

Auteur : groupe collège
Académie : Créteil

Contact :
Date : 2010/2011

Niveau : 3°	Durée : 10 minutes	Mode d'évaluation
Partie du programme : A - La chimie, science de la transformation de la matière A1 – Conduction électrique A1.1 - Conduction électrique et structure de la matière		
Connaissances : Constituants de l'atome : noyau et électrons. Structure lacunaire de la matière. Les atomes et les molécules sont électriquement neutres ; l'électron et les ions sont chargés électriquement.	Capacités : Extraire d'un document (papier, multimédia) les informations relatives aux dimensions de l'atome et du noyau.	
Pré requis : aucun		
Objectif de la séance : Ce travail prend pour point de départ un document. A partir de ce document, les élèves vont organiser les informations pour décrire la constitution de l'atome.		
Activité : classe entière.		
Matériel et logiciel nécessaires :		
Compétences du socle commun pouvant être évaluées :		
C3.1.1 : <u>Compétence 3</u> Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique <u>Domaine 1</u> : Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes <u>Item 1</u> : Rechercher, extraire et organiser l'information utile.		
C3.1.2 . <u>Compétence 3</u> Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique <u>Domaine 1</u> : Pratiquer une démarche scientifique et technologique, résoudre des problèmes <u>Item 2</u> : Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes.		
C3.2.2 : <u>Compétence 3</u> /les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique <u>Domaine 2</u> : nombre et calculs <u>Item 1</u> : Écrire, nommer, comparer et utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux (jusqu'au centième) et quelques fractions simples		
Réponse attendue : Voir fiche professeur.		
Commentaires : La compétence C3.1.2 est validée si toutes les cases sont remplies selon la fiche réponse. On fait une différence entre les compétences C3.1.1 et C3.2.2 selon les réponses dans les cases 6 ;8 et 8 bis. La compétence C3.1.1 est validée si dans chaque case il y a une réponse juste quelque soit la forme de la réponse. La compétence C3.2.2 est validée si dans les cases 6 ; 8 ; 8bis ; les réponses sont données sous forme de puissance de 10 ou de fraction ou de nombres décimaux. C3.2.1organisation et gestion de données / item 1: Lire, interpréter et construire quelques représentations simples : tableaux, graphiques		

Document pour point de départ

Lorsque j'entrai au laboratoire dirigé par Joliot au Collège de France, la connaissance que j'avais de la structure de la matière ne devait guère dépasser celle acquise par un lycéen de 1993 abonné à de bonnes revues de vulgarisation. Je les résume rapidement : la matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. Les noyaux portent une charge électrique positive qui est de même valeur et de sens opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau. La masse d'un atome est concentrée dans le noyau. Peut-être, sans prétendre faire un cours de vulgarisation, puis-je donner quelques précisions en me fondant sur des notions qui sont intuitives chez presque tous les lecteurs ? Un litre d'eau contient environ trente millions de milliards de milliards d'atome d'oxygène et deux fois plus d'atomes d'hydrogène. Or le litre pèse un kilogramme. Si je devais exprimer la masse de chaque atome avec les unités familières dans la vie courante, comme le kilogramme, je traînerais des chiffres avec une quantité quasi insupportable de zéros après la virgule ! Par exemple, pour l'atome de cuivre, le noyau a une masse de 10^{-25} kg et la masse de l'électron est 100 000 fois plus petite.

Les noyaux qui sont au cœur des atomes peuplant notre univers s'entourent d'un cortège d'électrons dont la charge compense exactement celle du noyau. En effet, la matière est neutre sinon elle exploserait en raison de la répulsion qu'exercent l'une sur l'autre des charges de même signe, positif ou négatif. Il faut avoir en tête l'échelle des dimensions. Le diamètre d'un atome est voisin d'un centième de milliardième de centimètre. Celui d'un noyau d'atome est cent mille fois plus petit. On voit donc que presque toute la masse d'un atome est concentrée en un noyau central et que, loin sur la périphérie, se trouve un cortège qui est fait de particules de charge électrique négative, les électrons. C'est ce cortège seul qui gouverne le contact des atomes entre eux et donc tous les phénomènes perceptibles de notre vie quotidienne, tandis que les noyaux, tapis au cœur des atomes, en constituent la masse.

Ajouter taille non mesurable de l'électron

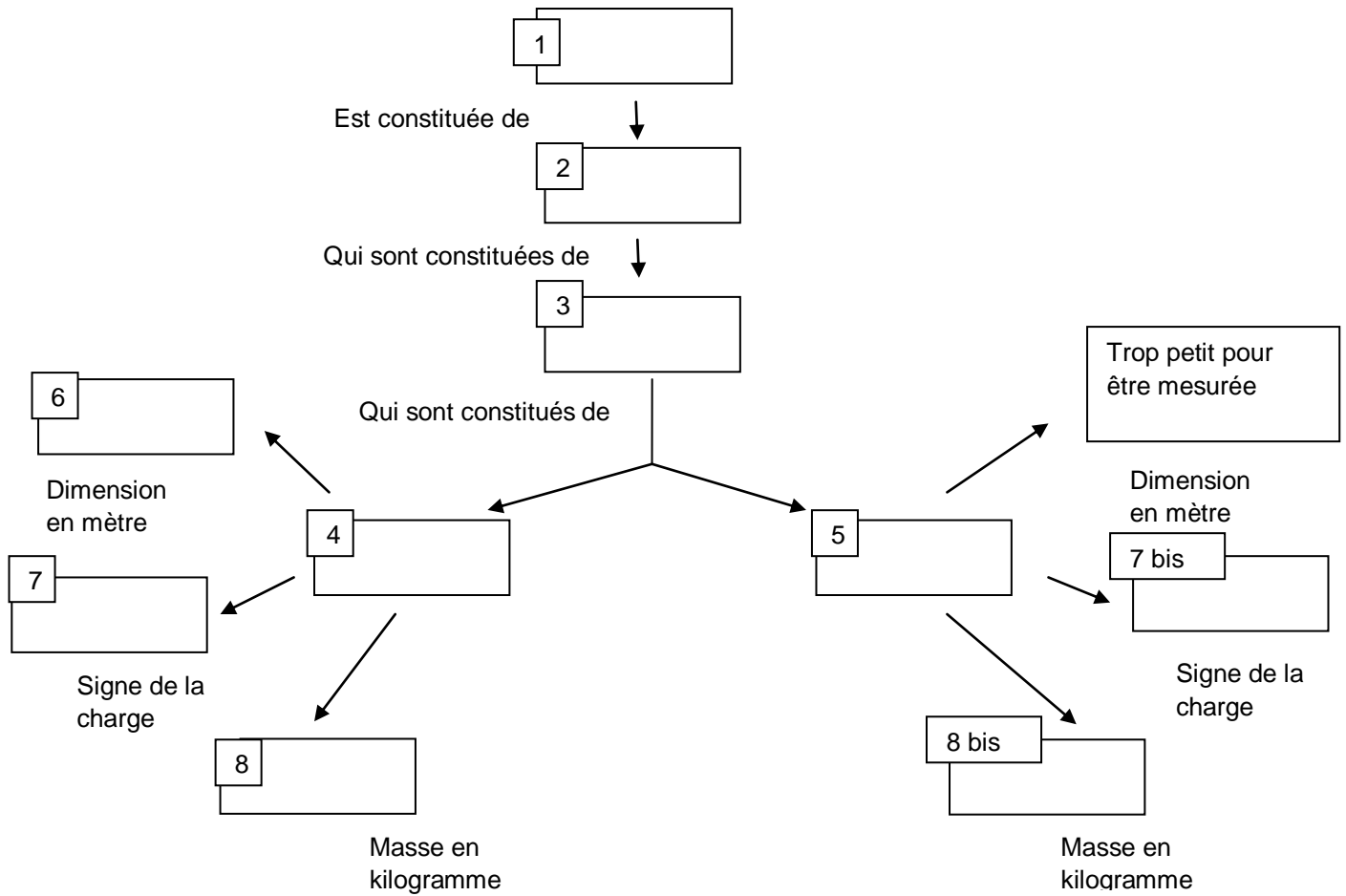
D'après le livre « la vie à fil tendu » de Georges Charpak, prix Nobel de Physique 1992

NOM :

Prénom :

Classe :

A l'aide du texte, compléter l'organigramme ci-dessous pour décrire la constitution de la matière cuivre.



C3.1.1	Rechercher, extraire et organiser l'information utile.	😊	☹️
C3.1.2	Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	😊	☹️
C3.2.2	Écrire, nommer, comparer et utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux (jusqu'au centième) et quelques fractions simples	😊	☹️

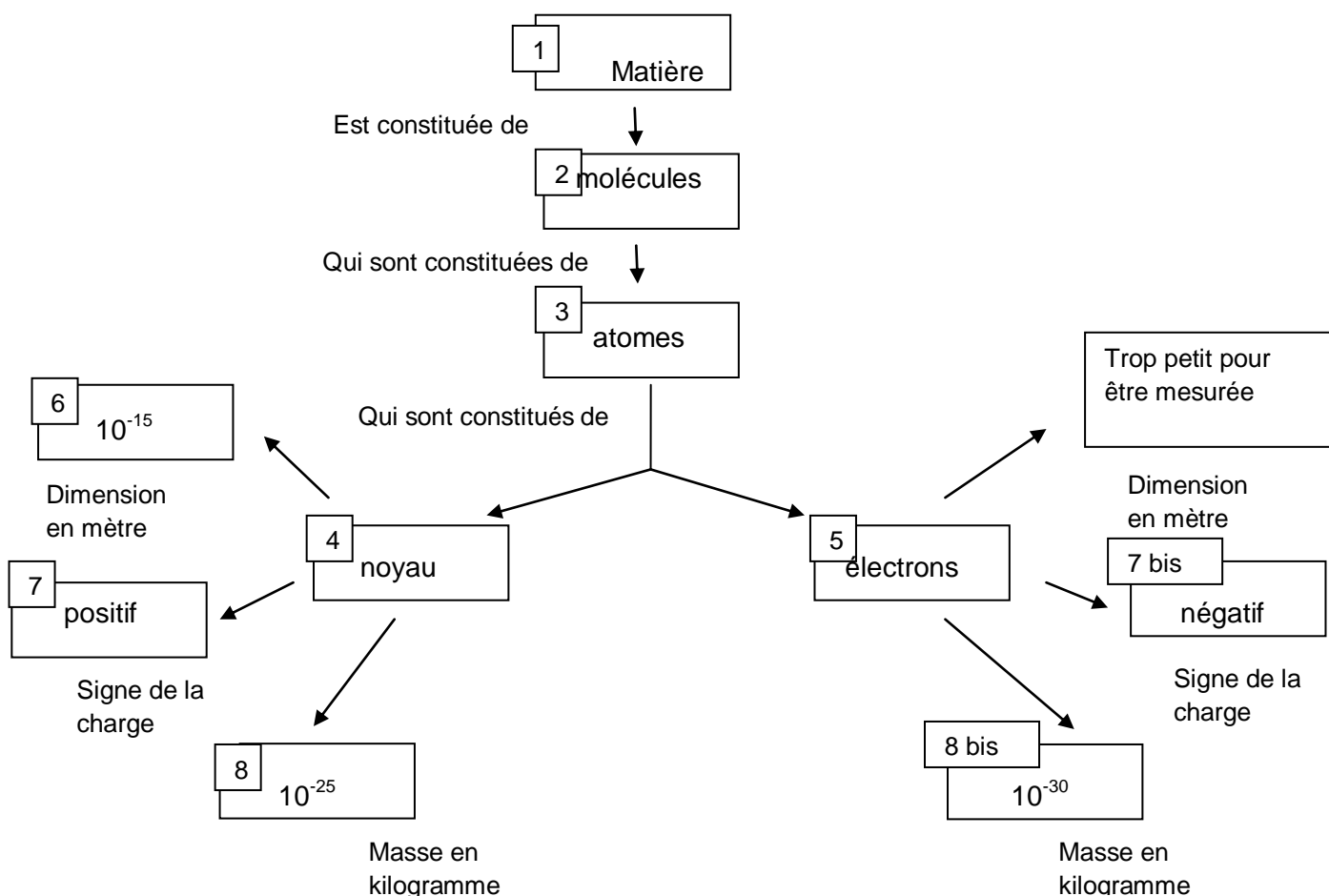
Fiche prof

Ce travail prend pour point de départ un document. A partir de ce document, les élèves vont organiser les informations pour décrire la constitution de l'atome.

Il se peut que pour certains élèves, l'amorce de travail pose problème. Le professeur peut donner le premier coup de pouce proposé. Si ensuite, l'élève réussit à compléter l'organigramme entièrement, on pourra valider toutes les compétences annoncées.

D'autres élèves qui ont des difficultés de compréhension du texte, vont utiliser tous les coups de pouce proposés. Dans ce cas, seules les compétences C3.1.2 et C3.2.2 pourront être validées ; ce sont celles qui correspondent à des compétences mathématiques pour donner les masses et dimensions de l'atome de cuivre à l'aide des puissances de 10.

Réponse organigramme



Attention, dans les cases 6 ; 8 et 8bis, on attend plutôt des réponses sous forme de nombre.

Fiche élève 2

Questions pour des coups de pouce :

1/ Dans les trois premières cases ; il faut placer les mots : atome, matière et molécules.

2/ De quoi est composé un atome ?

3/ Quel est le diamètre d'un atome ?

4/ Compare le diamètre d'un atome avec celui de son noyau.

4 bis/ Donner le diamètre du noyau sous forme de fraction.

5/ La charge de l'électron est-elle négative ou positive ?

6/ La charge du noyau est-elle positive ou négative ?

7/ Compare la masse du noyau de l'atome de cuivre à la masse d'un électron.

7 bis/ Donner la masse d'un électron sous forme de fraction.

Fiche correction

Organigramme

Questions coup de pouce

1/ Dans les trois premières cases ; il faut placer les mots : atome, matière et molécules.

Le mot « matière » est dans la première case puis le mot « molécules » et enfin le mot « atomes ».

Si ce coup de pouce est donné alors la compétence C3.3.2 ne peut pas être validée.

2/ De quoi est composé un atome ?

Un atome est composé d'un noyau entouré d'un ensemble d'électrons.

3/ Quel est le diamètre d'un atome ?

Un atome a un diamètre de 1/100 000 000 cm soit $1/10^{10}$ m soit 10^{-10} m soit 0,000 000 0001 m.

4/ Compare le diamètre d'un atome avec celui de son noyau.

Le noyau d'un atome est 100 000 fois plus petit que l'atome.

4 bis/ Donner le diamètre du noyau sous forme de fraction.

$$10^{-10} \text{ m} / 100\,000 = 10^{-10} / 10^5 = 10^{-15} \text{ m}$$

5/ La charge de l'électron est-elle négative ou positive ?

Un électron porte une charge élémentaire négative.

6/ La charge du noyau de l'atome est-elle positive ou négative ?

Le noyau d'un atome porte une charge positive.

7/ Compare la masse du noyau de l'atome de cuivre à la masse d'un électron.

7 bis/ Donner la masse d'un électron sous forme de fraction.