

Les éléments constitutifs de l'atome

Information aux enseignants



1/7

Mandat de travail	Les élèves lisent les textes d'information. Ils utilisent parallèlement comme aide à la compréhension la fiche de travail «Questions clés concernant le texte». Ils dessinent ensuite les modèles d'atomes de trois éléments chimiques puis comparent leurs réponses et dessins.
Objectif	Acquisition des connaissances de base permettant de comprendre la radioactivité et la fission nucléaire. Les élèves revoient, ou apprennent pour la première fois, la manière dont est structuré un atome.
Matériel	Textes Fiche de travail «Questions clés concernant le texte» Fiche de travail «Les modèles atomiques de l'hydrogène, du lithium et du carbone» Fiches de solutions 1 + 2 Pochoir en plastique ou carton/papier rigide
Forme didactique	Travail individuel Travail en duo
Durée	45'

Informations complémentaires:

- En introduction, les élèves observent des images des planètes de notre système planétaire, sur lequel sont aussi représentées les lunes.
- L'enseignant attire leur attention sur les similitudes incroyables entre le macrocosme et le microcosme.
- Avant de commencer à travailler sur le texte, les élèves dessinent un modèle d'atome en suivant les instructions de l'enseignant (sur le tableau mural).
- Informations et offres en ligne à l'adresse www.energienucleaire.ch

Les éléments constitutifs de l'atome

Fiche de travail



2/7

Exercice:

Lis attentivement les énoncés suivants. Au cours de la lecture, réponds aux questions inscrites sur la fiche de travail «Questions clés concernant le texte». Lorsque tu as terminé, dessine les trois modèles d'atome de la fiche de travail «Les modèles atomiques de l'hydrogène, du lithium et du carbone.»

Questions clés concernant l'élaboration du texte:

1	Combien existe-t-il d'éléments chimiques?
2	Comment se nomment les composants de base qui constituent les différents éléments chimiques?
3	Quels sont les trois types de particules qui constituent ces composants de base?
4	Dans quelle proportion approximative ces trois éléments sont-ils présents dans un atome?
5	Quelle est la différence entre l'atome d'hélium et l'atome de carbone?
6	On peut globalement diviser un atome en deux parties. Lesquelles?
7	Quels éléments trouve-t-on dans un noyau atomique?
8	Quels éléments trouve-t-on dans l'enveloppe d'un atome?
9	Dans quelle partie d'un atome est concentré son poids?
10	Quelle est la différence entre un proton et un neutron?
11	Quels éléments portent la charge électrique?
12	Quels sont les deux éléments normalement présents dans une quantité égale?
13	Pour quelle raison ces deux éléments doivent-ils être présents dans une quantité égale?
14	Comment se nomme la force qui maintient les électrons en rotation autour d'un noyau d'atome?
15	Les atomes peuvent former des liaisons avec d'autres atomes. Comment nomme-t-on le résultat de ces liaisons?
16	Cite un exemple concret de ce type de liaison et ses composants.

Les éléments constitutifs de l'atome

Fiche de travail



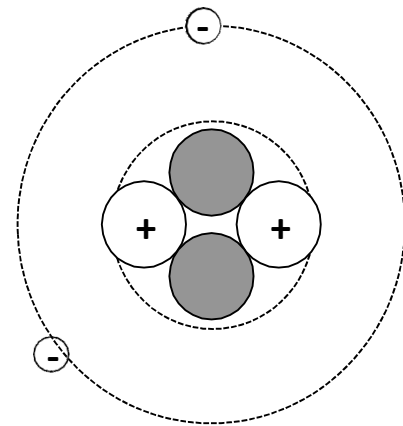
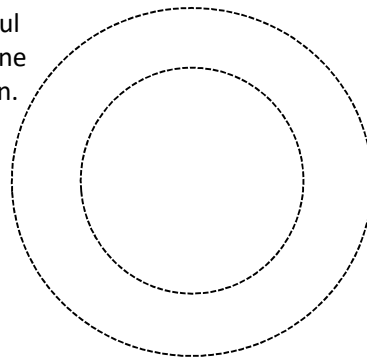
3/7

Exercice:

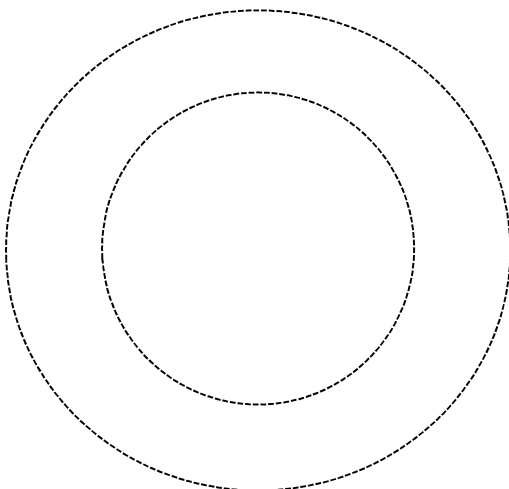
Un noyau d'hélium est composé de deux protons et de deux neutrons, et son enveloppe de deux électrons.

Pour les autres atomes représentés, dessine les électrons, les protons et les neutrons, ainsi que leur charge. Les électrons doivent tous se trouver sur le cercle externe dessiné en pointillés qui représente l'enveloppe électronique de l'atome. Les protons et les neutrons (en gris) doivent se trouver essentiellement à l'intérieur du cercle en pointillés qui entoure le noyau de l'atome. Si tu en as un à disposition, utilise un pochoir.

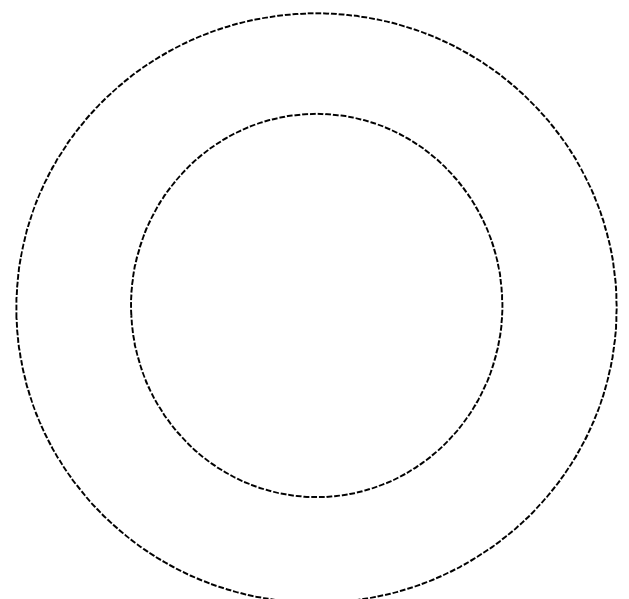
Un atome d'hydrogène (H) possède un proton et un électron. Il s'agit du seul élément chimique qui ne possède aucun neutron.



Un atome de carbone (C) possède six protons, six neutrons et six électrons.



Un atome de lithium possède trois protons, trois neutrons et trois électrons.



Les éléments constitutifs de l'atome^{de}

Texte d'information



4/7

La structure des atomes

Il existe **plusieurs modèles** de structures d'atomes, plus ou moins complexes. Le **modèle de Bohr** utilisé ici possède une structure relativement simple mais ne permet pas d'expliquer tous les comportements des atomes. Il fournit cependant une **compréhension globale des principes de la radioactivité** et de la fission nucléaire.

Le modèle atomique de Bohr présuppose que les composants de base (les atomes) des 118 éléments chimiques à l'origine de toutes les matières présentes sur Terre sont constitués uniquement de **TROIS particules** différentes: les **neutrons**, les **protons** et les **électrons**. En d'autres termes, cela signifie que les atomes se distinguent seulement par le nombre de ces particules et non par le type de particules qu'ils possèdent.

Exemples:

- L'hélium est un élément très simple dont l'atome se compose de deux protons, de deux neutrons et de deux électrons. La constitution d'un atome de carbone est déjà un peu plus complexe: six protons, six neutrons et six électrons.
- Si tu imagines que chaque élément possède le même nombre de chacune des trois catégories, dis-toi qu'il ne s'agit là que d'une règle grossière. Car le carbone par exemple peut également posséder huit neutrons au lieu de six, et l'élément le plus léger, l'hydrogène, n'en possède aucun. Concernant les atomes plus gros (à partir de 20 protons environ), la différence entre protons et neutrons est au moins de trois.

Les protons et les neutrons constituent le **noyau atomique**. Les électrons, qui gravitent autour en se déplaçant rapidement, forment l'**enveloppe** multicouche qui entoure le **noyau**. Pour comprendre, tu peux comparer un atome avec une planète (= noyau atomique) entourée de petites lunes qui se déplaceraient rapidement et seraient plus ou moins éloignées (= enveloppe électronique de l'atome).

Le **poids d'un atome** est essentiellement concentré dans son noyau, c'est-à-dire dans les protons et les neutrons, répartis de manière à peu près identique entre les deux types de particules. Tu peux te représenter les choses ainsi: Si l'on agrandissait un atome pour qu'il soit de la taille d'une cathédrale (par ex. la cathédrale Notre-Dame de Rouen), le noyau atomique en son centre aurait la taille d'une tête d'épingle. Cette tête d'épingle serait cependant aussi lourde que toute la cathédrale! La principale différence entre les protons et les neutrons réside dans le fait que les protons sont **chargés positivement** et les neutrons possèdent une **charge neutre**, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas chargés.

Une matière ne peut pas être chargée que positivement, sans quoi elle exploserait en un nuage de poussières étant donné que les charges électriques identiques se repoussent. Pour que cela n'arrive pas, chaque atome normal doit posséder **autant** de charges positives que de charges négatives. Les charges électriques qui se repoussent et s'attirent s'annulent dans l'atome. Ce sont les électrons qui portent les charges électriques négatives. En raison de cette nécessité de posséder une charge électrique neutre, un atome doit posséder autant de protons que d'électrons (il existe là aussi des exceptions qui ne sont cependant pas indispensables ici pour aborder le thème de la radioactivité). Les charges, opposées, des protons et des électrons s'attirent en raison de la **force de Coulomb** – comme la lune et le soleil en raison de la force gravitationnelle – et garantissent que les électrons restent bien sur une couche périphérique autour du noyau atomique.

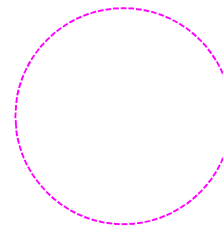
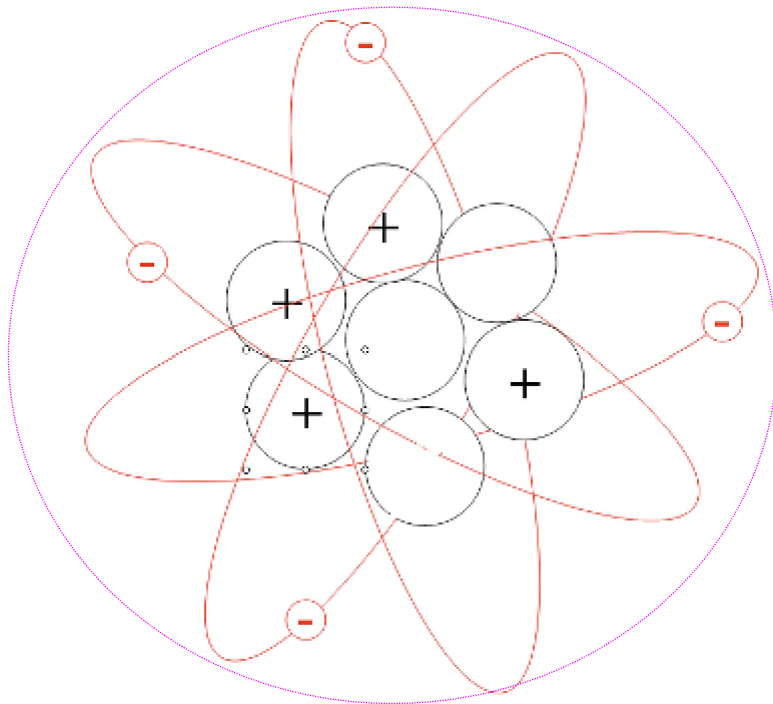
Les éléments constitutifs de l'atome

Texte d'information

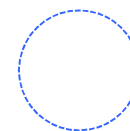


5/7

La figure ci-contre représente un atome inventé dont le noyau est composé de quatre protons et de trois neutrons, et l'enveloppe de quatre électrons. Le nombre de protons et d'électrons doit être identique.



Enveloppe atomique



Noyau atomique

Les atomes peuvent se regrouper; ils forment alors une **molécule**.

Les molécules d'eau par exemple sont composées de deux atomes d'hydrogène (symbole H) et d'un atome d'oxygène (symbole O). La liaison de ces trois atomes est notée H₂O. Les substances visibles, mais aussi les gaz invisibles, se composent la plupart du temps d'innombrables molécules ou atomes.

Les éléments constitutifs de l'atome

Fiche de solutions



6/7

Solutions:

Questions clés concernant l'élaboration du texte:

1	Combien existe-t-il d'éléments chimiques? 118
2	Comment se nomment les composants de base qui constituent les différents éléments chimiques? Atomes
3	Quels sont les trois types de particules qui constituent ces composants de base? Les neutrons, les protons et les électrons
4	Dans quelle proportion approximative ces trois éléments sont-ils présents dans un atome? Dans des quantités équivalentes (1:1)
5	Quelle est la différence entre l'atome d'hélium et l'atome de carbone? Le nombre de protons de protons, de neutrons et d'électrons.
6	On peut globalement diviser un atome en deux parties. Lesquelles? L'enveloppe atomique et le noyau
7	Quels éléments trouve-t-on dans un noyau atomique? Des neutrons et des protons
8	Quels éléments trouve-t-on dans l'enveloppe d'un atome? Des électrons
9	Dans quelle partie d'un atome est concentré son poids? Dans le noyau
10	Quelle est la différence entre un proton et un neutron? Ils se distinguent par leur charge électrique: le neutron possède une charge électriquement neutre tandis que le proton est chargé positivement.
11	Quels éléments portent la charge électrique? Les électrons portant la charge négative / Les protons portent la charge positive / Les neutrons ne portent aucune charge (ch. chapitre 4)
12	Quels sont les deux éléments normalement présents dans une quantité égale? Les électrons et les protons
13	Pour quelle raison ces deux éléments doivent-ils être présents dans une quantité égale? Afin que l'atome possède au final une charge électrique neutre. Si ce n'est pas le cas, la matière explose en raison de la force de Coulomb.
14	Comment se nomme la force qui maintient les électrons en rotation autour d'un noyau d'atome? La force de Coulomb
15	Les atomes peuvent former des liaisons avec d'autres atomes. Comment nomme-t-on le résultat de ces liaisons? Une molécule
16	Cite un exemple concret de ce type de liaison et ses composants. L'eau: composée de deux atomes d'hydrogènes et d'un atome d'oxygène.

Les éléments constitutifs de l'atome

Fiche de solutions



7/7

