser une frise chronologique Faire la mise au point sur un lymphocyte dans une lame de sang Questions 1 et 3 p 59	
Communiquer	Dessiner et légender le lymphocyte dans le tableau fourni. Compléter l'échelle de grandeurs fournie à l'aide des résultats de la question 3 p 59	Dessin proche de la réalité, traits de légendes horizontaux, titre précis avec grossissement.





BILAN 5

L'invention au 17^{ème} siècle, et le perfectionnement des microscopes a permis d'observer des cellules. La multiplication des observations par différents scientifiques a permis de construire la théorie cellulaire.

Les trois principes majeurs de la théorie cellulaire :

- **Tous les êtres vivants sont constitués de cellules**
- **La cellule est l'unité structurale du vivant**
- **Toute cellule provient d'une autre cellule par division.**

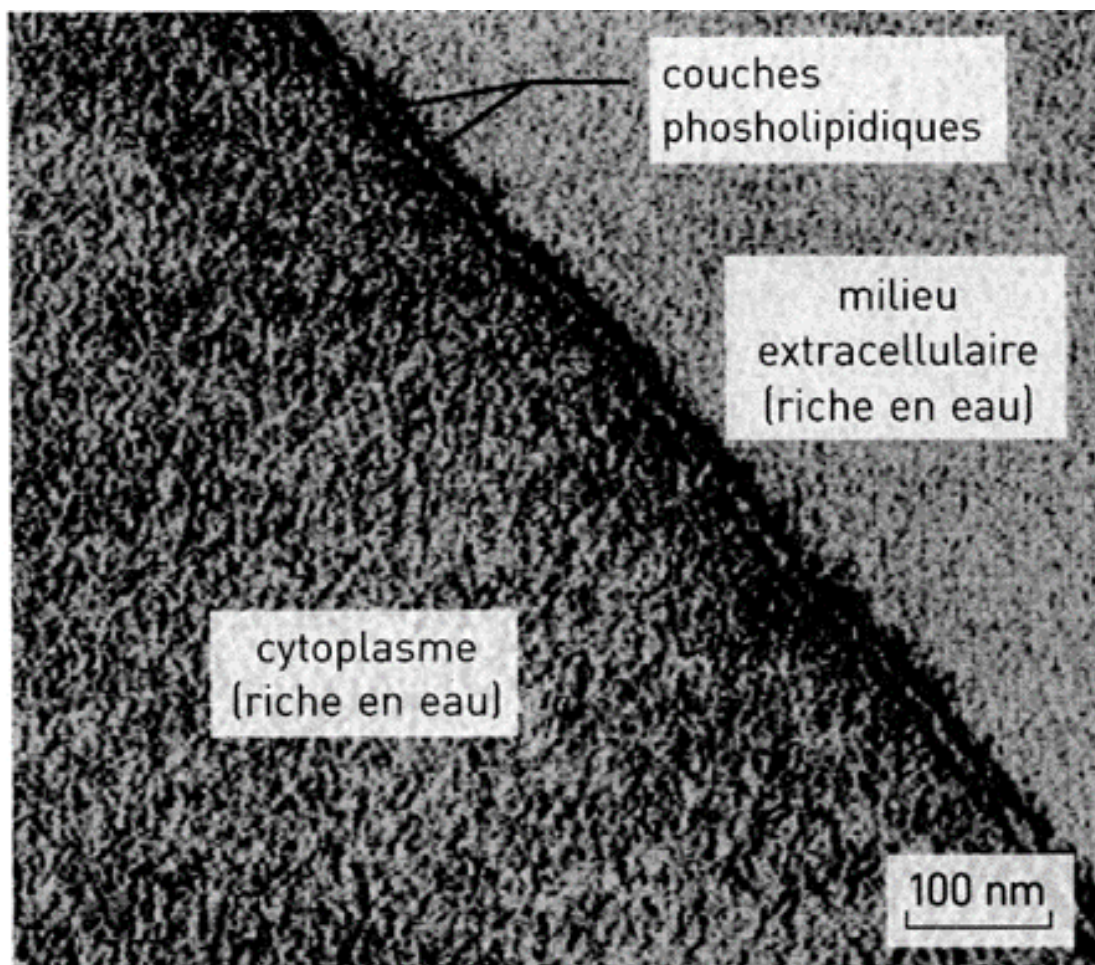
Plus récemment, l'invention du **microscope électronique** a permis l'exploration de l'intérieur de la cellule et notamment des **organites** ; ils permettent aussi d'y distinguer des grosses molécules comme l'ADN du noyau.

2) La membrane plasmique des cellules



Selon la théorie cellulaire tous les êtres vivants sont constitués de cellules, isolées les unes des autres et du milieu extérieur par leur membrane plasmique.

Comment la membrane plasmique isole l'intérieur de la cellule tout en permettant des échanges ?



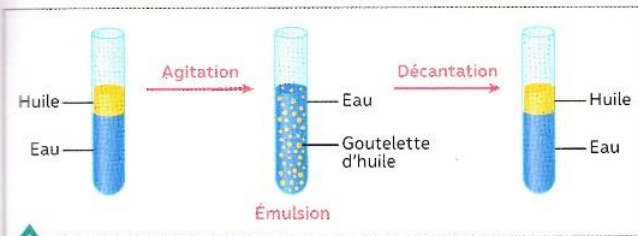
couches
phospholipidiques

milieu
extracellulaire
(riche en eau)

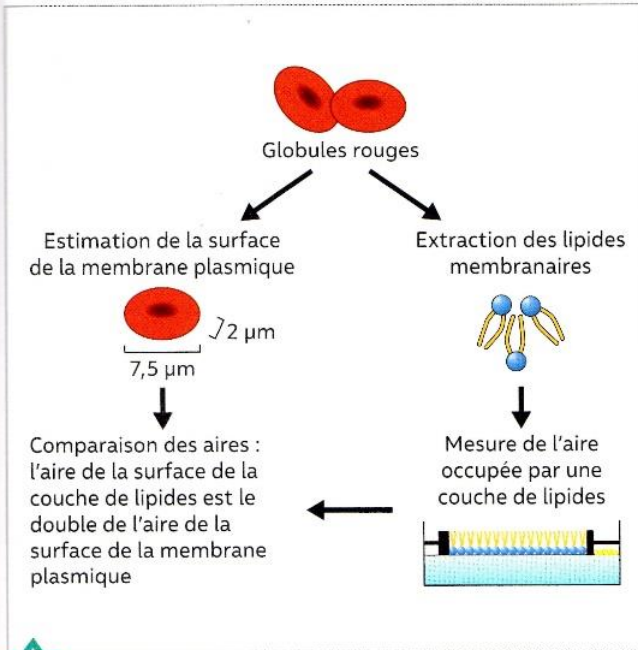
cytoplasme
(riche en eau)

100 nm

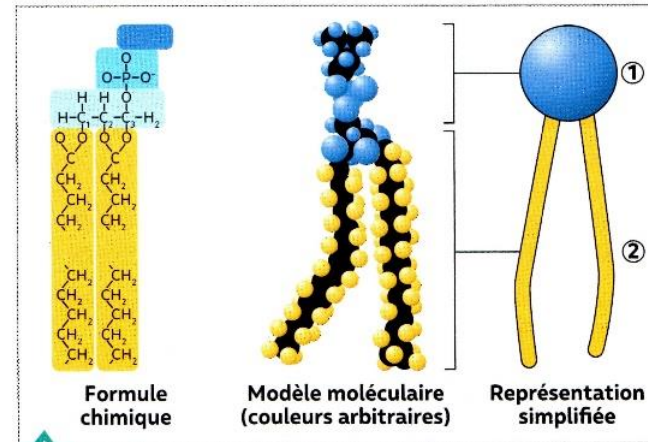
2 Décrire l'organisation des lipides de la membrane plasmique



d. Résultat d'un mélange de substances lipophile (huile) et hydrophile (eau)

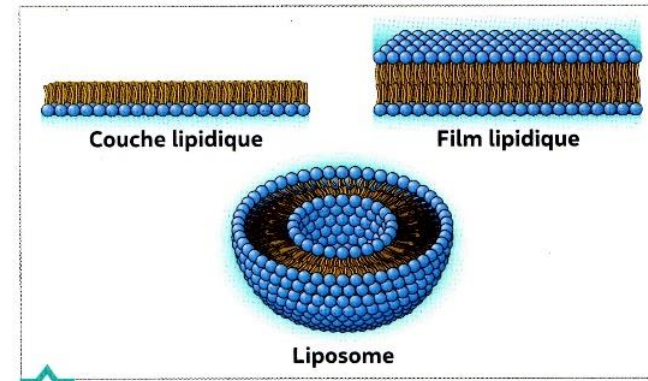


e. Expérience de Gorter et Grendel (1920)
Échelle non respectée.



f. Exemple de lipide membranaire

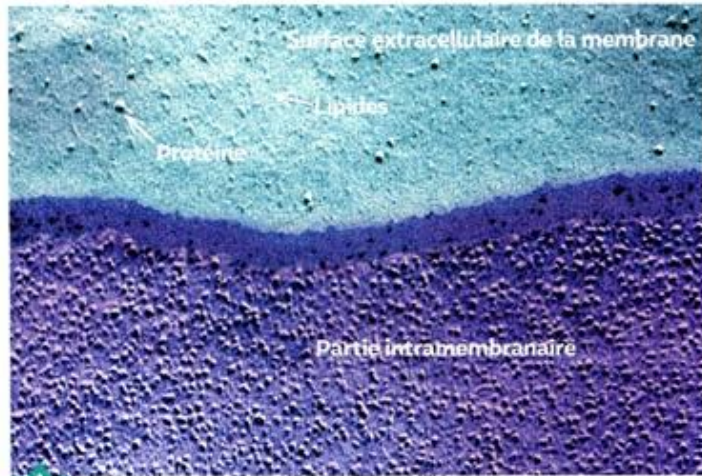
- ① Région hydrophile qui peut établir des interactions attractives avec l'eau ou d'autres régions hydrophiles.
- ② Région lipophile qui peut établir des interactions attractives avec d'autres régions lipophiles.



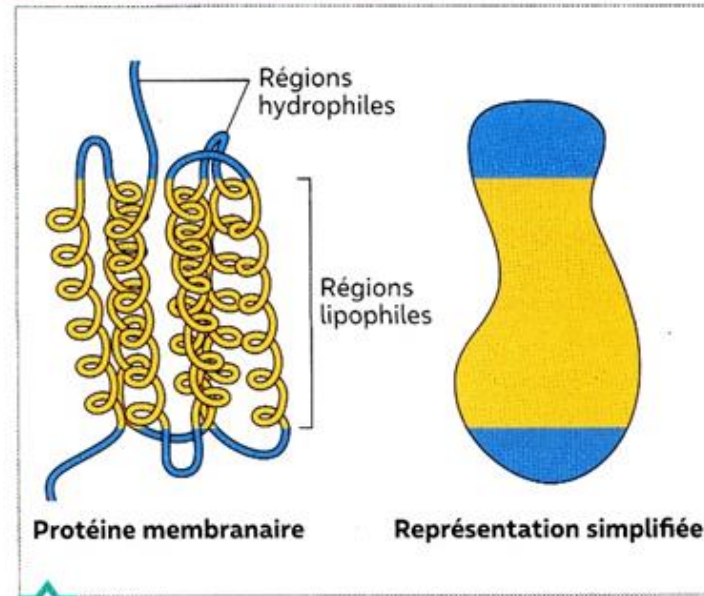
g. Différents agencements stables des lipides dans un milieu aqueux
Ces structures sont souples et déformables.

3 Décrire l'association des protéines et des lipides membranaires

- L'analyse de la composition des membranes plasmiques a également révélé la présence de protéines.



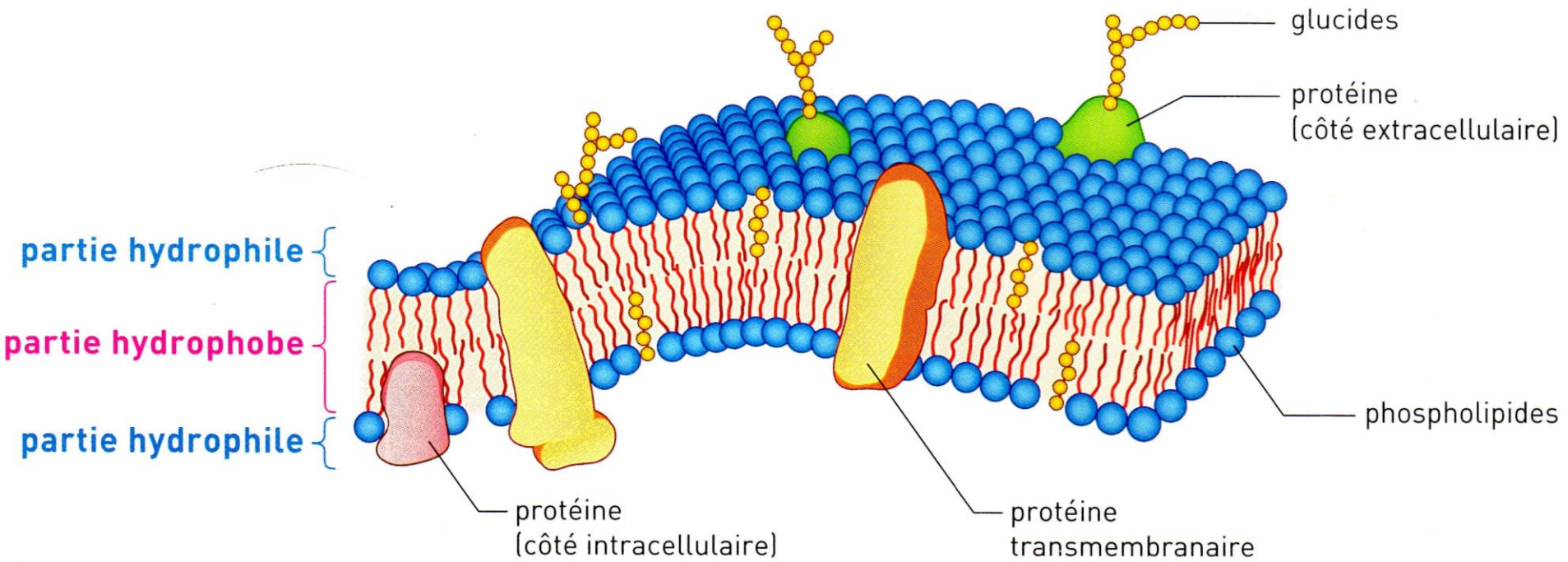
h. Résultat du clivage d'une membrane par cryofracture (MEB)



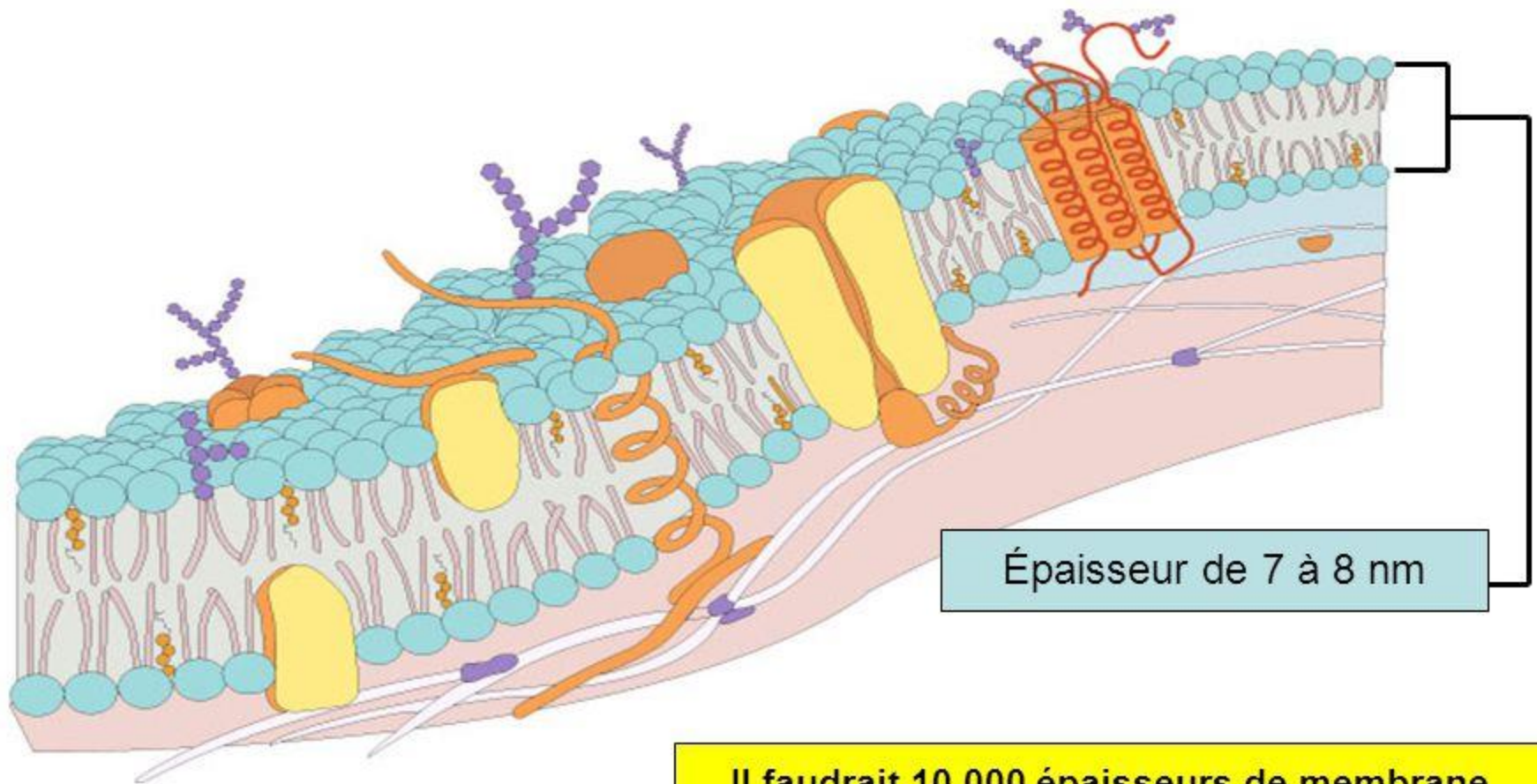
i. Les protéines de la membrane plasmique

Milieu extracellulaire RICHE EN EAU

Milieu intracellulaire RICHE EN EAU = cytoplasme

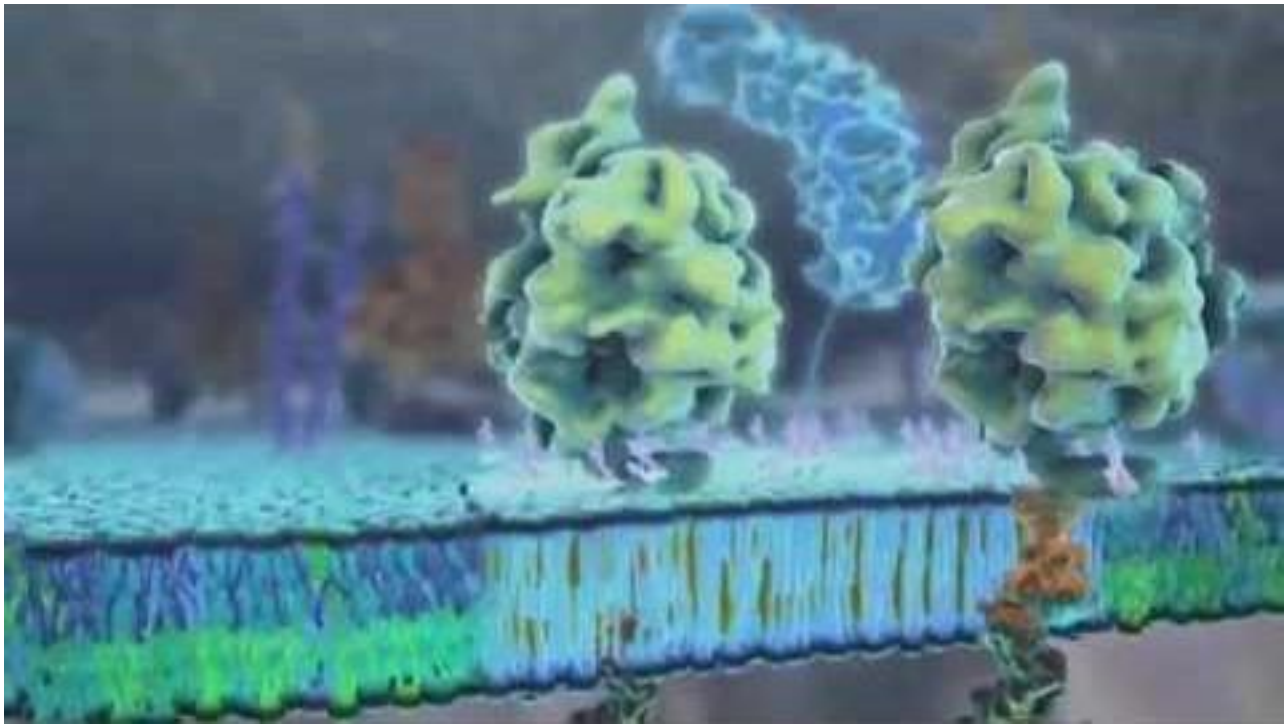


La membrane plasmique



Épaisseur de 7 à 8 nm

Il faudrait 10 000 épaisseurs de membrane pour arriver à l'épaisseur d'une feuille de papier



BILAN 6

La cellule est un espace fermé séparé de l'extérieur par une **membrane plasmique**. Elle est formée d'une **bicouche lipidique** dans laquelle s'insèrent des **protéines**.

Ces molécules se caractérisent par des régions hydrophiles en relation avec les milieux extra et intracellulaires riches en eau, et par des régions lipophiles ou hydrophobes au cœur des membranes.

Dans son environnement aqueux, la membrane plasmique est stabilisée par les propriétés hydrophiles de ses molécules mais elle reste souple et déformable. Les protéines en se déformant permettent échanges et communication entre l'intérieur de la cellule et son environnement (milieu extracellulaire, autres cellules)