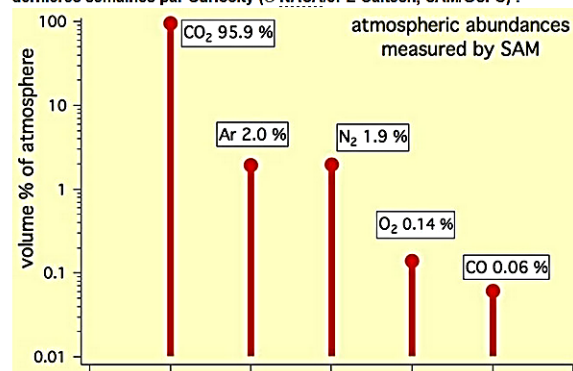


**CONTEXTE**

Curiosity ne manque pas d'air... martien. Le robot Curiosity vient de livrer ses premières informations sur "l'air martien". Des éléments qui confortent les scientifiques dans l'idée que l'atmosphère de Mars a considérablement évolué depuis sa formation. Les mesures effectuées au cours des dernières semaines, sur le site d'exploration baptisé Rocknest, grâce à l'outil SAM (Sample Analysis at Mars), ont d'abord permis de déterminer que l'atmosphère actuelle était précisément composée à 95,9 % de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ainsi que de 2 % d'argon (Ar), de 1,9 % de diazote (N<sub>2</sub>), de 0,14 % de dioxygène (O<sub>2</sub>) et de 0,06 % de monoxyde de carbone (CO).

Ce graphique reprend la composition de l'atmosphère de Mars analysée ces dernières semaines par Curiosity (© NASA/JPL-Caltech, SAM/GSFC) :



Extrait <http://www.lepoint.fr/science/operation-mars>, novembre 2012

**BUT DE L'ACTIVITE**

Le but de l'activité est d'établir une carte d'identité de l'atome isotope lourd de l'argon.

Cette carte d'identité, format A5, devra comporter, entre autres, le symbole du noyau, un modèle pouvant représenter cet atome, ainsi que sa structure électronique.

Toutes les informations utiles à la réalisation de cette carte d'identité doivent être notées sur votre feuille.

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION****Document 1 – Atomes ou sécable ?**

« [Les atomes] forment, avec la lumière, la quasi totalité de notre environnement. Quelques grammes de matière en contiennent de l'ordre de 10<sup>23</sup> [...]. En grec, atome signifie « insécable ». Mais, le sont-ils vraiment ?

Dès la fin du siècle dernier, il était clair que les atomes ne sont pas indivisibles et qu'ils ont une structure. Ernest Rutherford fit en 1911 des expériences célèbres, consistant à envoyer des particules alpha (de charge positive) traverser une très mince feuille d'or. Une partie d'entre elles rebondissaient vers l'arrière. Ces résultats impliquaient que les atomes sont constitués d'un tout petit noyau positivement chargé, concentrant presque toute la masse, autour duquel évoluent des électrons (particules de charge électrique négative). »

Extrait de *La recherche*, n° spécial août/septembre /octobre 2001

**Document 2 – Dans l'atome**

Zoomons sur le noyau que l'on représente par le symbole  ${}^A_ZX$  ; la notation X correspond au symbole de l'élément chimique ; A et Z sont des nombres : des protons et des neutrons se pelotonnent les uns contre les autres, grelottant comme des moutons en hiver ; ensemble, ils constituent les nucléons dont le nombre est égal à A. Mais s'ils tremblent, ce n'est pas de froid : toutes les particules sont des paquets d'énergie qui vibrent, s'agitent, tournoient en permanence...

L'aîné de ces particules s'appelle électron. Mais oui, le même qui s'agit dans les fils quand vous branchez une prise électrique. Il est l'aîné des particules élémentaires parce que le premier découvert par les physiciens. C'était il y a une centaine d'année. Pourquoi dit-on qu'il est une particule élémentaire ? Pour une raison simple : on ne peut pas le "couper" en morceaux plus petits.

Chaque particule est caractérisée par sa charge électrique. Elle peut être négative ou positive. L'électron porte une charge négative. Sa valeur sert d'ailleurs d'unité, un peu comme la pièce de 1 euro pour la monnaie. La charge électrique de l'électron est ainsi de  $-1,6 \times 10^{-19}$  C, notée généralement -e. Le proton, lui, est positif et porte une charge de  $+1,6 \times 10^{-19}$  C, notée aussi +e. Le neutron, comme son nom l'indique, n'a pas de charge électrique : il est neutre (charge = 0). Les atomes sont globalement neutres : ils possèdent toujours le même nombre d'électrons que de protons ; ce nombre de protons correspond au numéro atomique Z.

D'après *Sciences et Vie Junior hors série n° 34, octobre 1998*: « La folle famille des particules »

**Document 3 – Mars a perdu la moitié de son atmosphère dans l'espace**

SAM (Sample Analysis at Mars) a permis de constater que l'atmosphère martienne avait environ quatre fois plus d'isotopes\* stables et légers que d'isotopes lourd. Ce résultat vient compléter les mesures obtenues en 1976 grâce au projet Viking de la NASA qui avait trouvé de faibles volumes d'argon, un gaz de la famille des gaz nobles. Or, ce rapport entre ces deux isotopes est bien inférieur à celui qui existe dans le système solaire. "Ceci suggère un processus qui a favorisé sur Mars une perte préférentielle des isotopes les plus légers", explique l'agence dans

un communiqué. Les spécialistes estiment ainsi qu'il y a longtemps, de grosses quantités de gaz se sont échappées de l'atmosphère martienne, conduisant à la perte d'une bonne partie.

\* *isotope. Deux noyaux isotopes diffèrent uniquement par leur nombre de neutrons : leur nombre de protons est identique. Par exemple, l'isotope léger de l'argon a 18 neutrons alors que l'atome isotope lourd en a 20 ; mais, ils renferment tous les deux 18 protons.*

D'après <http://www.maxisciences.com/rover-curiosity>, Avril 2013

#### Document 4 - Dialogue entre un électron de la couche K et un électron de la couche L de l'atome de potassium

**Electron L :** Bonjour électron K ! Comment vas-tu aujourd'hui ?

**Electron K :** *Pouhh ! Ne m'en parle pas ! Je ne peux même pas m'arrêter pour discuter avec toi ; je me demande bien si on va un jour pouvoir cesser de bouger ! J'aimerais bien me reposer !*

**Electron L :** Moi aussi, j'en ai ras le bol de ce mouvement incessant et rapide ! J'aimerais bien prendre des vacances comme ce veinard d'électron N.

**Electron K :** *Oui, c'est vrai que cela doit être plaisant de quitter notre atome et de voir d'autres horizons ; mais bon, faut pas rêver : on ne fait pas partie des mêmes couches, et encore moins de la couche externe comme Electron N. Comme tu es dans la deuxième couche, il faudrait que tu reçoives beaucoup plus d'énergie que lui pour pouvoir t'échapper, et moi qui suis encore plus proche du noyau ... encore plus !*

**Electron L :** T'as raison ; et puis je ne peux pas abandonner les copains de la couche L ; on a de la chance d'habiter cet atome : à 8, qui est le maximum autorisé dans cette couche, on peut faire des matchs de beach-volley. Dans l'atome de fluor, de structure électronique  $(K)^2(L)^7$ , les électrons de la couche L galèrent : à 7, les matchs ne sont pas équilibrés ...

**Electron K :** *On galère aussi dans notre couche, où on est au maximum que deux ! Si seulement je pouvais migrer dans la 3<sup>ème</sup> couche ... à 18 ils peuvent se faire des matchs intéressants ...*

**Electron L :** Oui, mais choisis bien ton atome ! Dans certains atomes, la couche M n'est pas saturée : dans l'atome de magnésium, ils ne sont que deux dans la couche M... alors, tchao les matchs ! Et puis de toute façon, tu ne peux pas laisser ta place libre et migrer dans une autre couche : tu sais bien que pour être placé dans une couche plus externe de l'atome, il faut que les couches qui se situent avant soient saturées ...

**Electron K :** *T'as raison. Je vais aller rejoindre mon co-équipier ; peut-être qu'aujourd'hui, il va bien vouloir faire une partie de ping-pong ...*

