

<b>Connaissances</b>	- <b>Classification périodique</b> : démarche historique de Mendeleïev et critères actuels de la classification. - <b>Familles chimiques</b> - <b>Utilisation du tableau périodique</b> : prévision de la charge des ions monoatomiques
<b>Compétences</b>	- <b>S'approprier</b> : extraire des informations pertinentes d'un document - <b>Réaliser</b> : utiliser une documentation interactive - <b>Analyser</b> : organiser les informations extraites et établir des règles à partir des résultats obtenus. - <b>Communiquer</b> : formuler des conclusions écrites.

**Problématique** : Comment Mendeleïev a-t-il construit le premier tableau périodique des éléments dès 1869 et pourquoi celui-ci est-il quasi-identique au tableau actuel alors qu'il ne disposait d'aucune des connaissances actuelles sur la structure des atomes ?

Vous devez compléter le document réponse ci-après en parcourant "activement" un document informatique interactif. (vous complèterez au fur et à mesure le présent document en fonction des instructions données dans le document informatisé)

## 1°/ Première partie. Historique : le tableau de Mendeleïev

Réaliser *la première partie de l'activité (démarche de Mendeleïev)* pour répondre aux questions qui suivent.

a°/ Combien d'éléments étaient connus en 1860 à l'époque des travaux de Mendeleïev ? → **63**

Et aujourd'hui ? → **environ 115**

b°/ D'après les « idées de Mendeleïev », quels sont les deux critères qu'il a utilisés pour "mettre en fiche" les éléments chimiques puis les classer dans un tableau ?

### **Critère 1 : Masses atomiques**

### **Critère 2 : Propriétés physiques et chimiques des éléments (Mendeleïev a remarqué des ressemblances entre éléments qui reviennent de façon régulière)**

c°/ Reproduire la démarche de Mendeleïev pour constituer son tableau.

Pour cela, vous disposez d'un jeu de fiches identiques aux fiches consultables à l'écran.

Vous devez utiliser ce jeu de fiches « sur la table » avant de compléter le tableau à l'écran.

Aide : (1) Aligner toutes les cartes suivant le critère « masse atomique »

### **On aligne toutes les cartes par masse atomique croissante : H (1), Li (6,9), Be (9,0), B...**

(2) Créer des colonnes avec les cartes des éléments présentant des ressemblances importantes (constituer des groupes avec les cartes précédemment alignées en fonction de ces ressemblances)

- **ils réagissent violemment avec l'eau, ils forment le « même » composé avec l'oxygène ( $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ )... Pour les rapprocher dans le tableau sur la base de ces points communs, Mendeleïev les a placés dans une même colonne.**
- **On identifie également des ressemblances importantes entre Be, Mg et Ca puis entre F, Cl et Br**
- **Pour les autres familles, les ressemblances physiques et chimiques sont moins importantes mais on peut noter de fortes coïncidences dans les formules chimiques des composés : N donne  $\text{NH}_3$  et  $\text{NCl}_3$ , P donne  $\text{PH}_3$  et  $\text{PCl}_3$  (+  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), As donne  $\text{AsH}_3$  et  $\text{AsCl}_3$  (+  $\text{As}_2\text{O}_5$ ) donc on peut considérer que N, P et As constituent une même famille.**
- **De même pour B et Al puis C et Si et enfin O et S**

**Remarque : H, par les formules de ses composés, s'apparente à Li, Na et K. On le placera donc dans la même colonne.**

## 2°/ Deuxième partie. La classification actuelle

Réaliser *la deuxième partie de l'activité (rangement actuel des éléments dans le tableau)*

Compléter le tableau comparatif ci-dessous en vous appuyant sur les résultats des deux premières parties.

	Dans le tableau de Mendeleïev	Dans le tableau actuel
Comment sont classés les éléments sur une ligne ?	<b>Par masse atomique croissante</b>	<b>Par numéro atomique croissant</b>
Quelle est la particularité des éléments d'une même colonne ?	<b>Ils ont des ressemblances physiques et chimiques</b>	<b>Ils possèdent le même nombre d'électrons sur leur couche externe.</b>

## 3°/ Troisième partie. Mendeleïev un chimiste de génie !

Réaliser *la troisième partie de l'activité (le génie de Mendeleïev)*

a°/ Pourquoi Mendeleïev n'a-t-il pas placé l'arsenic sous l'aluminium mais a laissé deux cases vides entre le zinc et l'arsenic ?

**Les propriétés de l'arsenic ne ressemblent pas à celles de l'aluminium ni à celles du silicium. Par contre, elles sont voisines de celles de l'azote et du phosphore. C'est pour cette raison qu'il a laissé deux cases vides entre Zn et As en plaçant As en dessous de P.**

b°/ Quels sont les symboles et noms de ces deux éléments absents du tableau de Mendeleïev entre le zinc et l'arsenic ? Compléter le tableau ci-contre.

**Gallium de symbole Ga**  
**Germanium de symbole Ge**

			B	C	N	O	
			Al	Si	P	S	
	Cu	Zn	<b>Ga</b>	<b>Ge</b>	As	Se	

c°/ Quels événements ont permis à Mendeleïev, dont les travaux sont d'abord passés inaperçus, d'être finalement pris au sérieux ?

**Quelques années après la conception du tableau, le gallium et le germanium ont été découverts et leurs propriétés étaient très proches de celles qui avaient été prédites par Mendeleïev lorsqu'il avait laissé deux cases vides dans son tableau : ces découvertes ont valu au tableau de Mendeleïev une grande reconnaissance.**

d°/ Quelle famille chimique était absente du tableau de Mendeleïev ? Comment expliquer cette absence ?

**Les gaz rares étaient absents du tableau de Mendeleïev car ils n'avaient pas encore été découverts : ces gaz n'ont pas de propriétés chimiques (ils ne réagissent avec aucun autre élément chimique, ils sont inertes) Or, les éléments chimiques étaient jusqu'à cette époque découverts à l'aide de leurs propriétés chimiques**

#### 4°/ Quatrième partie. Quelques familles chimiques

Réaliser *la quatrième partie de l'activité (familles chimiques et applications)*

a°/ Donner les noms des trois familles chimiques à connaître en classe de seconde.

Pour chaque famille, donner sa position dans le tableau et les éléments chimiques qu'elle comporte.

**\* Dans la première colonne du tableau se trouvent les métaux alcalins (Lithium, sodium et potassium – H n'en fait pas partie)**

**\* Dans la septième colonne du tableau simplifié (avant dernière colonne) se trouvent les halogènes (Fluor, chlore et brome)**

**\* Dans la dernière colonne se trouvent les gaz rares (Hélium, néon, argon et krypton)**

b°/ Ecrire la structure électronique de l'élément potassium (K ; Z = 19) en expliquant l'exception qu'elle comporte. Même question pour l'élément brome (Br ; Z = 35)

**\* K est dans la quatrième ligne : il possède quatre couches électroniques occupées par des électrons (K, L, M et N)**

**Il est dans la première colonne et possède donc un électron sur sa couche externe d'où :**



**(on remplit les couches K et L et on place un électron sur la dernière couche N : il reste alors huit électrons à placer sur M)**

**L'exception est ici qu'il y a des électrons sur la couche N alors que M n'est pas saturée.**

**\* Pour la structure électronique de Br, il faut quatre couche et sept électrons sur la couche externe d'où la structure électronique :**

