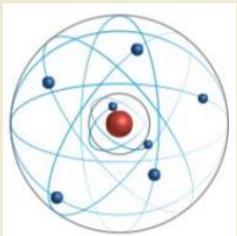


# Activité différenciée: carte d'identité d'un atome

► Présentation

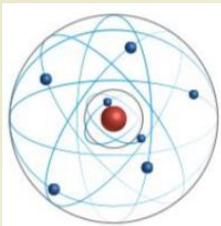


Proposition de programmation :

# Chapitre : Atome et élément chimique

**Thème** : Modélisation de la matière à l'échelle microscopique

**Niveau** : seconde générale



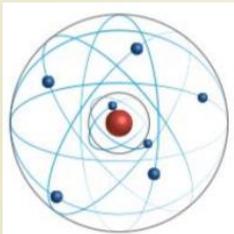
## objectifs

- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer.
- Utiliser les opérations sur les puissances de 10

Cette activité différenciée est proposée en séance en groupes ou en îlot en classe.

# Documents à votre disposition :

- ❖ **Une évaluation diagnostique ( quiz atome)**
- ❖ **Activité documentaire parcours P1**
- ❖ **Activité documentaire parcours P2**
- ❖ **Activité documentaire parcours P3**



# Quiz atome

QUIZZ ATOME-COLLEGE

1

le symbole d'un atome peut s'écrire:

- avec une majuscule
- avec une majuscule et une minuscule
- avec deux minuscules
- avec deux majuscules

Sélectionnez au moins une bonne réponse.

2

Dans un atome, autour du noyau se déplacent:

- des ions
- des électrons
- des molécules

Sélectionnez la bonne réponse.

3

la charge d'un électron:

- positive
- négative
- nulle

Sélectionnez la bonne réponse.

4

un atome est :

- chargé positivement
- chargé négativement
- électriquement neutre

Sélectionnez la bonne réponse.

5

le noyau d'un atome contient:

- des protons
- des électrons
- des neutrons

Sélectionnez au moins une bonne réponse.

6

si le noyau contient 26 protons, alors le nombre d'électrons de l'atome est :

- 26
- 13
- 52

Sélectionnez la bonne réponse.

7

si un atome contient 18 électrons alors son noyau contient:

- 36 charges positives
- 18 charges positives
- 18 charges négatives

Sélectionnez la bonne réponse.

8

Associer les cartes à chaque situation :

un atome qui a perdu des électrons

est un anion

un atome qui a gagné des électrons

est un ion est positif

9

le noyau d'un atome d'or (Au) comporte 79 protons et 118 neutrons. Sa représentation symbolique est

- ${}_{79}^{118}\text{Au}$
- ${}_{118}^{79}\text{Au}$
- ${}_{197}^{79}\text{Au}$
- ${}_{79}^{197}\text{Au}$

10

la formule d'un ion ayant un excès de 3 charges positives s'écrit:

- $\text{Fe}^{3+}$
- $\text{Fe}_3$
- $\text{Fe}^{+3}$
- $\text{Fe}_{+3}$

Sélectionnez la bonne réponse.

11

combien font 10 puissance 5?

- 100000
- 50000
- 0,00001
- 0,00005

Sélectionnez la bonne réponse.

12

Donner le résultat du calcul suivant:  $10^2/10^{-3}$

- $10^2$
- $10^{-2}$
- $10^5$
- $10^{15}$

Sélectionnez la bonne réponse.

13

un clou en fer a une masse de  $3,06 \cdot 10^{-3}$  kg.  
La masse d'une boîte de  $1,0 \cdot 10^4$  clous est :

- $3,06 \cdot 10^{-1}$  kg
- $3,06 \cdot 10^1$  kg
- $3,06 \cdot 10^{12}$  kg

Sélectionnez la bonne réponse.

14

Le diamètre d'un atome de carbone est  $d = 10^{-10}$  m.  
Sur une longueur de  $L = 3,0 \cdot 10^{-3}$  m sont alignés:

- $3,0 \cdot 10^{-13}$  atomes
- $3,0 \cdot 10^{-7}$  atomes
- $3,0 \cdot 10^7$  atomes

Sélectionnez la bonne réponse.

## Activité documentaire : Carte d'identité d'un atome P1



# P1

### Objectifs :

- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10.

Depuis l'Antiquité, l'atome a toujours été défini comme une entité microscopique. Le mot « atome » provient du grec « atomos », signifiant « qui ne peut être cassé ». Mais, depuis plus d'un siècle, le modèle de l'atome constitué d'un noyau et d'électrons s'est imposé.

En 1911, Ernest RUTHERFORD mit en évidence l'existence d'un noyau atomique et émet alors l'hypothèse qu'au centre de l'atome devait se trouver un « noyau » contenant presque toute la masse et toute la charge positive de l'atome, les électrons déterminant en fait la taille de l'atome. (source : wikipédia)

### Document 1 : Extrait de « Feux follets et champignons nucléaires » de Georges CHARPAK et Richard GARWIN (édition Odile Jacob 1997).

Dans ce caramel, il y a environ dix mille milliards de milliards d'atomes, que tu peux écrire avec 1 et 22 zéros : 10 000 000 000 000 000 000 000, ouf !

Dis grand-père, tu gribouilles des zéros plein les pages quand tu dois faire des calculs ?

Non. Nous autres physiciens nucléaires, nous sommes économes d'efforts et de papier ... Nous écrivons simplement  $10^{22}$  ...

Et l'atome de caramel c'est quoi ? Une petite bille de caramel ?

Non, c'est un mélange de trois petites billes accolées ensemble, des atomes d'hydrogène, de charbon et d'oxygène, ce même charbon que nous brûlons pour faire une grillade de saucisses et cet oxygène que tu respères et que respirent les bêtes et les plantes, qui est dans l'air et qui est indispensable à la vie.

Il n'y a que 3 sortes d'atomes ?

Non, il y en a près de cent, et ils peuvent se mélanger de façons innombrables, soit au hasard pendant les milliards d'années de l'histoire de notre Univers, soit par la volonté des hommes ...

Et un atome, c'est fait comment ? On ne peut pas le couper ?

Bien sûr que si. Imaginons l'atome comme une petite boule creuse. Elle est entourée d'un nuage d'électricité très mince qui protège une coquille vide au milieu de laquelle il y a un petit pépin, le noyau, qui est 100 000 fois plus petit.

Tu veux dire  $10^5$  fois plus petit.

Ça y est, tu as compris comment éviter de laisser les zéros envahir notre papier.

Et le petit pépin, le noyau, on peut le couper ?

Bien sûr que oui ! C'est justement le métier des physiciens nucléaires. Tous les atomes ont des noyaux différents. Ils sont fabriqués avec deux petits pépins de sortes différentes mais de masses très proches, qu'on appelle le proton et le neutron. Le noyau de l'atome le plus léger, l'hydrogène, n'a qu'un proton avec un compagnon, le neutron, et son nuage électronique est formé par un électron exactement. Pour le plus lourd dans la nature, l'uranium, le nombre total de protons et de neutrons est de 238, mais il y a exactement 92 protons et son nuage d'électricité est constitué de 92 électrons.

### Document 2 : Georges CHARPAK, Extrait de la vie à fil tendu. Georges CHARPAK ( 1924 - 2010) prix Nobel de Physique 1992.

« (...) 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 signe opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau.

(...) 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 charges 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 quotidienne, tandis que les noyaux, tapis au cœur des atomes, en constituant la masse ».

### Document 3 : comparer 2 valeurs

Comparer 2 valeurs en sciences, c'est faire le quotient(rapport) entre ces 2 valeurs.

### Données :

Masse du neutron :  $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$  kg

Masse du proton :  $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$  kg

Masse de l'électron :  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg

### Questions préalables :

1. Déterminer la composition du noyau d'hydrogène.
2. Donner la composition de cet atome.

**Problème :** A l'aide des documents peut-on dire que la taille et la masse d'un atome sont proches de celles de son noyau ?

**Problème :** A l'aide des documents peut-on dire que la taille et la masse d'un atome sont proches de celles de son noyau ?

## Activité documentaire : Carte d'identité d'un atome P2

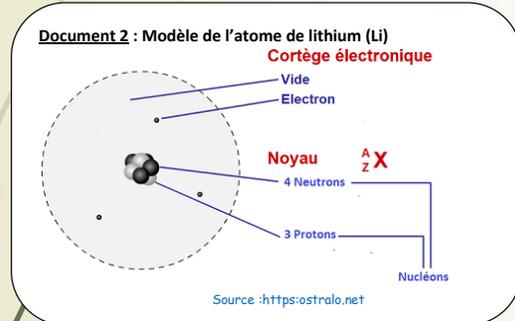
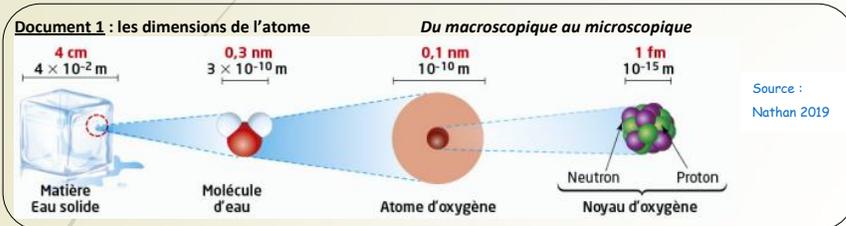


### Objectifs :

- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10.

Depuis l'Antiquité, l'atome a toujours été défini comme une entité microscopique. Le mot « atome » provient du grec « atomos », signifiant « qui ne peut être cassé ». Mais, depuis plus d'un siècle, le modèle de l'atome constitué d'un noyau et d'électrons s'est imposé.

En 1911, Ernest RUTHERFORD mit en évidence l'existence d'un noyau atomique et émet alors l'hypothèse qu'au centre de l'atome devait se trouver un « noyau » contenant presque toute la masse et toute la charge positive de l'atome, les électrons déterminant en fait la taille de l'atome. (source : wikipédia)



**Document 3 : Les masses record du monde animal Terrestre**

L'animal terrestre le plus massif est l'éléphant d'Afrique. Il peut peser jusqu'à 7 tonnes. La musaraigne est quant à elle, est un des plus légers mammifères sur Terre. Elle ne pèse que 7g.



**Document 4 : comparer 2 valeurs**

Comparer 2 valeurs en sciences c'est faire le quotient (rapport) entre ces 2 valeurs.

### Données :

Masse du neutron :  $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$  kg

Masse du proton :  $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$  kg

Masse de l'électron :  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg

### Questions

1. Que peut-on dire de la masse de la souris par rapport à celle de l'éléphant ?
2. A l'aide du document 1, comparer la taille de l'atome et du noyau. Commenter.
3. Déterminer les valeurs du numéro atomique **Z** (nombre de protons) et du nombre **A** (nombre de nucléons) de l'atome représenté dans le document 2 et donner la composition de cet atome.
4. Comment peut-on calculer la masse du noyau de l'atome de Lithium ? La calculer ?
5. Comment peut-on calculer la masse de l'atome de lithium ? la calculer.
6. Comparer la masse de l'atome et celle de son noyau. Commenter.

# P2

## Questions

- Que peut-on dire de la masse de la souris par rapport à celle de l'éléphant ?
- A l'aide du document 1, comparer la taille de l'atome et du noyau. Commenter.
- Déterminer les valeurs du numéro atomique **Z** (nombre de protons) et du nombre **A** (nombre de nucléons) de l'atome représenté dans le document 2 et donner la composition de cet atome.
- Comment peut-on calculer la masse du noyau de l'atome de Lithium ? La calculer ?
- Comment peut-on calculer la masse de l'atome de lithium ? la calculer.
- Comparer la masse de l'atome et celle de son noyau. Commenter.

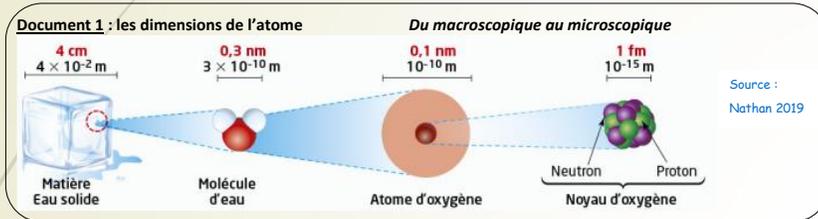
## Activité documentaire : Carte d'identité d'un atome P3

### Objectifs :

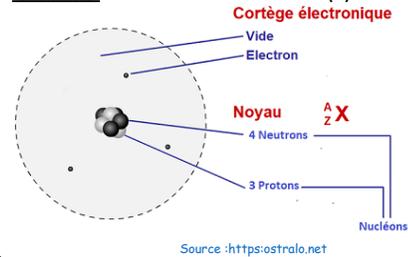
- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau.
- Citer l'ordre de grandeur de la valeur de la taille d'un atome.
- Effectuer le quotient de deux grandeurs pour les comparer. Utiliser les opérations sur les puissances de 10.

Depuis l'Antiquité, l'atome a toujours été défini comme une entité microscopique. Le mot « atome » provient du grec « atomos », signifiant « qui ne peut être cassé ». Mais, depuis plus d'un siècle, le modèle de l'atome constitué d'un noyau et d'électrons s'est imposé.

En 1911, Ernest RUTHERFORD mit en évidence l'existence d'un noyau atomique et émet alors l'hypothèse qu'au centre de l'atome devait se trouver un « noyau » contenant presque toute la masse et toute la charge positive de l'atome, les électrons déterminant en fait la taille de l'atome. (source : wikipédia)



### Document 2 : Modèle de l'atome de lithium (Li)



### Document 3 : Les masses record du monde animal Terrestre

L'animal terrestre le plus massif est l'éléphant d'Afrique. Il peut peser jusqu'à 7 tonnes. La musaraigne est quant à elle, est un des plus légers mammifères sur Terre. Elle ne pèse que 7g.



### Données :

Masse du neutron :  $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$  kg

Masse du proton :  $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$  kg

Masse de l'électron :  $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$  kg

### Document 4 : comparer 2 valeurs

Comparer 2 valeurs en sciences c'est faire le quotient (rapport) entre ces 2 valeurs.

**Problème :** A l'aide des informations des documents et d'un raisonnement adapté, peut-on dire que la taille et la masse d'un atome sont proches de celles de son noyau ?

Vous rédigerez votre réponse en utilisant la **fiche méthode**.

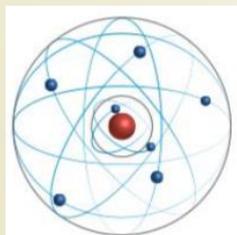
### Questions préalables :

1. Déterminer les valeurs du numéro atomique **Z** (nombre de protons) et du nombre **A** (nombre de nucléons) de l'atome représenté dans le document 2 et donner la composition de cet atome.
2. Que peut-on dire de la masse de la souris par rapport à celle de l'éléphant ?

# P3

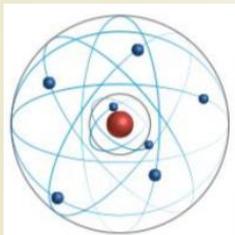
**Problème :** A l'aide des informations des documents et d'un raisonnement adapté, peut-on dire que la taille et la masse d'un atome sont proches de celles de son noyau ?

- Pour chaque parcours, l'élève aura à traiter les mêmes objectifs.
- Chaque parcours doit permettre à l'élève d'atteindre les objectifs de façons différentes en fonction de ses « préférences »



# Démarrer par l'évaluation diagnostique (QCM)

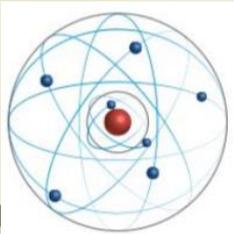
- ▶ À faire en ligne à la maison ou sur feuille en classe, ce quizz aidera à évaluer les acquis du collège de vos élèves sur le thème.
- ▶ **Avantages:**
  1. Cette évaluation n'est pas comptabilisée dans la moyenne mais permet à l'élève de repérer ses propres acquis et lacunes.
  2. Vous pourrez aider les élèves à choisir leur parcours .



# Poursuivre avec l'activité différenciée

Les 3 parcours (dont les objectifs sont les mêmes) sont présentés par l'enseignant

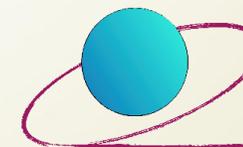
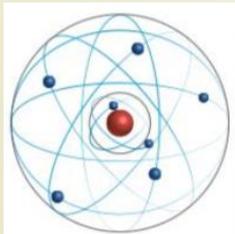
- **P1** : pour atteindre les objectifs : extraire des informations d'un texte, réaliser des calculs avec les puissances de 10. Coups de pouces possibles. Aide vidéo.
- **P2**: pour atteindre les objectifs : analyse de documents, questions guidées, réaliser des calculs avec les puissances de 10. Aide vidéo.
- **P3** : pour atteindre les objectifs : analyse de documents, résolution de problème, coups de pouces possibles.



# Choix du parcours



- ▶ Le binôme (ou groupe) choisit le parcours en se mettant d'accord et en auto-évaluant ses propres capacités en s'appuyant sur le quiz diagnostique.
- ▶ Insister sur le fait qu'on peut changer de parcours au départ.



Cercle d'Étude Lycée  
Physique Chimie

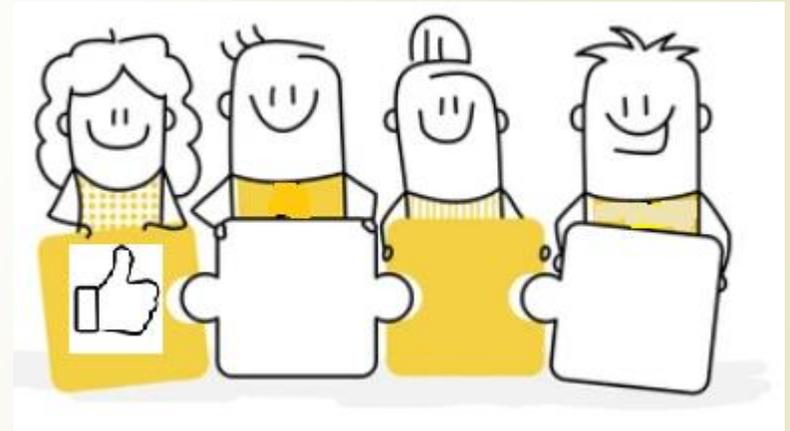
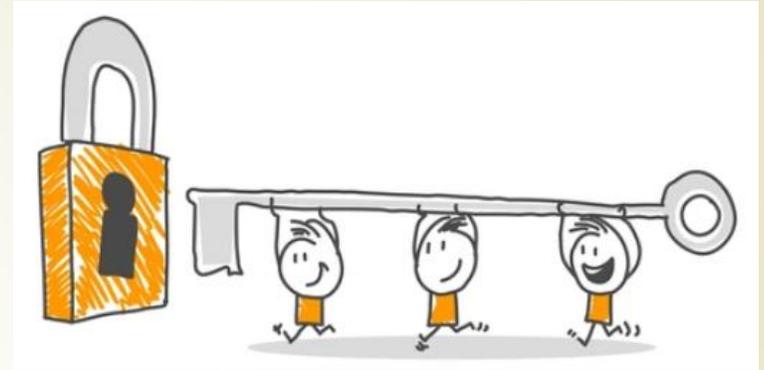
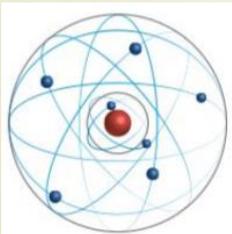


académie  
Montpellier



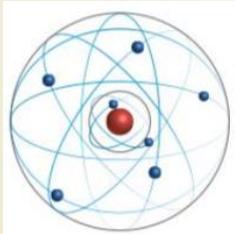
# Réalisation

- ▶ . Le groupe se met au travail.
- ▶ Au bureau, l'enseignant répond à la demande des élèves et donne les coups de pouces si nécessaire



# Mise en commun des résultats

- chaque groupe s'aperçoit que la conclusion est identique aux 3 parcours.
- Rédaction d'une conclusion commune
- Présentation de P3, pour que les élèves puissent expliquer leur démarche aux autres



Fin

