

Objectifs : - A partir d'une activité multimédia, suivre la démarche qui permet à Mendeleïev de construire son tableau périodique. Attention, certaines consignes seront données dans le document html.

Première partie. Historique : le tableau de Mendeleïev.

- 1- Combien d'éléments étaient connus en 1860 à l'époque des travaux de Mendeleïev ? Et aujourd'hui ?
En 1860, seuls 63 éléments étaient connus contre 112 actuellement.
- 2- Quels sont les deux critères qui ont permis à Mendeleïev de classer les éléments chimiques dans un tableau ?
Les deux critères ayant permis à Mendeleïev de classer les éléments chimiques dans un tableau sont leur masse atomique molaire et leurs propriétés chimiques et physiques.
- 3- Comment Mendeleïev a-t-il disposé les éléments chimiques dans son tableau :
 - sur une même ligne horizontale ?
par propriétés physiques et chimiques similaires.
 - sur une même colonne ?
par masse atomique croissante.

Deuxième partie. La classification actuelle.

- 1- Comment les éléments sont-ils classés dans le tableau actuel ?
Dans le tableau actuel, les éléments sont classés par numéro atomique (nombre de protons présents dans le noyau) croissant dans une même ligne et par propriétés physico-chimiques similaires dans une même colonne
- 2- Pourquoi Mendeleïev n'avait-il pas classé les éléments par cette méthode ?
Mendeleïev ne pouvait pas classer les éléments selon cette méthode puisqu'en 1869, lorsqu'il propose sa première classification, le modèle atomique qui prévaut est celui de Dalton (voir TP 7), à savoir une sphère indivisible. Ce n'est qu'en 1881 que Thomson découvre un des composants de l'atome : l'électron. Quant à l'existence du noyau, elle ne sera postulé par Rutherford qu'en 1911, deux ans après les résultats de sa fameuse expérience.

Troisième partie. La comparaison des deux tableaux.

1- Compléter le tableau 1 ci-dessous, en indiquant la particularité des éléments d'une même ligne et d'une même colonne, dans le tableau de Mendeleïev et dans le tableau actuel ?

	Tableau de Mendeleïev	Tableau actuel
Ligne (horizontale)	Propriétés physico-chimiques similaires	Numéro atomique croissant
Colonne (verticale)	Masse atomique croissante	Propriétés physico-chimiques similaires et Nombre d'électrons sur la couche externe

tableau 1

- 2- Dédurre de l'observation des configurations électroniques, de quel facteur doivent dépendre les propriétés chimiques d'un élément ?
On remarque qu'au sein d'une même famille d'éléments, le nombre d'électrons sur la couche externe (la dernière occupée) est le même.
- 3- Dédurre des constatations précédentes la structure électronique des éléments K, Ca et Br. (Compléter la "classification périodique des éléments" au dos).
- 4- Le tableau est appelé "tableau périodique". Justifier le mot "périodique".
Une période est la durée au bout de laquelle un événement se répète identique à lui-même (voir TP 12 de physique). Dans ce tableau, de manière périodique (tous les huit éléments), les propriétés physico-chimiques se répètent. Bien sûr pas à l'identique, mais la notion de période est bien présente.

Quatrième partie. Mendeleïev un chimiste de génie !

- 1- Quels sont les symboles des deux éléments absents du tableau de Mendeleïev entre le zinc et l'arsenic ? **Ga et Ge**
- 2- Quels événements ont permis à Mendeleïev d'être pris au sérieux dans son travail ?
C'est la découverte des deux éléments (Gallium et Germanium) supposés par Mendeleïev et le fait qu'ils avaient des propriétés très proches de celles qu'il avait prédites qui firent prendre conscience à la communauté scientifique de l'importance de ses travaux.
- 3- Quelle famille chimique était absente du tableau de Mendeleïev. ? Comment expliquer cette absence ?
La famille d'éléments chimiques absente du tableau de Mendeleïev était celle des gaz rares. De par leur inertie chimique (Voir TP 9), ces éléments n'ont été découverts qu'au 20^{ème} siècle.
- 4- Compléter la colonne VIII de la "classification périodique des éléments". Que constate-t-on ?
On constate que la couche externe de ces éléments est saturée.

La classification périodique des éléments

groupes																
P é r i o d e s	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	Hydrogène	H													Hélium	He
	1 g.mol ⁻¹	HCl H ₂ O													4 g.mol ⁻¹	
	Z = 1	(K) ¹													Z = 2	(K) ²
	Lithium	Li	Béryllium	Be	Bore	B	Carbone	C	Azote	N	Oxygène	O	Fluor	F	Neon	Ne
	7 g.mol ⁻¹	LiCl Li ₂ O	9 g.mol ⁻¹	BeCl ₂ BeO	11 g.mol ⁻¹	BCl ₃ B ₂ O ₃	12 g.mol ⁻¹	CO ₂ CH ₄ CCl ₄	14 g.mol ⁻¹	NH ₃	16 g.mol ⁻¹	H ₂ O	19 g.mol ⁻¹	NaF HF	20,2 g.mol ⁻¹	
	Z = 3	(K) ² (L) ¹	Z = 4	(K) ² (L) ²	Z = 5	(K) ² (L) ³	Z = 6	(K) ² (L) ⁴	Z = 7	(K) ² (L) ⁵	Z = 8	(K) ² (L) ⁶	Z = 9	(K) ² (L) ⁷	Z = 10	(K) ² (L) ⁸
	Sodium	Na	Magnésium	Mg	Aluminium	Al	Silicium	Si	Phosphore	P	Soufre	S	Chlore	Cl	Argon	Ar
	23 g.mol ⁻¹	NaCl Na ₂ O	24 g.mol ⁻¹	CaCl ₂ CaO	27 g.mol ⁻¹	AlCl ₃ Al ₂ O ₃	28 g.mol ⁻¹	SiO ₂ SiH ₄ SiCl ₄	31 g.mol ⁻¹	PH ₃	32 g.mol ⁻¹	H ₂ S	35,5 g.mol ⁻¹	NaCl HCl	39,9 g.mol ⁻¹	
	Z = 11	(K) ² (L) ⁸ (M) ¹	Z = 12	(K) ² (L) ⁸ (M) ²	Z = 13	(K) ² (L) ⁸ (M) ³	Z = 14	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	Z = 15	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	Z = 16	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	Z = 17	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	Z = 18	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁸
Potassium	K	Calcium	Ca									Brome	Br	Krypton	Kr	
39 g.mol ⁻¹	KCl K ₂ O	40 g.mol ⁻¹	CaCl ₂ CaO									80 g.mol ⁻¹	NaBr HBr	83,8 g.mol ⁻¹		
Z = 19	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁸ (N) ¹	Z = 20	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁸ (N) ²									Z = 35	(K) ² (L) ⁸ (M) ¹⁸ (N) ⁷	Z = 36	(K) ² (L) ⁸ (M) ¹⁸ (N) ⁸	