

Thème 2 – La structure atomique (4 heures)

2.1 L'atome

1 heure

TdC : quelle est la signification du modèle de l'atome dans divers domaines de la connaissance ? Les théories et les modèles que les scientifiques créent sont-ils des descriptions exactes de la nature ou sont-ils surtout des interprétations utiles pour la prédiction, l'explication et le contrôle de la nature ?

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants												
2.1.1	Exprimer la position des protons, des neutrons et des électrons au sein de l'atome.	1	TdC : aucune de ces particules ne peut (ou ne pourra) faire l'objet d'une observation directe. Quels modes de la connaissance utilise-t-on pour interpréter une preuve indirecte, obtenue par le biais de la technologie ? Est-ce que nous croyons à leur existence ou en avons-nous la connaissance ?												
2.1.2	Exprimer les masses relatives et les charges relatives des protons, des neutrons et des électrons.	1	Les valeurs acceptées sont : <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>masse relative</td> <td>charge relative</td> </tr> <tr> <td>proton</td> <td>1</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>neutron</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>électron</td> <td>5×10^{-4}</td> <td>-1</td> </tr> </table>		masse relative	charge relative	proton	1	+1	neutron	1	0	électron	5×10^{-4}	-1
	masse relative	charge relative													
proton	1	+1													
neutron	1	0													
électron	5×10^{-4}	-1													
2.1.3	Définir les termes <i>nombre de masse (A)</i> , <i>numéro atomique (Z)</i> et <i>isotopes d'un élément</i> .	1													
2.1.4	Déduire le symbole pour un isotope étant donné son nombre de masse et son numéro atomique.	3	La notation suivante peut-être utilisée : A_ZX . Par exemple, ${}^{12}_6C$												
2.1.5	Calculer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons dans des atomes et des ions à partir de leur nombre de masse, de leur numéro atomique et de leur charge.	2													
2.1.6	Comparer les propriétés des isotopes d'un élément.	3													
2.1.7	Discuter des usages des radioisotopes.	3	Les exemples proposés doivent inclure le ${}^{14}C$ dans la datation au radiocarbone, le ${}^{60}Co$ en radiothérapie et le ${}^{131}I$ et le ${}^{125}I$ comme traceurs radioactifs en médecine. Objectif global 8 : les élèves doivent être conscients des dangers que présentent les radioisotopes pour les êtres vivants, mais ils doivent également justifier leur utilité à l'aide des exemples ci-dessus.												

2.2 Le spectromètre de masse

1 heure

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
2.2.1	Décrire et expliquer le fonctionnement d'un spectromètre de masse.	3	Le schéma d'un spectromètre à simple faisceau est requis. Parmi les étapes de son fonctionnement, on mentionnera : la vaporisation, l'ionisation, l'accélération, la déflexion et la détection. Objectif global 7 : des simulations peuvent être utilisées pour illustrer le fonctionnement d'un spectromètre de masse.
2.2.2	Décrire de quelle manière le spectromètre de masse peut être utilisé pour déterminer la masse atomique relative en utilisant l'échelle ^{12}C .	2	
2.2.3	Calculer les valeurs non entières des masses atomiques relatives et l'abondance des isotopes à partir de données.	2	

2.3 La configuration électronique des atomes

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
2.3.1	Décrire le spectre électromagnétique.	2	Les élèves doivent être capables d'identifier les régions ultraviolette, visible et infrarouge du spectre et de décrire la variation de la longueur d'onde, de la fréquence et de l'énergie dans le spectre. TdC : l'existence de la spectroscopie infrarouge et de la spectroscopie ultraviolette dépend de la technologie. Qu'est-ce que cela implique par rapport à la connaissance ?
2.3.2	Distinguer un <i>spectre continu</i> et un <i>spectre de raies</i> .	2	
2.3.3	Expliquer le lien entre les raies du spectre d'émission de l'hydrogène et les niveaux d'énergie de l'électron.	3	Les élèves doivent être capables de représenter un diagramme des niveaux d'énergie, de montrer les transitions entre niveaux d'énergie différents et de constater que les raies d'un spectre sont en relation directe avec ces différences d'énergie. Une compréhension du phénomène de la convergence des raies spectrales est attendue. Les séries de raies doivent être envisagées dans les régions ultraviolette, visible et infrarouge du spectre. Les calculs, la connaissance des nombres quantiques et des références historiques ne seront pas évalués. Objectif global 7 : des simulations interactives modélisant le comportement des électrons dans l'atome d'hydrogène peuvent être utilisées.

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
2.3.4	Déduire la configuration électronique de l'atome et de l'ion d'un élément jusqu'à $Z = 20$.	3	Par exemple, 2.8.7 ou 2,8,7 pour l'élément dont $Z = 17$. TdC : en représentant graphiquement un atome, nous avons une image d'un monde invisible. Quelles méthodes de la connaissance nous permettent-elles d'accéder au monde microscopique ?

Thème 3 – La périodicité (6 heures)

TdC : Les premiers découvreurs des éléments ont permis à la chimie de franchir un grand pas sans autre chose que de simples appareils rudimentaires, souvent issus d'une pseudoscience, l'alchimie. Les travaux de recherche de Lavoisier sur l'oxygène, qui rendirent caduque la théorie du phlogistique concernant la chaleur, peuvent servir d'exemple à une discussion sur le changement de paradigme.

Dimension internationale : la découverte des éléments et leur classification est une histoire qui sert à illustrer la manière dont le progrès s'effectue par delà les frontières nationales grâce au partage de l'information.

3.1 Le tableau périodique

1 heure

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
3.1.1	Décrire la répartition des éléments dans le tableau périodique en fonction de la valeur croissante du numéro atomique.	2	Les noms et les symboles des éléments se trouvent dans le <i>Recueil de données de chimie</i> . L'historique du tableau périodique ne sera pas évalué. TdC : l'accent peut être mis sur le pouvoir de prédiction de la classification périodique de Mendeleïev. Il représente un exemple de « scientifique » et de « preneur de risques ».
3.1.2	Distinguer les termes <i>groupes</i> et <i>périodes</i> .	2	Le système de numérotation des groupes dans le tableau périodique est illustré dans le <i>Recueil de données de chimie</i> . Les élèves doivent aussi connaître la position des éléments de transition dans le tableau périodique.
3.1.3	Appliquer la relation entre la configuration électronique des éléments et leur position dans le tableau périodique jusqu'à l'élément dont $Z = 20$.	2	
3.1.4	Appliquer la relation entre le nombre d'électrons qui occupent le niveau d'énergie maximale d'un élément et sa position dans le tableau périodique.	2	