NOM : …… PRENOM : …… CLASSE : ……

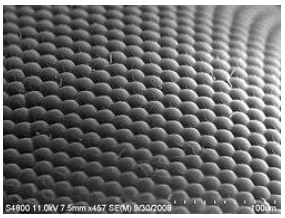
SECONDES Physique Chimie	CHAPITRE 3 ZOOM SUR L ATOME CORRECTION
	ACTIVITE 4 : COMPARER DES TAILLES ET DES MASSES



Objectifs

- Comparer la taille et la masse d'un atome et de son noyau
- Utiliser les opérations sur les puissances de 10
- Exprimer les valeurs des grandeurs en écriture scientifique
- Convertir des grandeurs

Mission "Opération microscope"



Aujourd'hui, le Laboratoire National de Physique de Grenoble nous a transmis un objet mystère.
En apparence, c'est du fer solide, bien lourd, bien réel.
Mais notre microscope électronique à balayage vient de révéler une anomalie troublante : la matière, c'est un mirage.
Quand on zoome au cœur de ces atomes, on voit … presque rien.
Un vide immense, terrifiant, comme si la matière s'était évaporée.
Pourtant, sur la balance, un clou pèse !!!



Vous allez infiltrer la structure interne de l'atome de fer, afin de répondre à la question suivante :
"où se cache la véritable masse de la matière ?"

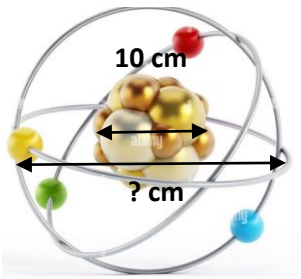
DOCUMENTS

DOC1 Quelques valeurs

Voici les données récoltées par le laboratoire de physique pour l'atome de fer $^{56}_{26}Fe$:

- Masse d'un proton : $m_p = 1{,}67 \times 10^{-27}\ kg$
- Masse d'un neutron : $m_n = 1{,}67 \times 10^{-27}\ kg$
- Masse d'un électron : $m_e = 9{,}1 \times 10^{-31}\ kg$
- Rayon du noyau : $R_{noyau} \approx 4{,}0 \times 10^{-15} m$
- Rayon de l'atome : $R_{atome} \approx 1{,}4 \times 10^{-10} m$

TRAVAIL sur LA TAILLE

1	Qui a raison, **cocher** la bonne réponse : ☐ Etienne : "le noyau est presque aussi grand que l'atome" ☐ **Sammi : " le noyau est environ 100 000 fois plus petit que l'atome"** ☐ Julie : "l'atome est 2 fois plus grand que le noyau"	
2	**Justifier** la réponse précédente à l'aide d'un calcul. Souviens-toi : "pour comparer 2 nombres, on ……." Tu n'oublieras pas d'**écrire** une phrase réponse. **$R_{atome} / R_{noyau} = 1{,}4 \times 10^{-10} / (4{,}0 \times 10^{-15}) = 35\ 000$** **Conclusion : l'atome est 35 000 fois plus grand que son noyau**	
3	Le défi de la maquette : Imagine que l'on agrandisse un atome de fer jusqu'à donner à son noyau un diamètre de **10 cm**. Quel serait alors le diamètre de l'atome de fer ? Quel objet pourrait avoir cette taille ? **R_{noyau} = 10 cm** **R_{atome} = 10 x 35 000 = 350 000 cm = 3500 m** **Taille d'une montagne**	

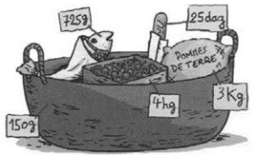
TRAVAIL sur LA MASSE

4 **Indiquer** la composition de l'atome de fer

A = 56 nucléons dont Z = 26 protons et N = A – Z = 56 – 26 = 30 neutrons

Z = 26 électrons qui gravitent autour du noyau

5 De la même manière que celle que l'on utiliserait pour calculer la masse du contenu du panier ci-contre, **exprimer** puis **calculer** la masse du NOYAU de l'atome de fer. Pour faire cela suivre les étapes suivantes :



ETAPE 1 : **Choisir** la bonne expression à utiliser pour faire ce calcul (formule) :

- ☐ masse $_{noyau}$ = N x m_n + Z x m_p + Z x m_e
- ☐ masse $_{noyau}$ = Z x m_n + Z x m_p
- ☐ masse $_{noyau}$ = Z x m_n + N x m_p
- ☐ **masse $_{noyau}$ = N x m_n + Z x m_p**

ETAPE 2 : Dans la formule correcte choisie précédemment, **remplacer** les lettres par les valeurs.
Ecrire le résultat en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs

masse $_{noyau}$ = 30 x 1,67 x 10^{-27} + 26 x 1,67 x10^{-27}
= 7,11 x10^{-26} kg

6 De la même manière, **exprimer** puis **calculer** la masse du cortège électronique de l'atome de fer (en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs) :

masse $_{électrons}$ = Z x m_e
= 26 x 9,1 x 10^{-31}
= 2,37 x10^{-29} kg

7 En utilisant les 2 questions précédentes, en **déduire** l'expression puis le calcul de masse de l'atome de fer

masse $_{atome}$ = masse $_{noyau}$ + masse $_{electrons}$
= 7,11 x10^{-26} + 2,37 x 10^{-29}
= 7,11 x 10^{-26} kg

8 **Comparer** la masse d'un atome et celle de son noyau et **faire** une phrase réponse :

masse $_{noyau}$ / masse $_{atome}$ = 1

conclusion les 2 masses sont égales

9 **Faire** un calcul permettant de prouver que les électrons représentent que 0,03 % de masse de l'atome. Pour vous aider **compléter** le tableau de proportionnalité ci-dessous, puis effectuer le calcul.

masse $_{atome}$	masse $_{électrons}$
7,11 x 10^{-26} kg	2,37 x10^{-29} kg
100 kg	0,03

2,37 x10^{-29} x 100 / (7,11 x 10^{-26}) = 0,03 %