

# PASSEPORT POUR LES 2 INFINIS

N° Fiche : 1

Difficulté : moyenne

Niveau : lycée, classe de 2de

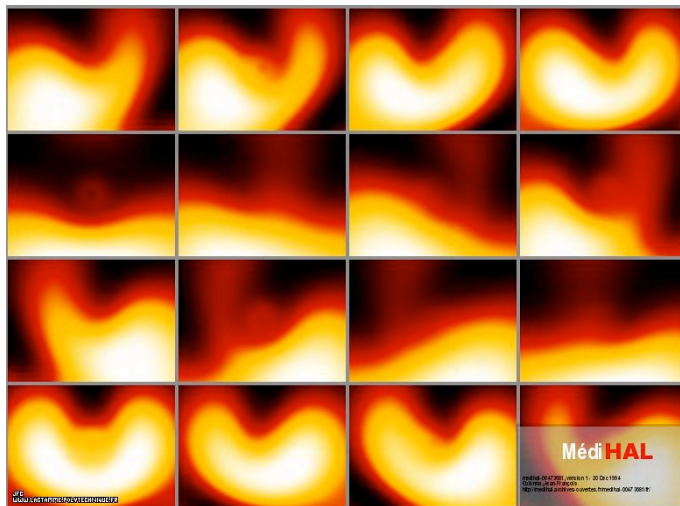
## De l'atome au noyau

### ► La Question qui tue :

Quelle est la « matière » de l'Univers ?

### ► Présentation :

Cette fiche de travail est axée essentiellement sur l'analyse de textes décrivant la constitution microscopique de la matière et les expériences qui ont mené à ces théories.



*superposition linéaire de 6 états propres de l'atome d'Hydrogène (calcul tridimensionnel)*

- Passeport pour les 2 infinis : Vers l'infiniment petit, De l'atome au noyau (p. 12)

### 1- Références au programme

Thème : l'univers

Les éléments chimiques présents dans l'Univers

### 2- Notions et Compétences

- Un modèle de l'atome. Noyaux (protons et neutrons), électrons
- Charge électrique élémentaire, charges des constituants de l'atome, électroneutralité de l'atome
- Savoir que la masse de l'atome est pratiquement égale à celle de son noyau
- Dimension : ordre de grandeur du rapport des dimensions respectives de l'atome et de son noyau
- Savoir que le remplissage de l'espace par la matière est essentiellement lacunaire

### 3- Compétences transversales

- Rechercher, extraire et organiser des informations utiles à partir d'un document
- Savoir qu'une démarche scientifique se développe en confrontant des expériences aux théories
- Mise en perspective historique du modèle de l'atome

### 4- Prérequis

- Ordres de grandeur
- Puissance de 10

### 5- Scénario

Pendant une séance d'1h en classe entière

- Lecture du texte (Vers l'infiniment petit) p12 : « De l'atome au noyau »
- Distribution d'une fiche d'étude de document comportant les questions suivantes :

- 1) Quelle est la théorie des philosophes Anaxagore et Démocrite ?
- 2) Chercher la signification du mot « dogme ». A partir de la phrase « Aux dogmes [...] vérifiables », expliquer quelle est la différence entre un dogme et une démarche scientifique.

- 3) A quelle période découvre-t-on que la matière est constituée de molécules, elles-mêmes constituées d'atomes ?
- 4) A partir du document fourni décrivant l'expérience de Rutherford, expliquer pourquoi cette expérience montre que la matière est essentiellement constituée de vide.
- 5) En vous aidant des phrases « Au centre, le noyau [...] appelées quarks », remplir le tableau suivant :

Atome	Noyau	Particule	Masse	Charge
				$1,673.10^{-27}$ kg
			$1,675.10^{-27}$ kg	0
	Cortège électronique		$9,109.10^{-31}$ kg	$-1,6.10^{-19}$ C

A partir de ce tableau et de la phrase : « Au centre, [...] des réactions chimiques », trouver une relation entre le nombre de protons et d'électrons.

- 6) On entend souvent dire qu'un atome est une brique élémentaire de la matière, cette appellation vous semble-t-elle correcte ? Justifier.
- 7) Aujourd'hui, quelles sont les particules considérées comme élémentaires ?
- 8) En vous aidant du tableau de la question 5) calculer la masse d'un atome de Carbone 12 sachant qu'il est constitué de 6 protons, 6 neutrons et 6 électrons. Comparer ce résultat à la masse de son noyau. L'affirmation « Au centre, le noyau [...] toute sa masse. » est-elle justifiée ?
- 9) La taille du rayon d'un atome est d'environ  $10^{-10}$  m, celle du rayon d'un noyau est d'environ  $10^{-15}$  m. Si on considère maintenant que le noyau a la taille d'une balle de ping-pong (rayon d'environ 2 cm), quelle serait la taille du rayon de l'atome ?

10)

Modèle de Perrin	Modèle de Rutherford	Modèle de Bohr	Modèle actuel
Les électrons (en rouge) sont situés dans une sorte de boule (en bleu) de charge positive.	Les électrons gravitent autour du noyau (en bleu)	Les électrons gravitent autour du noyau. Ils ne peuvent avoir que certaines orbites.	Les électrons se situent autour du noyau, on ne peut pas les localiser précisément donc on représente par des nuages violets le volume dans lequel ils peuvent se situer.

A partir de la description précédente et des schémas en haut de la p.13 des modèles d'atome, dire quelle est la différence entre:

- a. le modèle de Perrin et celui de Rutherford,
- b. le modèle de Rutherford et celui de Bohr,
- c. le modèle de Bohr et le modèle actuel.

#### 6- Matériel

- Dictionnaire ou encyclopédie.

#### 7- Ressources et liens

- Document présentant l'expérience de Rutherford

#### 8- Mots-clefs

Quark, électron, proton, neutron, noyau atomique, atome, molécule, masse, charge électrique.