

Thème 1 Une longue histoire de la matière.

Introduction

L'**Univers** s'est formé il y a **13,7 Ga** donnant naissances 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 des minéraux des roches ?

I. Un niveau d'organisation : les éléments chimiques.

1) Les éléments chimiques dans l'Univers **TP1**

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

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 **TP2**

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

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 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$).

Séance : corrections exos, bilans. Commenter courbe de décroissance radioactive avec N/2 et T à reporter. Ex 6,11,13 p 34 puis 15 et 16 pour aller plus loin. Nathan p 38, Belin p 18 ou ex 5 p 26 Bordas

II. Des édifices ordonnés : les cristaux.

1) La structure cristalline des roches. TP3

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

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 coquillages, verre des diatomées)

Ex 18 p 52

2) Origine de la structure cristalline des roches. TP4

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

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.

1) Théorie cellulaire et exploration des cellules. TP5

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. TP6

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** 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)