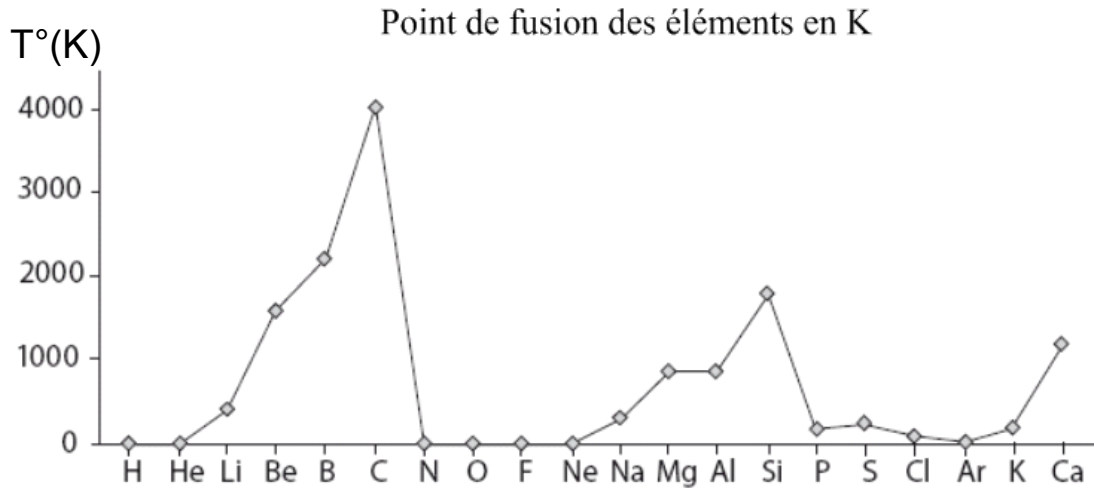


3.2 Les propriétés physiques

3.2.2	Décrire et expliquer la tendance à la périodicité du rayon atomique, du rayon ionique, des énergies de première ionisation, de l'électronégativité et des températures de fusion chez les métaux alcalins (Li → Cs) et les halogènes (F → I).	3	Les données de toutes ces propriétés sont présentées dans le <i>Recueil de données de chimie</i> . Les explications concernant la périodicité des quatre premières grandeurs doivent se fonder sur l'équilibre entre l'attraction exercée par le noyau sur les électrons et la répulsion mutuelle des électrons. Des explications basées sur la charge effective du noyau ne sont pas requises.
3.2.3	Décrire et expliquer la tendance à la périodicité du rayon atomique, du rayon ionique, des énergies de première ionisation et de l'électronégativité chez les éléments de la troisième période.	3	Objectif global 7 : des bases de données et des simulations peuvent être utilisées.

Point de fusion

Rappel : Le point de fusion est influencé par les forces intermoléculaires qui elles, sont influencées par la structure de la substance, elle-même influencée par les liaisons chimiques qui la forme.



Explique la tendance périodique de la 3^e période.
(de Na à Ar)

Na à Al → liaison métallique
(ions + mer d'e⁻)
de Na à Al + d'e⁻ de valence et + grande charge des ions + délocalisés

Si: macromolécule
(covalent géant)

P → Cl molécules
forces de VanderWells
(dispersion London)
(S₈, P₄, Cl₂)

Ar monoatomique
(FDC)

Points de fusion des alcalins et des halogènes

454 Li 1615
371 Na 1156
336 K 1033
312 Rb 959
302 Cs 942
300 Fr 950

Point de fusion / K
Élément
Point d'éb. / K

53 F 85
172 Cl 238
266 Br 332
387 I 457
575 At 610

Explique la tendance du point de fusion des alcalins et des halogènes.

halogènes : masse moléculaires augmentent \rightarrow forces de dispersion de London augmentent \Rightarrow pt fusion augmente

alcalins : ^{métal (liaison métallique)} taille des atomes (ions) augmente \rightarrow ions attirent moins fortement les électrons délocalisés \Rightarrow pt de fusion diminue

3.3 Les propriétés chimiques

3.3.1	Discuter des analogies et des différences de propriétés chimiques des éléments au sein d'un même groupe.	3	Les réactions suivantes doivent être envisagées : <ul style="list-style-type: none">réactions des métaux alcalins (Li, Na et K) avec l'eau ;réactions des métaux alcalins (Li, Na et K) avec les halogènes (Cl_2, Br_2 et I_2) ;réactions des halogènes (Cl_2, Br_2 et I_2) avec les ions halogénures (Cl^-, Br^- et I^-).
3.3.2	Discuter de l'évolution de caractère, d'ionique à covalent et de basique à acide, des oxydes au sein de la troisième période.	3	Les équations pour les réactions de Na_2O , MgO , P_4O_{10} et SO_3 avec l'eau sont requises. Objectif global 8 : de nombreux procédés industriels à grande échelle et les moteurs à combustion produisent des oxydes de non-métaux. Ces gaz acides sont responsables de la pollution des lacs et des forêts et de la pollution locale en milieu urbain.

Les propriétés chimiques

Rappel : Les éléments d'un même groupe réagissent de façon semblable car ils ont le même nombre d'électrons de valence.

Les métaux alcalins

propriétés physiques : mous (peuvent être coupés avec un couteau), malléables, de couleur argentée, bons conducteurs d'électricité avec des points de fusion peu élevés comparés aux autres métaux (parce que chaque atome contribue seulement un électron à la liaison métallique) et une densité peu élevée.

propriétés chimiques : très réactifs parce qu'ils ont seulement un électron dans leur couche de valence qui est très facilement «perdu».

Forment tous des cations ayant une charge de +1 et forment des composés ioniques avec les non-métaux. La réactivité augmente en descendant le groupe.

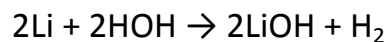
La réactivité des métaux alcalins

Les métaux alcalins et l'eau (déplacement simple)

Les alcalins réagissent avec l'eau de façon exothermique pour produire de l'hydrogène et un hydroxyde de métal. On les appelle des métaux alcalins car la solution résultante est alcaline (basique) libérant des ions hydroxydes (OH⁻). Ils forment donc tous des solutions basiques.

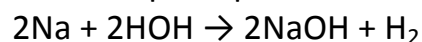
Lithium + eau

Le lithium flotte sur l'eau et réagit assez lentement en gardant sa forme.



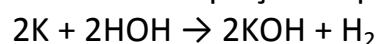
sodium + eau

Le sodium réagit assez vigoureusement que la chaleur produite est suffisante pour faire fondre le métal restant qui forme une petite boule qui se promène sur la surface de l'eau.



potassium + eau

Le potassium réagit encore plus violemment et produit assez de chaleur pour enflammer l'hydrogène produit formant une flamme lilas tout en se déplaçant rapidement sur la surface de l'eau.



vidéos réactions des alcalins avec l'eau

Lithium

<http://video.google.com/videoplay?docid=-5532937263117671691#>

sodium

<http://video.google.com/videoplay?docid=137942627913787282#>

potassium

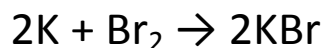
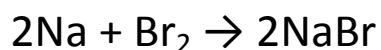
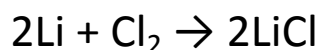
http://www.youtube.com/watch?v=_1DnJVWZgKQ&feature=related

Rubidium et césium

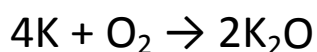
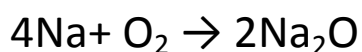
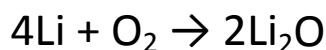
<http://www.youtube.com/watch?v=m55kgyApYrY>

Autres types de réactions des alcalins

Les métaux alcalins avec les **halogènes** (synthèse)



Les métaux alcalins avec l'**oxygène** (synthèse)



Les halogènes

- Sont des **non-métaux réactifs** puisqu'ils requièrent seulement un électron pour remplir leur couche de valence.
- Forment tous des anions ayant une charge de -1.
- Existent comme des molécules diatomiques (Cl_2 , Br_2 , etc.)
- Sont tous **électronégatifs**.
- Changement **d'état physique** en descendant le groupe dû à des forces Van der Waals élevées entre molécules quand la masse molaire augmente.
- Sont tous colorés.
- Leur réactivité **diminue** en descendant le groupe.

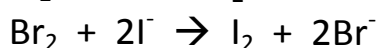
Halogène	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
Couleur	jaune pâle	vert jaune	brun rouge	noir violet
État à TAPN	gazeux	gazeux	liquide	solide

La réactivité des halogènes

Exemple 1: Les halogènes avec **l'eau**

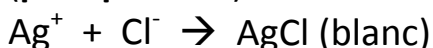


Exemple 2: Les halogènes avec les **ions halogènes**



N.B. Un halogène placé plus haut va déplacer un halogène placé plus bas de ses sels, mais non vice-versa. i.e., $\text{I}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow$ aucune réaction

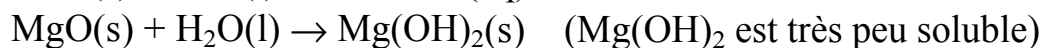
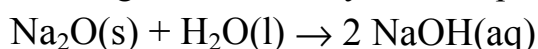
Exemple 3: Les ions halogènes avec des **ions d'argent (précipitation)**



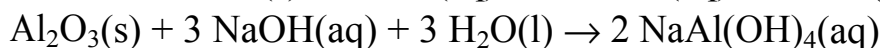
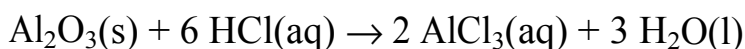
Cette réaction est utilisée comme un test pour Br^- , I^- , Cl^- (**AgF est soluble**)

Les propriétés des oxydes de la 3e période

- Les propriétés des oxydes est dues à leur structure
- le Na_2O , MgO , et Al_2O_3 sont des composés ioniques (haut pt de fusion, conductivité électrique lorsque fondus ou liquide)
- le SiO_2 a une structure covalente géante ou covalente macromoléculaire (haut pt de fusion, faible conducteur)
- P_4O_{10} (P_4O_6), $\text{SO}_3(\text{SO}_2)$, et $\text{Cl}_2\text{O}_7(\text{Cl}_2\text{O})$ sont des molécules covalentes distinctes (bas pt de fusion, non conducteur)
- le Na_2O et MgO sont des oxydes basiques

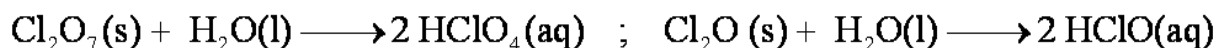
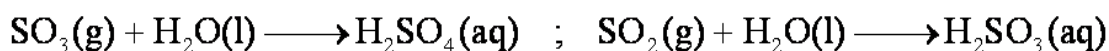
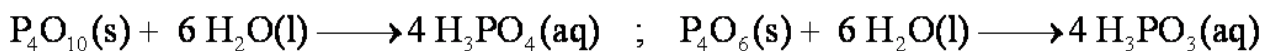


- le Al_2O_3 est un oxyde amphotère car il réagit avec les acides et les bases



- le SiO_2 est insoluble dans l'eau, mais il réagit avec les bases, et il est donc un oxyde acide: $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2 \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
pour cette raison, on ne doit pas garder une base dans un contenant de verre

- le P_4O_{10} (P_4O_6), $\text{SO}_3(\text{SO}_2)$, et $\text{Cl}_2\text{O}_7(\text{Cl}_2\text{O})$ sont des oxydes acides car ils réagissent avec l'eau pour produire des oxacides:



a. Perchlorique

a. hypochloreux

ion -ate \rightarrow acide -urique
ion -ite \rightarrow " -urieux

Résumé des réactions des ions halogènes

Réactifs	F ⁻ _(aq)	Cl ⁻ _(aq)	Br ⁻ _(aq)	I ⁻ _(aq)
Ag⁺ aqueux	Aucune réaction	Précipité blanc, noir dans la lumière du soleil $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$	Précipité couleur crème $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- \rightarrow \text{AgBr}$	Précipité jaune pâle $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI}$
Chlore (Cl₂)	Aucune réaction	Aucune réaction	Solution change à jaune, ensuite à brun	Solution change à jaune, ensuite à un précipité noir
Brome (Br₂)	Aucune réaction	Aucune réaction	Aucune réaction	Solution change à jaune, ensuite un précipité noir
Iode (I₂)	Aucune réaction	Aucune réaction	Aucune réaction	Aucune réaction

propriété	Formule des oxydes						
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₄ O ₁₀ (P ₄ O ₆)	SO ₃ (SO ₂)	Cl ₂ O ₇ (Cl ₂ O)
état à 25°C	solide	solide	solide	solide	solide (solide)	liquide (gaz)	liquide (gaz)
pt de fusion /°C	1275	2852	2027	1610	24	17	-92
pt d'ébullition / °C	-	3600	2980	2230	175	45	80
conductivité à l'état fondu(liquide)	bonne	bonne	bonne	faible	non	non	non
structure	ionique			covalent géant	covalent moléculaire		
réaction avec l'eau	forme NaOH (aqueux)	forme Mg(OH) ₂ (solide)	pas de réaction	pas de réaction	P ₄ O ₁₀ forme H ₃ PO ₄	SO ₃ forme H ₂ SO ₄	Cl ₂ O ₇ forme HClO ₄
Nature de l'oxyde	basique		amphotère	acide			

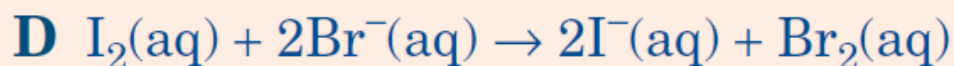
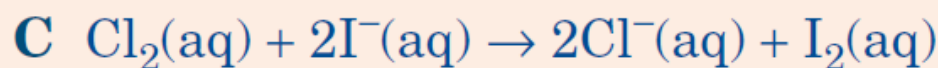
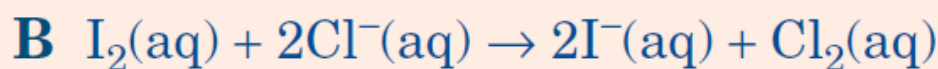
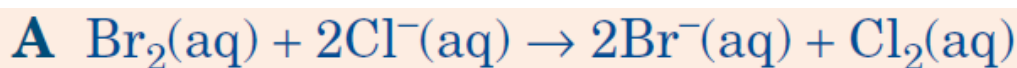
Questions de type BI

1. Un oxyde d'un élément de la 3^e période est un solide à température ambiante et forme un oxyde basique avec l'eau, quel est cet élément?

- A. Mg B. Al C. P D. S

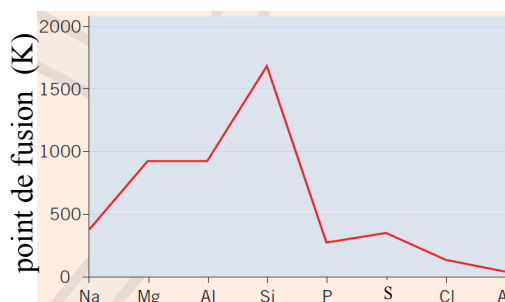
A

2. Laquelle de ces réactions de déplacement simple est possible?



C

3. Décris et explique la tendance du point de fusion des éléments de la 3^e période montrée par le graphique ci-contre. (3 points)



voir notes de la 1ère page...

4. Écris la formule des oxydes de sodium, de phosphore et de soufre et décris leur caractère acido-basique. (6 points)

Na₂O : base

P₄O₁₀ (P₂O₅, P₄O₆) : acide

SO₃(SO₂) : acide

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.
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)

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	

3.2 Les propriétés physiques

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
3.2.1	Définir les termes <i>énergie de première ionisation</i> et <i>électronégativité</i> .	1	
3.2.2	Décrire et expliquer la tendance à la périodicité du rayon atomique, du rayon ionique, des énergies de première ionisation, de l'électronégativité et des températures de fusion chez les métaux alcalins ($\text{Li} \rightarrow \text{Cs}$) et les halogènes ($\text{F} \rightarrow \text{I}$).	3	Les données de toutes ces propriétés sont présentées dans le <i>Recueil de données de chimie</i> . Les explications concernant la périodicité des quatre premières grandeurs doivent se fonder sur l'équilibre entre l'attraction exercée par le noyau sur les électrons et la répulsion mutuelle des électrons. Des explications basées sur la charge effective du noyau ne sont pas requises.
3.2.3	Décrire et expliquer la tendance à la périodicité du rayon atomique, du rayon ionique, des énergies de première ionisation et de l'électronégativité chez les éléments de la troisième période.	3	Objectif global 7 : des bases de données et des simulations peuvent être utilisées.
3.2.4	Comparer les valeurs relatives d'électronégativité de deux ou plusieurs éléments en fonction de leur position dans le tableau périodique.	3	

3.3 Les propriétés chimiques

3 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
3.3.1	Discuter des analogies et des différences de propriétés chimiques des éléments au sein d'un même groupe.	3	Les réactions suivantes doivent être envisagées : <ul style="list-style-type: none"> réactions des métaux alcalins (Li, Na et K) avec l'eau ; réactions des métaux alcalins (Li, Na et K) avec les halogènes (Cl_2, Br_2 et I_2) ; réactions des halogènes (Cl_2, Br_2 et I_2) avec les ions halogénures (Cl^-, Br^- et I^-).
3.3.2	Discuter de l'évolution de caractère, d'ionique à covalent et de basique à acide, des oxydes au sein de la troisième période.	3	Les équations pour les réactions de Na_2O , MgO , P_4O_{10} et SO_3 avec l'eau sont requises. Objectif global 8 : de nombreux procédés industriels à grande échelle et les moteurs à combustion produisent des oxydes de non-métaux. Ces gaz acides sont responsables de la pollution des lacs et des forêts et de la pollution locale en milieu urbain.