Grâce à ce jeu très simple, il est possible de suivre les réfléxions de Mendeleïev, qui l’ont conduit à la construction du tableau périodique et de comprendre l’importance de son travail.

Le jeu contient quelques simplifications. Par exemple, les masses atomiques utilisées correspondent aux valeurs actuelles et seuls les éléments des groupes principaux ont été pris en considération.. Il est d’autant plus étonnant, que Mendelejew soit arrivé malgré tout à de si bons résultats.

A l‘époque de Dmitri Mendeleïev, vers 1869, seuls un peu plus de 60 éléments avaient été découverts. Les propriétés chimiques de ces éléments ainsi que la masse des atomes correspondants étaient déjà très bien connues.

Ci-après sont donnés le symbole, le nom, la masse atomique des 20 premiers éléments ainsi que la formule de composés chimiques contenant ces éléments.

P
Phosphore
31
PH_3

B
Bore
11
BH_3

C
Carbone
12
CH_4

As
Arsenic
75
AsH_3

Ca
Calcium
40
CaH_2

Na
Sodium
23
NaH

H
Hydrogène
1

Al
Aluminium
27.4
AlH_3

Be
Béryllium
9.4
BeH_2

S
Soufre
32
H_2S

Si
Silicium
28
SiH_4

O
Oxygène
16
H_2O

N
Azote
14
NH_3

Cl
Chlore
35.5
HCl

F
Fluor
19
HF

Se
Sélénium
79.4
SeH_2

Li
Lithium
7
LiH

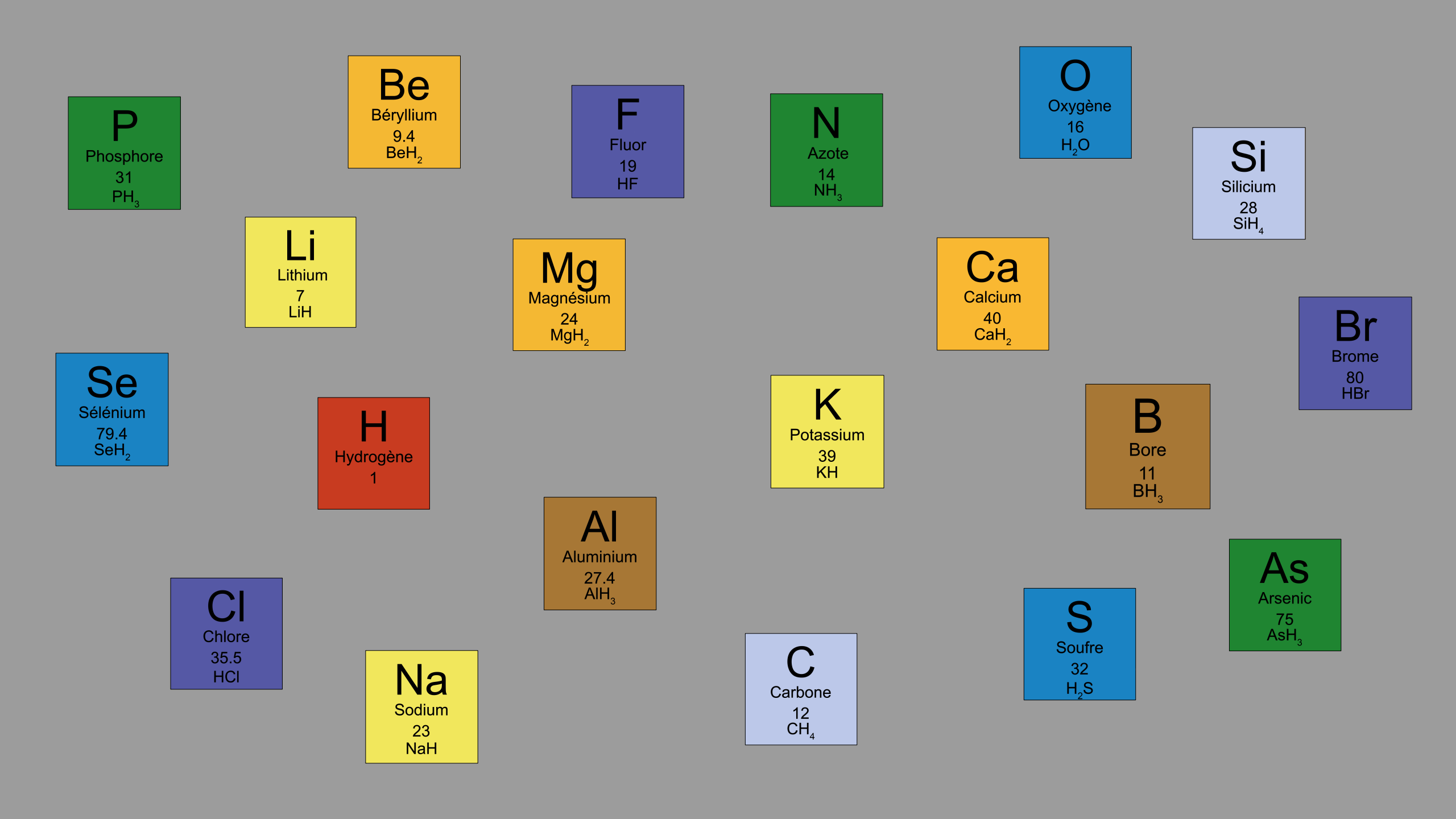
Mg
Magnésium
24
MgH_2

K
Potassium
39
KH

Br
Brome
80
HBr

Déjà avant Mendeleïev il avait été remarqué que certains éléments présentaient des propriétés similaires.

Les éléments présentant des propriétés similaires sont ici représentés avec une même couleur.


P
Phosphore
31
PH_3
Be
Béryllium
9.4
BeH_2
F
Fluor
19
HF
N
Azote
14
NH_3
O
Oxygène
16
H_2O
Si
Silicium
28
SiH_4
Li
Lithium
7
LiH
Mg
Magnésium
24
MgH_2
Ca
Calcium
40
CaH_2
Br
Brome
80
HBr
Se
Sélénium
79.4
SeH_2
H
Hydrogène
1
K
Potassium
39
KH
B
Bore
11
BH_3
Al
Aluminium
27.4
AlH_3
As
Arsenic
75
AsH_3
Cl
Chlore
35.5
HCl
S
Soufre
32
H_2S
Na
Sodium
23
NaH
C
Carbone
12
CH_4

Si l’on classe les éléments par masse atomique croissante (tout comme Mendeleïev l’a fait autrefois), on remarque que ces similarités se répètent de manière périodique.

Retrouve cette périodicité!

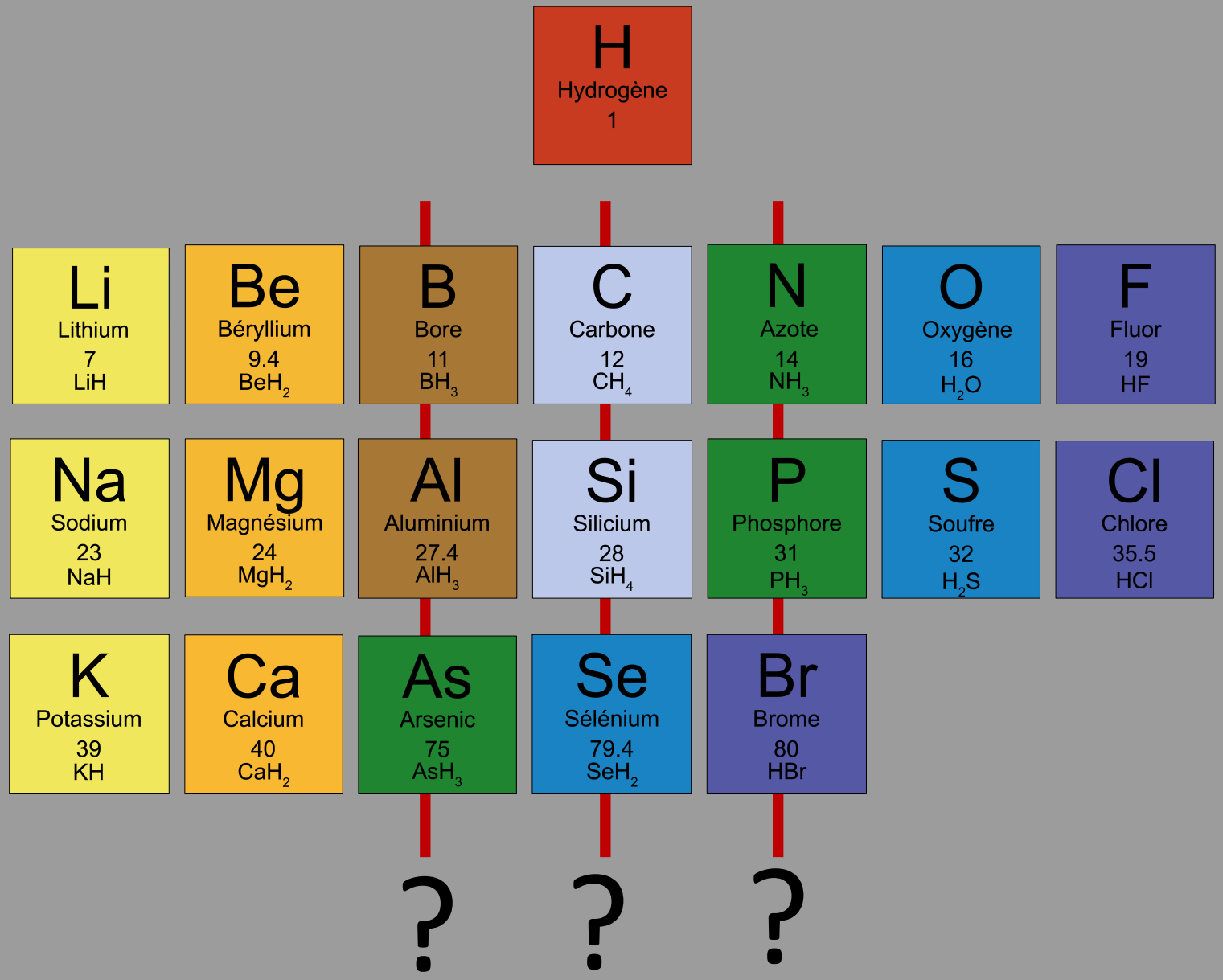
H Hydrogène 1	Li Lithium 7 LiH	Be Béryllium 9.4 BeH_2	B Bore 11 BH_3	C Carbone 12 CH_4	N Azote 14 NH_3	O Oxygène 16 H_2O	F Fluor 19 HF	Na Sodium 23 NaH	Mg Magnésium 24 MgH_2
Al Aluminium 27.4 AlH_3	Si Silicium 28 SiH_4	P Phosphore 31 PH_3	S Soufre 32 H_2S	Cl Chlore 35.5 HCl	K Potassium 39 KH	Ca Calcium 40 CaH_2	As Arsenic 75 AsH_3	Se Sélénium 79.4 SeH_2	Br Brome 80 HBr

Mendeleïev a placé les éléments possédant des propriétés similaires les uns en dessous des autres.

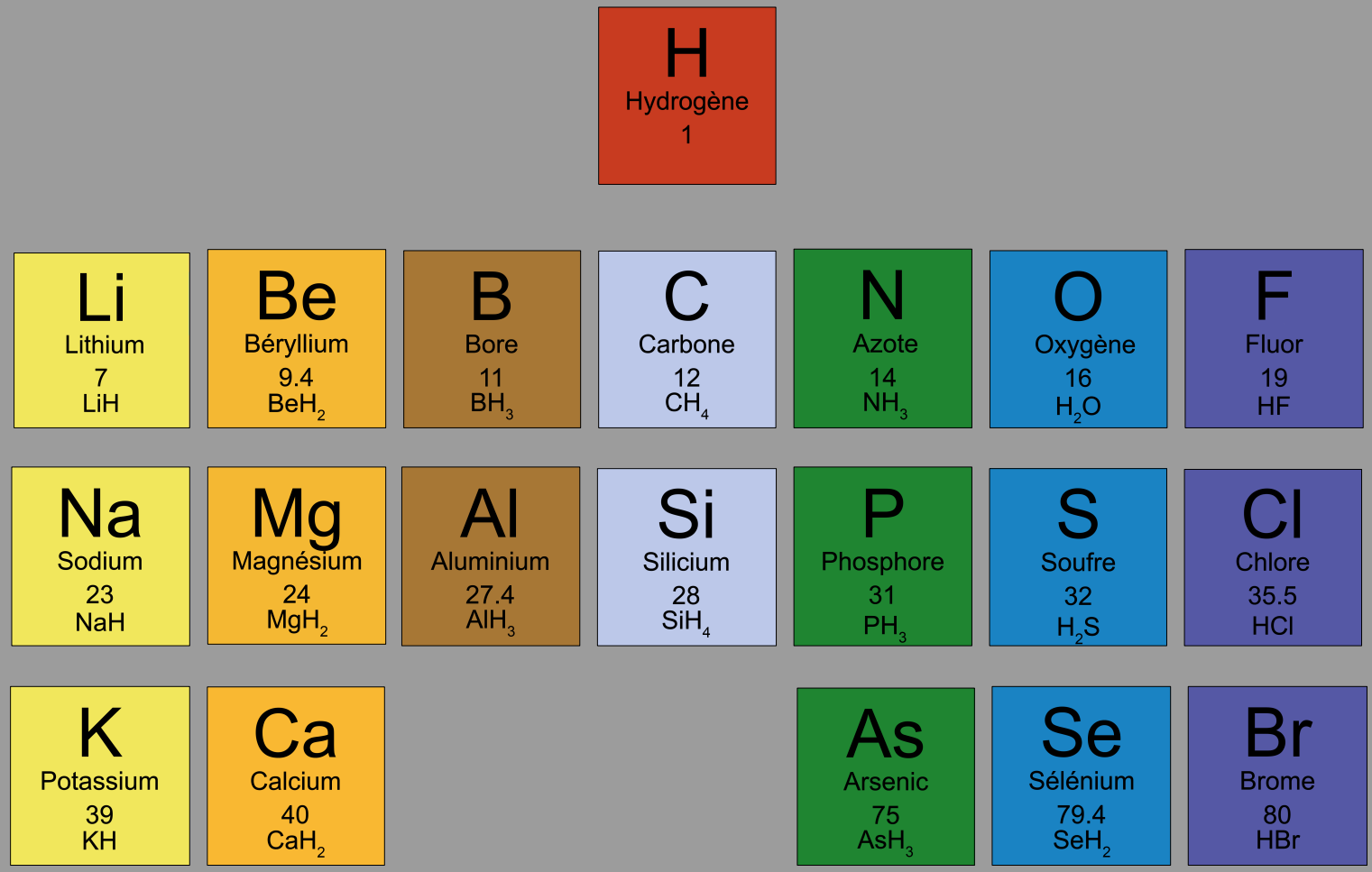
Ce faisant, la périodicité des propriétés est encore plus claire.

H Hydrogène 1						
Li Lithium 7 LiH	Be Béryllium 9.4 BeH_2	B Bore 11 BH_3	C Carbone 12 CH_4	N Azote 14 NH_3	O Oxygène 16 H_2O	F Fluor 19 HF
Na Sodium 23 NaH	Mg Magnésium 24 MgH_2	Al Aluminium 27.4 AlH_3	Si Silicium 28 SiH_4	P Phosphore 31 PH_3	S Soufre 32 H_2S	Cl Chlore 35.5 HCl
K Potassium 39 KH	Ca Calcium 40 CaH_2	As Arsenic 75 AsH_3	Se Sélénium 79.4 SeH_2	Br Brome 80 HBr		

L’arsenic, le sélénium et le brome ne conviennent pas avec les éléments au dessous desquels ils ont été placés!


H
Hydrogène
1
Li
Lithium
7
LiH
Be
Béryllium
9.4
BeH2
B
Bore
11
BH3
C
Carbone
12
CH4
N
Azote
14
NH3
O
Oxygène
16
H2O
F
Fluor
19
HF
Na
Sodium
23
NaH
Mg
Magnésium
24
MgH2
Al
Aluminium
27.4
AlH3
Si
Silicium
28
SiH4
P
Phosphore
31
PH3
S
Soufre
32
H2S
Cl
Chlore
35.5
HCl
K
Potassium
39
KH
Ca
Calcium
40
CaH2
As
Arsenic
75
AsH3
Se
Sélénium
79.4
SeH2
Br
Brome
80
HBr
? ? ?

C’est seulement lorsqu’on déplace les éléments arsenic, sélénium et brome de deux cases vers la droite, que les similarités entre éléments sont à nouveau correctes.


H
Hydrogène
1
Li
Lithium
7
LiH
Be
Béryllium
9.4
BeH_2
B
Bore
11
BH_3
C
Carbone
12
CH_4
N
Azote
14
NH_3
O
Oxygène
16
H_2O
F
Fluor
19
HF
Na
Sodium
23
NaH
Mg
Magnésium
24
MgH_2
Al
Aluminium
27.4
AlH_3
Si
Silicium
28
SiH_4
P
Phosphore
31
PH_3
S
Soufre
32
H_2S
Cl
Chlore
35.5
HCl
K
Potassium
39
KH
Ca
Calcium
40
CaH_2
As
Arsenic
75
AsH_3
Se
Sélénium
79.4
SeH_2
Br
Brome
80
HBr

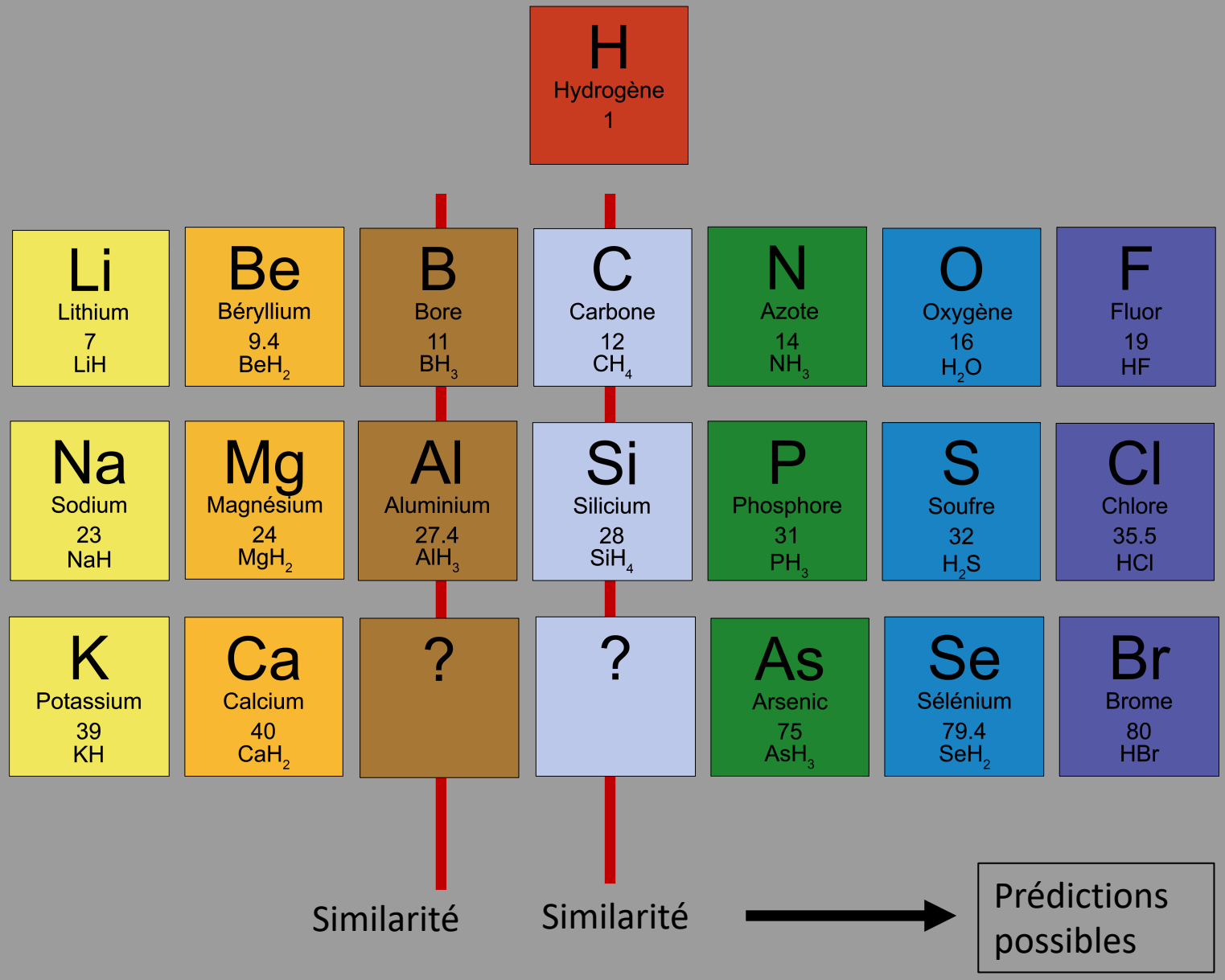
Mendeleïev a remarqué, que cette façon de classifier les éléments conduisait à des cases vides (des trous) dans le tableau périodique. Il a alors émis l'hypothèse que ces trous n'étaient pas simplement des cases vides mais correspondaient à des éléments non encore découverts.

C'est pourquoi Mendeleïev a placé un point d'interrogation dans ces cases vides.

H Hydrogène 1						
Li Lithium 7 LiH	Be Béryllium 9.4 BeH_2	B Bore 11 BH_3	C Carbone 12 CH_4	N Azote 14 NH_3	O Oxygène 16 H_2O	F Fluor 19 HF
Na Sodium 23 NaH	Mg Magnésium 24 MgH_2	Al Aluminium 27.4 AlH_3	Si Silicium 28 SiH_4	P Phosphore 31 PH_3	S Soufre 32 H_2S	Cl Chlore 35.5 HCl
K Potassium 39 KH	Ca Calcium 40 CaH_2	?	?	As Arsenic 75 AsH_3	Se Sélénium 79.4 SeH_2	Br Brome 80 HBr

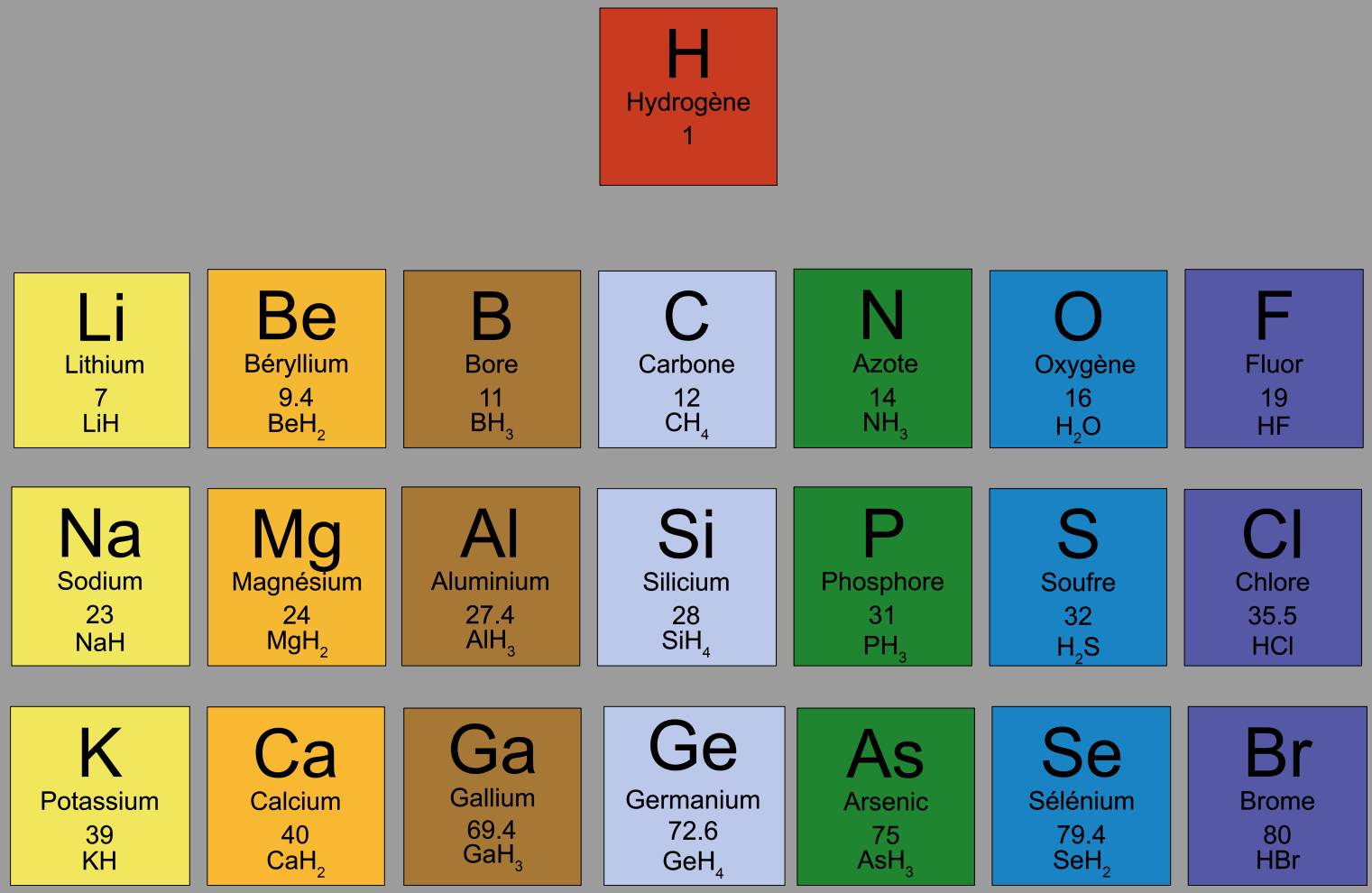
En raison de leur similarité avec les éléments placés au-dessus d’eux, Mendeleïev a pu prévoir les propriétés chimiques des éléments non encore découverts.

Ces hypothèses permirent de chercher de manière plus ciblée après ces éléments. Quelques années plus tard, les éléments germanium et gallium furent découverts et devinez quoi: ils correspondaient exactement à deux cases laissées vides.


H
Hydrogène
1
Li
Lithium
7
LiH
Be
Béryllium
9.4
BeH2
B
Bore
11
BH3
C
Carbone
12
CH4
N
Azote
14
NH3
O
Oxygène
16
H2O
F
Fluor
19
HF
Na
Sodium
23
NaH
Mg
Magnésium
24
MgH2
Al
Aluminium
27.4
AlH3
Si
Silicium
28
SiH4
P
Phosphore
31
PH3
S
Soufre
32
H2S
Cl
Chlore
35.5
HCl
K
Potassium
39
KH
Ca
Calcium
40
CaH2
?
?
As
Arsenic
75
AsH3
Se
Sélénium
79.4
SeH2
Br
Brome
80
HBr
Similarité
Similarité
Prédictions possibles

Les prédictions de Mendeleïev concernant l'élément X devant trouver sa place sous le silicium	**Propriétés observées après la découverte du germanium**
Masse atomique ca. 72	Masse atomique 72.6
Métal gris foncé avec une température de fusion élevée, masse volumique ca. 5.5 g/cm^3	Métal gris-blanc température de fusion 958 °C, masse volumique 5.36 g/cm^3
Lorsque chauffé en présence d'air, formation de XO_2	Lorsque chauffé en présence d'air, formation de GeO_2
Le chlorure de X, XCl_4, est un liquide volatile avec une température d'ébullition inférieure à 100 °C.	$GeCl_4$ est liquide et a une température d'ébullition de 83 °C.

Le tableau périodique a pu être ainsi complétée de manière ciblée.


H
Hydrogène
1
Li
Lithium
7
LiH
Be
Béryllium
9.4
BeH_2
B
Bore
11
BH_3
C
Carbone
12
CH_4
N
Azote
14
NH_3
O
Oxygène
16
H_2O
F
Fluor
19
HF
Na
Sodium
23
NaH
Mg
Magnésium
24
MgH_2
Al
Aluminium
27.4
AlH_3
Si
Silicium
28
SiH_4
P
Phosphore
31
PH_3
S
Soufre
32
H_2S
Cl
Chlore
35.5
HCl
K
Potassium
39
KH
Ca
Calcium
40
CaH_2
Ga
Gallium
69.4
GaH_3
Ge
Germanium
72.6
GeH_4
As
Arsenic
75
AsH_3
Se
Sélénium
79.4
SeH_2
Br
Brome
80
HBr

Le travail de Mendeleïev est particulièrement remarquable, dans la mesure où celui-ci a mis au point une classification des éléments, qui a révélé la présence de cases vides et qui a permis de faire des prédictions quant à l'existence d'éléments non encore découverts… Ces prédictions ont largement contribué à la découverte de nouveaux éléments.