

## Unité 3 La Chimie

Science 20F Binne



---

Qu'est-ce que c'est la chimie?

De quoi est l'univers formé ?

## **La matière :**

Cette description de la matière ne nous dit pas à quoi ressemble la matière. À votre table discutez les questions suivantes.

- Quelles sortes de matière existent sur la terre?
- Quelle est votre image de la matière?
- Comment sont organisés les différents types de matière?

La matière est formée d'atomes et les atomes sont groupés en éléments.

Éléments :

Atomes :

# L'ATOME

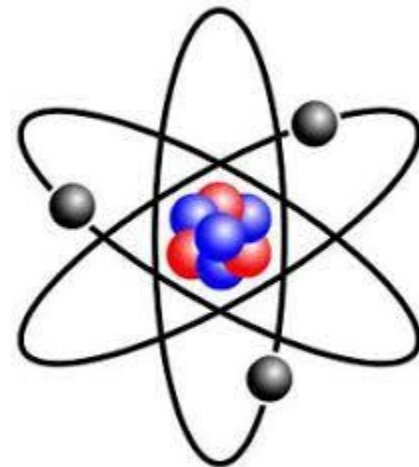
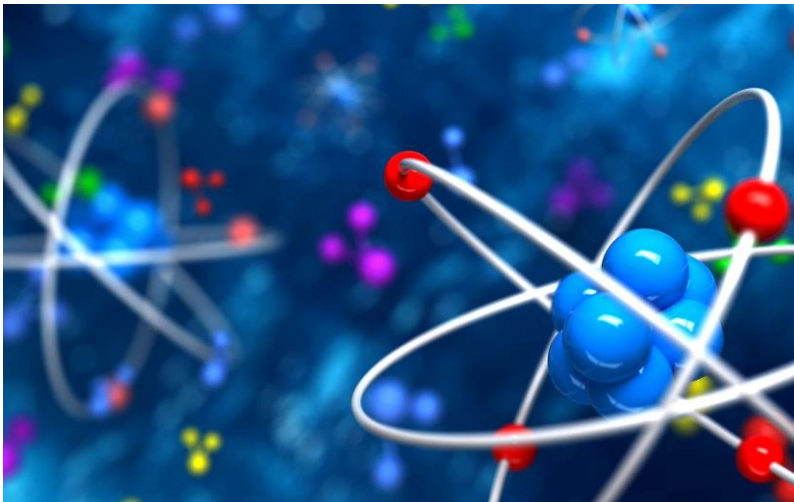
## Un atome

L'atome de n'importe quel élément comprend les parties:

1. Noyau :

2. Électrons :

La structure de l'atome



**Est-ce que vous êtes des vrai Nerds? Révision de la chimie 9<sup>ème</sup>**

**1. En regardant le tableau périodique ;**

a) Qu'est-ce que la **période** d'un élément nous indique ?

b) Qu'est-ce que la **groupe** (famille) nous indique ?

3. Qu'est-ce que le mot **atome** veut dire ?

4. Quelles sont **la charge et la masse en unité de masse atomiques d'un électron, un proton et un neutron** ?

5. **Où** dans l'atome se trouve les électrons, les protons et les neutrons ?

6. **Combien d'électrons** est-ce qu'on peut placer sur **la première couche électronique et la deuxième couche** ?

8. Tracez le **modèle de Bohr** et le **diagramme à Lewis** pour les éléments suivants.

a) **Ca**

b) **F**

c) **Li**

9. Utilise l'information contenue dans le tableau périodique et rempli le tableau ci-dessous. **Rappelle-toi qu'à cause des isotopes, les nombres de masse du tableau périodique ne sont pas des nombres entiers.** Cependant, pour cette activité, **arrondis les nombres de masse au nombre entier le plus près et écrivent ces nombres dans le tableau.**

Symbole de l'élément	Nom	Numéro atomique	Nombre de masse	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Nombre de neutrons
H						
Li						
B						
N						
Ne						
Na						
Si						
S						

10. Quels sont **les 3 grandes catégories (Régions) du tableau périodique et leurs caractéristiques ?**

11. Nommez les **5 familles chimiques**.

12. Indique **combien d'atomes** il y a pour chaque élément dans les composés suivants et indique combien d'atomes il y a en tout.

a) **H<sub>2</sub>O** \_\_\_\_\_

b) **2 molécules de CO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_

c) **C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>** \_\_\_\_\_

d) **7 molécules de Fe(OH)<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_

e) **Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_

13. Expliquez la **différence** entre **un changement physique et un changement chimique**.

# LES MODÈLES BOHR-RUTHERFORD

Les **périodes** du tableau périodique sont des lignes horizontales/rangées. Ça représente le nombre de couches d'électrons pour les éléments qui se retrouvent dans cette rangée.

Chaque couche peut contenir un certain nombre maximal d'électrons. **ON TRACE UN MAXIMUM DE 8é POUR LE MODÈLE DE RUTHERFORD**

Couche 1:

Couche 2:

Couche 3:

Couche 4:

Couche 5:

Couche 6:

Couche 7:

## *La notation de Lewis*

SEULEMENT les \_\_\_\_\_ (dans la dernière couche) déterminent comment un élément va interagir avec les électrons de valence d'autres atomes (les liaisons chimiques).

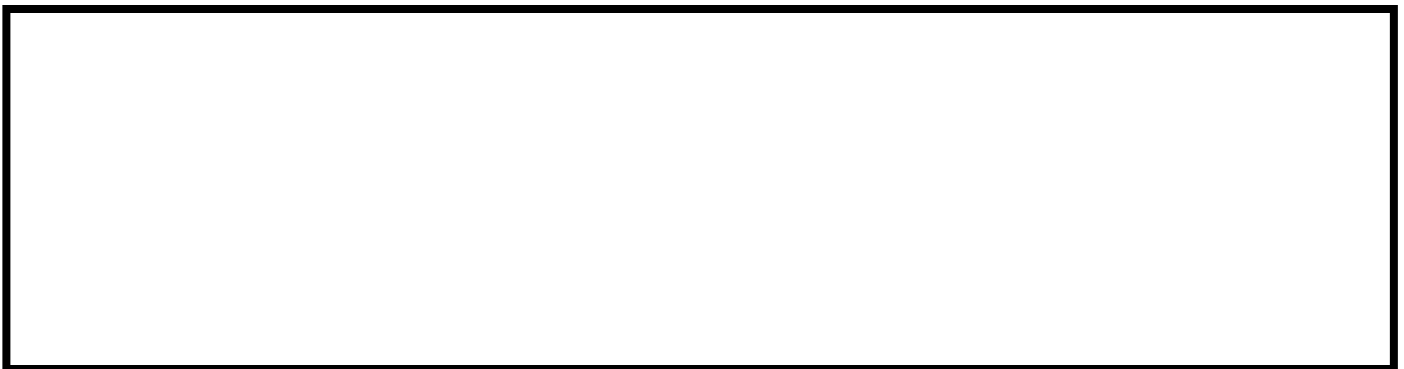
•Regarde au modèle de Bohr-Rutherford et compte le nombre d'électrons dans la dernière couche. Ex : Oxygène

•On écrit le symbole chimique de l'élément.

•On ajoute des points sur chaque côté du symbole.

-

-





**Tracez sur votre feuille la notation de Lewis des éléments suivants**

**Lithium**

**Azote**

**Carbone**

**Brome**

**Sélénium**

**Argon**

**Sodium**

**Soufre**

**Aluminium**

**Béryllium**

**Bore**

**Krypton**

**Calcium**

**Phosphore**

**Fluor**

# Le tableau périodique

• Les 5 familles chimiques sont:

- 
- 
- 
- 
- 

Choisissez un élément atomique à partir du nom, du symbole, du numéro atomique, de la masse atomique

	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	H <sub>1</sub>																		He <sub>2</sub>
2	Li <sub>3</sub>	Be <sub>4</sub>											B <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	O <sub>8</sub>	F <sub>9</sub>	Ne <sub>10</sub>	
3	Na <sub>11</sub>	Mg <sub>12</sub>											Al <sub>13</sub>	Si <sub>14</sub>	P <sub>15</sub>	S <sub>16</sub>	Cl <sub>17</sub>	Ar <sub>18</sub>	
4	K <sub>19</sub>	Ca <sub>20</sub>	Sc <sub>21</sub>	Ti <sub>22</sub>	V <sub>23</sub>	Cr <sub>24</sub>	Mn <sub>25</sub>	Fe <sub>26</sub>	Co <sub>27</sub>	Ni <sub>28</sub>	Cu <sub>29</sub>	Zn <sub>30</sub>	Ga <sub>31</sub>	Ge <sub>32</sub>	As <sub>33</sub>	Se <sub>34</sub>	Br <sub>35</sub>	Kr <sub>36</sub>	
5	Rb <sub>37</sub>	Sr <sub>38</sub>	Y <sub>39</sub>	Zr <sub>40</sub>	Nb <sub>41</sub>	Mo <sub>42</sub>	Tc <sub>43</sub>	Ru <sub>44</sub>	Rh <sub>45</sub>	Pd <sub>46</sub>	Ag <sub>47</sub>	Cd <sub>48</sub>	In <sub>49</sub>	Sn <sub>50</sub>	Sb <sub>51</sub>	Te <sub>52</sub>	I <sub>53</sub>	Xe <sub>54</sub>	
6	Cs <sub>55</sub>	Ba <sub>56</sub>	La <sub>57</sub>	Hf <sub>72</sub>	Ta <sub>73</sub>	W <sub>74</sub>	Re <sub>75</sub>	Os <sub>76</sub>	Ir <sub>77</sub>	Pt <sub>78</sub>	Au <sub>79</sub>	Hg <sub>80</sub>	Tl <sub>81</sub>	Pb <sub>82</sub>	Bi <sub>83</sub>	Po <sub>84</sub>	At <sub>85</sub>	Rn <sub>86</sub>	
7	Fr <sub>87</sub>	Ra <sub>88</sub>	Ac <sub>89</sub>	Rf <sub>104</sub>	Db <sub>105</sub>	Sg <sub>106</sub>	Bh <sub>107</sub>	Hs <sub>108</sub>	Mt <sub>109</sub>	U <sub>110</sub>	Uu <sub>111</sub>	Uub <sub>112</sub>	Uut <sub>113</sub>	Uuq <sub>114</sub>	Uup <sub>115</sub>	Uuh <sub>116</sub>	Uus <sub>117</sub>	Uuo <sub>118</sub>	
			Ce <sub>58</sub>	Pr <sub>59</sub>	Nd <sub>60</sub>	Pm <sub>61</sub>	Sm <sub>62</sub>	Eu <sub>63</sub>	Gd <sub>64</sub>	Tb <sub>65</sub>	Dy <sub>66</sub>	Ho <sub>67</sub>	Er <sub>68</sub>	Tm <sub>69</sub>	Yb <sub>70</sub>	Lu <sub>71</sub>			
			Th <sub>90</sub>	Pa <sub>91</sub>	U <sub>92</sub>	Np <sub>93</sub>	Pu <sub>94</sub>	Am <sub>95</sub>	Cm <sub>96</sub>	Bk <sub>97</sub>	Cf <sub>98</sub>	Es <sub>99</sub>	Fm <sub>100</sub>	Md <sub>101</sub>	No <sub>102</sub>	Lr <sub>103</sub>			

LISEZ LE DOCUMENT SUR LES 5 FAMILLES CHIMIQUES ET RÉPONDEZ AUX QUESTIONS. **DEVOIR FORMEL.**

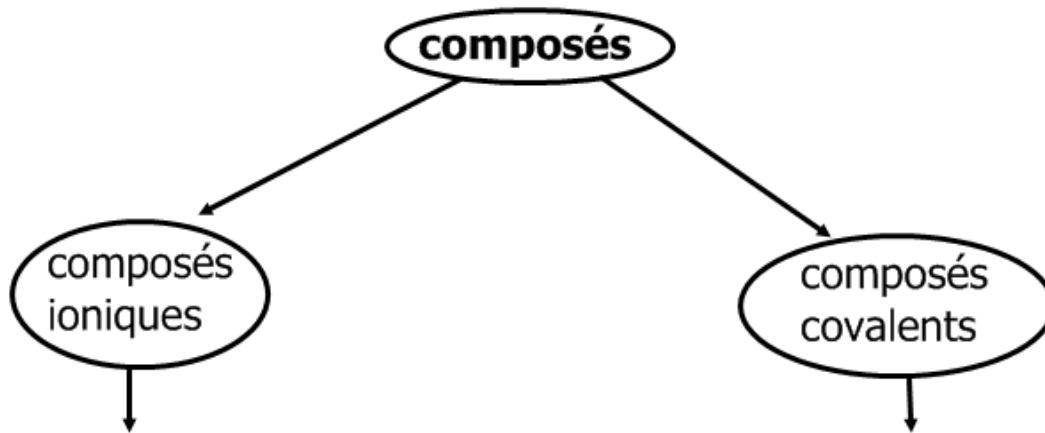
# Le tableau périodique et les éléments

## Les composés chimiques

### un composé:

ex:

Il y a différents types de composés dépendant de la combinaison d'éléments.



**Déf'n:**

**Déf'n:**

Quels éléments veulent **échangés des électrons** et quels veulent **partagés des électrons**? Pourquoi?

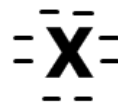
1 H Hydrogen																	2 He Helium						
3 Li Lithium	4 Be Beryllium	Métaux																5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium																	13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Sulfure	17 Cl Chlore	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrom	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton						
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Paladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Étain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon						
55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57 La Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au Or	80 Hg Mercure	81 Tl Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon						
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium															

## Les composés ioniques

Pour un échange d'électrons on combine un élément qui veut perdre un (des) électron(s) et un élément qui veut gagner un (des) électron(s).

**La règle de l'octet: Tous les éléments veulent avoir une couche de valence complète.**

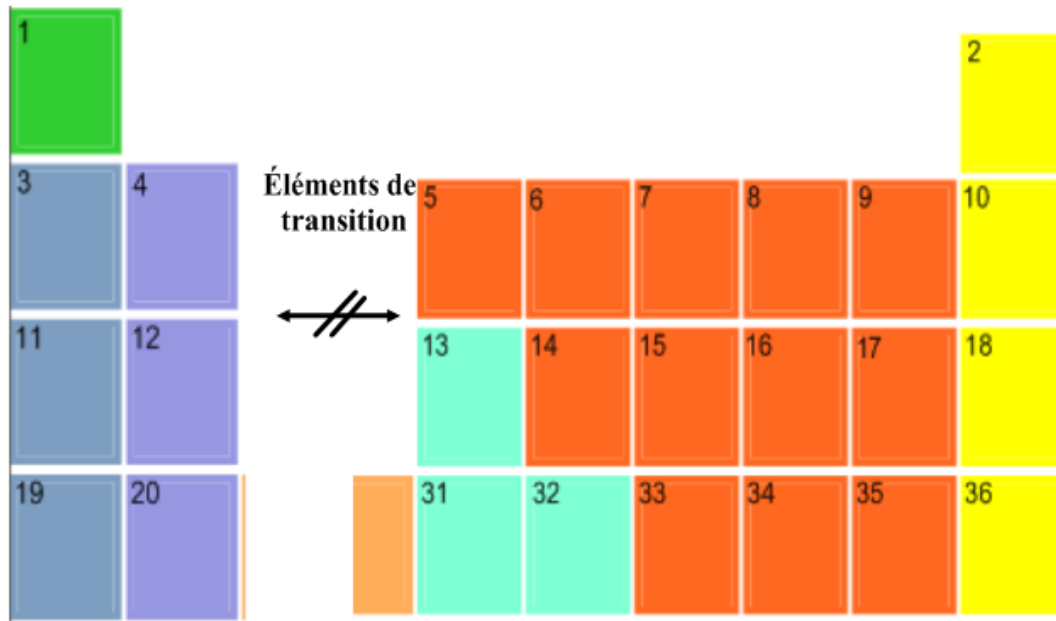
Atome X



ex:

\* La **première période** est une exception place pour **2é**.

**On veut remplir ou vider la dernière couche**



ion:

anion:

cation:

degré d'oxydation: (d.o.)

liaison ionique:

## Comment créer des composés Ionique???

***Toujours entre un métaux et un non métaux – échange d'électons***

1. Règle : Le métal (l'élément qui perd un ou plusieurs électrons) va toujours en premier. Le non-métal (l'élément qui gagne un ou plusieurs électrons va toujours en deuxième.

Autres exemples :

Li et F

K et N

Ca et S

1. Qu'est-ce qui arrive quand un ou plus atomes du côté gauche de l'escalier des métalloïdes et un ou plus atomes du côté droite de l'escalier se rencontrent?
2. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de Li et des atomes de Cl se rencontrent.
3. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de K et des atomes de O se rencontrent.
4. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de Mg et des atomes de S se rencontrent.
5. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de Al et des atomes de I se rencontrent.
6. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de K et des atomes de N se rencontrent.

7. Expliquez ce qui va arriver lorsque des atomes de Ga et des atomes de S se rencontrent.

8. Comment est-ce que la loi de la conservation de la charge nous aide à former des composés ioniques?

### **Les éléments de transition**

•le bloc de 10 groupes de métaux au milieu du tableau **ont des électrons cachés!!!**

•**On ne peut pas utiliser la notation de Lewis.** Ils ont des

ex: Fe peut perdre

Cr peut perdre

•**ON UTILISE DES CHIFFRES ROMAINS EN PARENTHÈSE pour indiquer le d.o.**



ex: Fe(III) et O

ex: Zn(II) et Br

ex: Cr(IV) et N

ex: Ti(III) et S

ex: Ag(I) et Se

ex : Au(II) et Cl

# Nommez les composés ioniques

D'après les exemples fait ensembles comment est-ce qu'on nomme les composés ioniques?

## Règlements pour nommez les C.I.

- 
- 
- 
- 
- 
- 

## Ions polyatomiques

Parfois un groupe **d'atomes** vont se groupés ensemble et vont **gagnés ou perdres des électrons**.

• Analogie; Tu n'as pas assez d'argent pour acheter une pizza mais ensemble comme groupe d'amis vous pouvez acheter la pizza.

- En chimie les molécules sont des groupes d'atomes amis qui se mettent ensemble pour acheter une pizza (gagné ou donnés des électrons)

ex:  $\text{NO}_3^-$  = nitrate

ex:  $\text{SO}_4^{2-}$  sulfate

**ion polyatomique:** une groupe d'atomes (molécule) qui ensembles ont gagnés ou perdus des électrons.

## IONS POLYATOMIQUES

**On utilise la loi de conservation de la charge pour déterminer le nombre de chaque ion nécessaire.**

ex: hydroxyde et Calcium

ex: Sodium et sulfate

ex: Magnésium et phosphate

ex Fer(III) et hypochlorate

## Les composés ioniques (II)

### Les ions polyatomiques

1. Indiquez la formule et le nom des composés ioniques formés.

a) Mg et  $\text{NO}_3^-$

g) Na et  $\text{OH}^-$

b) Fe(III) et  $\text{CO}_3^{2-}$

h) K et  $\text{CH}_3\text{COO}^-$

c) Al et  $\text{SO}_3^{2-}$

i) Ca et  $\text{CrO}_4^{2-}$

d) Ti(III) et  $\text{MnO}_4^-$

j) Cu(I) et  $\text{PO}_4^{3-}$

e) Li et  $\text{NO}_2^-$

k)  $\text{NH}_4^+$  et Br

f) Ba et  $\text{SO}_4^{2-}$

l) Hg(II) et  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

**N'oubliez pas les parenthèses quand ils sont nécessaires!**

## Les composés covalents (composés moléculaires)

**Déf'n:**

Si on met deux atomes ensemble qui veulent tous les deux **gagnés des électrons** qu'est-ce qui va arriver?

**Une liaison covalente :**

## Nomenclature des liaisons covalente

Ex.  $\text{PCl}_3$

On utilise des préfixes pour indiquer le nombre d'atomes

**Les préfixes pour indiqués le numéro d'atomes.**

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -
- 9 -
- 10 -

### Règles

- 1) Nommez le deuxième élément en premier avec le préfixe si nécessaire. Ajoutez la terminaison -ure
  
- 2) Nommez le premier élément deuxième avec le préfixe si nécessaire

Ex.  $\text{P}_2\text{Cl}_5$

Composé	Type (ionique ou covalent)	Nom
Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
TeI <sub>4</sub>		
SO <sub>3</sub>		
K <sub>2</sub> S		
Pb(ClO) <sub>4</sub>		
N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
Ca(OH) <sub>2</sub>		
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		
Cu <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		



## Les réactions chimiques

Quelle est la différence entre un changement chimique et un changement physique?

**C'est très important de comprendre une théorie de base au sujet de la matière....**

- 
- 

•les forces qui tiennent les molécules voisines ensemble ( \_\_\_\_\_ ) sont faibles comparées aux forces des liaisons chimiques ionique ou covalent ( \_\_\_\_\_ )

•en ajoutant de la chaleur les composés peuvent se séparés de leurs voisins. Ceci résulte dans un \_\_\_\_\_. Un changement de forme ou d'état où les molécules ne sont pas modifiées.

Comment à lieu une réaction chimique?

•Les particules sont toujours en mouvement et vont donc rentrer en collisions. Si les particules se frappent avec assez de force on peut BRISER LES LIAISONS CHIMIQUES ET FORMER DES NOUVELLES LIAISONS.

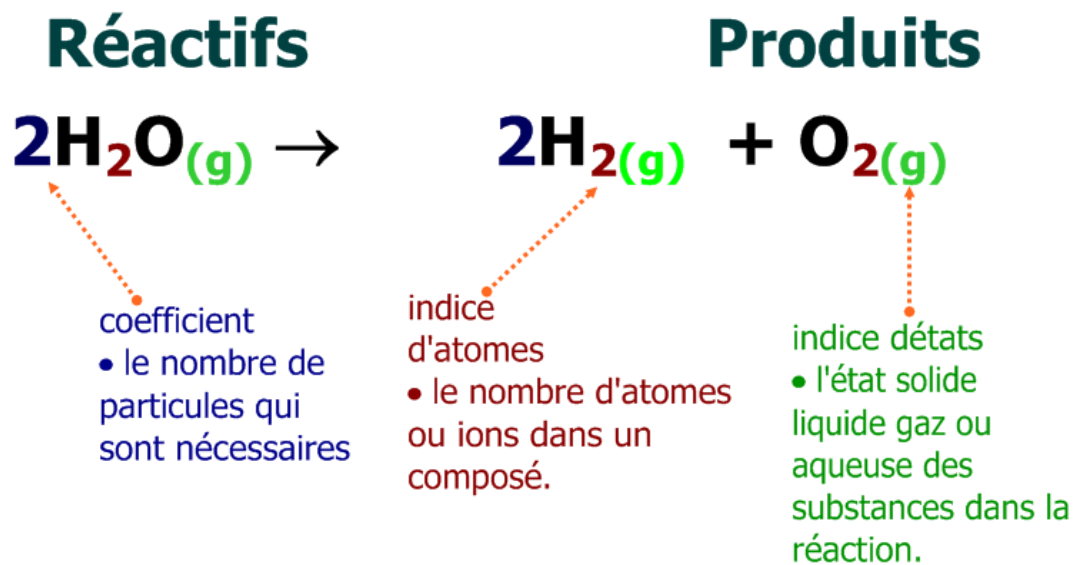
•Les nouveaux composés ont différentes propriétés chimiques et physique

## Une réaction chimique:

\*Les liaisons chimiques dans les réactifs sont brisées et les nouvelles liaisons sont formées.

L'équation chimique qui donne des symboles et des formules chimiques s'appelle

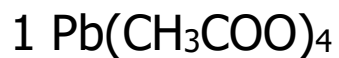
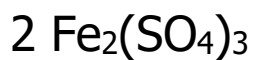
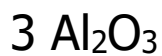
---



Comptez le nombre d'atomes de chaque type dans les réactifs et dans les produits. Qu'est-ce que vous remarquez?

## La loi de la conservation de la masse

Combien d'atomes de chaque élément est-ce qu'il y a dans chaque composé?



## Balancez les réactions chimiques

Maintenant qu'on sait comment compter correctement le nombre d'atomes, on est prêt à balancer les réactions chimiques!!!

**ex: le pain + la viande Big Mac**

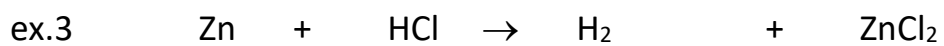
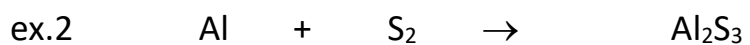


La réaction n'est pas balancée. On n'a pas le même nombre de pain et viande dans les réactifs et les produits.



*Pour le balancer, il faut ajouter (à la bonne place) des coefficients devant les formules de composés.*

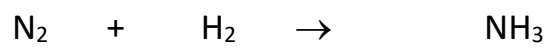
*Regardons quelques exemples et ensuite on formulera des stratégies ensembles.*

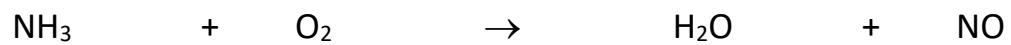
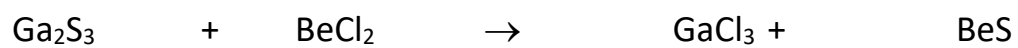
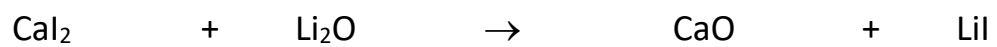


## Stratégie

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

essaie

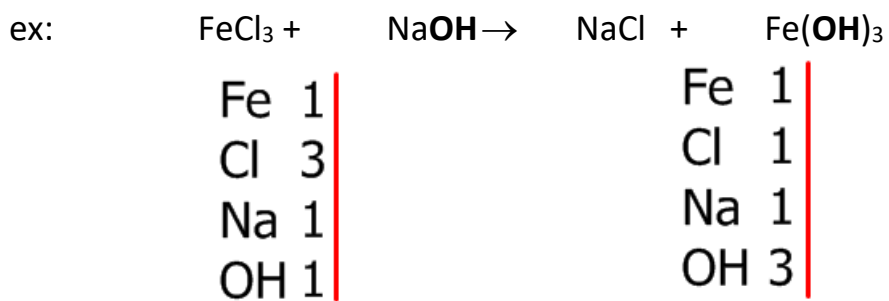




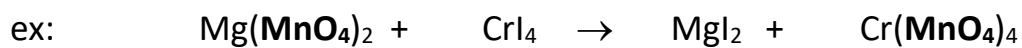
## Les réactions avec les ions polyatomiques

➤ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

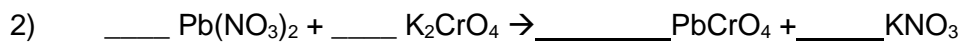
➤ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

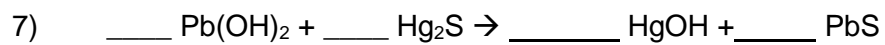
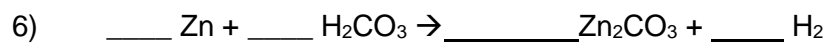
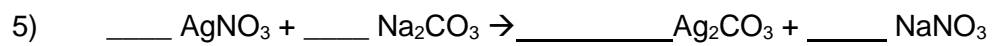
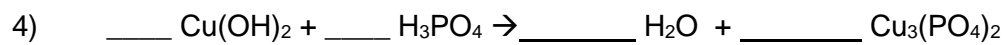






**Balancez les réactions suivantes**





## Les 5 types de réactions chimiques

On peut classifier les réactions par type générale. On va chercher sur la feuille de balancer 1-21 pour les exemples de chaque.

### 1) La synthèse

### 2) La décomposition

### 3) Le déplacement simple

### 4) Le déplacement double

### 5) La combustion

1) Il y a une **synthèse** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ : exemples

2) Il y a **décomposition** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :exemples

3) Il y a **déplacement simple** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :exemples

4) Il y a **déplacement double** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :exemples

5) Il y a **combustion** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ :exemples:

## **Les composés diatomiques**

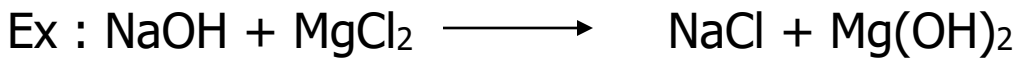
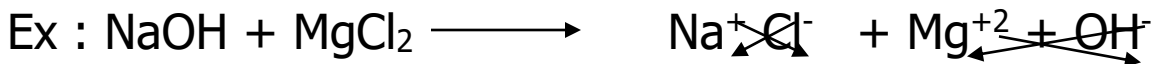
Certains éléments sont trop réactifs pour être seul. Ils sont toujours en paires. HOFBrINCl (H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> F<sub>2</sub> Br<sub>2</sub> I<sub>2</sub> N<sub>2</sub> Cl<sub>2</sub>)

## Prévoir les produits des réactions chimiques :

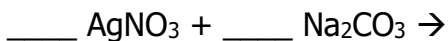
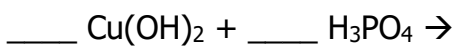
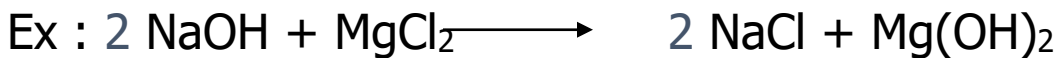


Si on peut déduire le type de réaction, il est facile de découvrir les produits...

Une réaction de déplacement double veut dire que les anions vont s'échanger avec les cations :



Maintenant il faut balancez l'équation :



## Les réactions écrites en mots

Lorsque les réactions chimiques sont écrites en mots, il faut déchiffrer les réactifs et les produits, formés les composés et ensuite balancer la réaction. Attention aux mots clés : réagit avec, forme, combuste, se décompose, crée, brule, etc

1. Lors d'une réaction de déplacement simple, le zinc réagit avec le chlorure d'hydrogène pour former le chlorure de zinc et l'hydrogène.
2. Le chlorate de potassium se décompose en perchlorate de potassium et le chlorure de potassium.
3. L'octahydrure de tricarbène brûle dans l'oxygène pour créer le dioxyde de carbone et de l'eau.

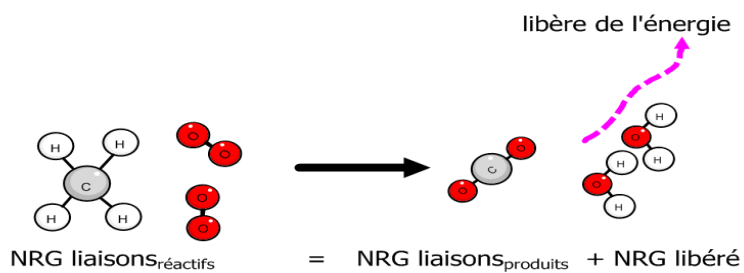
## L'énergie et les réactions chimiques

• Toutes les réactions chimiques \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (généralement en forme de chaleur).

La loi de conservation de l'énergie; \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Pour les réactions chimiques.....

1) Exothermiques: \_\_\_\_\_



Qu'est-ce qui arrive à l'énergie d'extra?

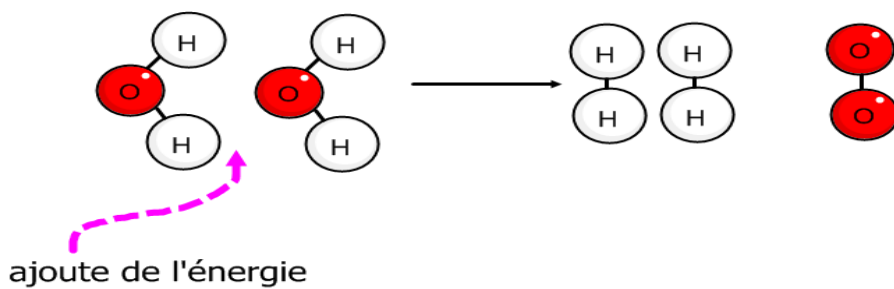
---

---

---

2) Endothermiques: \_\_\_\_\_

---



## Exemples de réactions qui sont exothermiques et endothermiques



## Les acides et les bases

**Propriétés**

**Indicateurs**

**Réaction entre acide et base**

**L'échelle de pH**

### Les acides

Le mot acide est dérivé du mot latin *acidus* qui veut dire "sur".

Définition :

*Exemples d'acides:*

1) acide lactique:

2) acide borique:

3) acide acétique:

4) acide citrique:

5) acide chlorhydrique:

6) acide sulfurique:

Propriétés des acides:

forme des ions d' $H^+$  dans un volume donné d'eau (Arrhenius)

Copier les informations du tableau 7.3 de la page 230.

## Les Bases

Le mot **alcalin** est un synonyme utilisé par les chimistes pour identifier une base. Alcalin vient du mot arabe *alkali* qui veut dire "**cendre d'une plante**" (première source des bases)

**déf'n: une substance qui libère un ion de  $H^+$  quand il est dissout dans l'eau. (Arrhénius)**

Exemples de bases:

1) **quinine:**

2) **lidocaine:**

3) **hydroxyde de sodium:**

4) **hydroxyde de potassium:**

5) **hydroxyde de magnésium:**

6) **ammoniac:** engrais et solutions de nettoyage.

Propriétés des alcalins:

forme des ions d' $\text{OH}^-$  en solution (Arrhenius)

Copier les informations du tableau 7.3 de la page 230

Comment est-ce qu'on peut distinguer entre un acide et une base?

***Les Indicateurs***

---

---

---

---

un indicateur : \_\_\_\_\_

---

---

Exemples:

1 - Le papier tournesol bleu \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 - Le papier tournesol rouge \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 - La phénolphtaléine \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Le pH : qu'est-ce que c'est, a quoi ça sert ?

➤ \_\_\_\_\_

➤ \_\_\_\_\_

➤ \_\_\_\_\_

➤ \_\_\_\_\_

**0 < pH > 14**

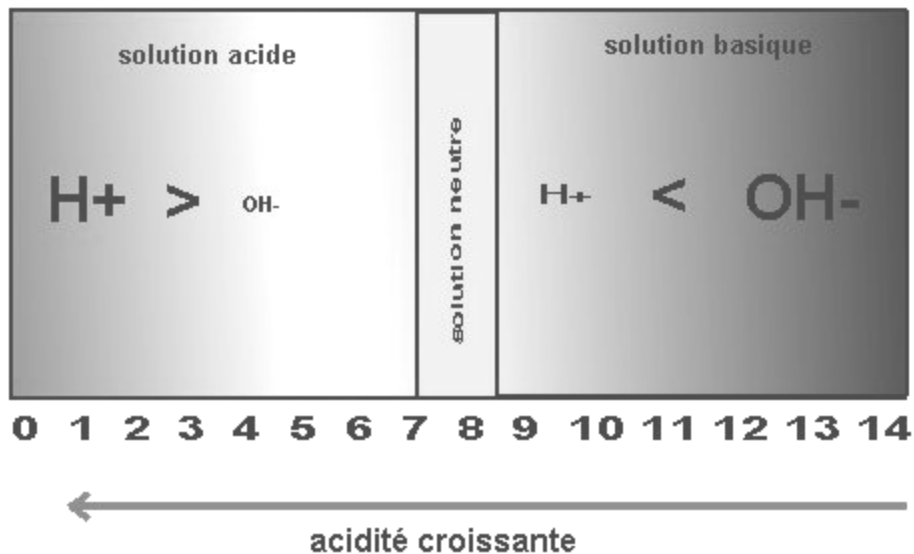
On ne peut pas mesurer le pH d'un liquide qui ne contient pas d'eau.

**Les solutions aqueuses (solutions dont l'eau est le solvant) sont classées en 3 groupes :**

Les solutions **basiques** (ou alcalines) :

Les solutions neutres :

## Les solutions **acides**:



**Le pH d'une solution aqueuse est une indication de la concentration en ions H<sup>+</sup> de cette solution.**

Plus une solution est acide, plus son pH est faible, plus sa concentration en ions H<sup>+</sup> est élevée et plus sa concentration en ions OH<sup>-</sup> est basse.

Plus une solution est basique, plus son pH est fort, plus sa concentration en ions H<sup>+</sup> est basse et plus sa concentration en ions OH<sup>-</sup> est élevée.

Lorsqu'une solution n'est ni acide, ni basique, le pH est voisin de 7 et la solution est neutre (il y a autant de H<sup>+</sup> que de OH<sup>-</sup>)

# RECHERCHE effets de la pluie acide sur l'environnement

## L'acidité des produits commun

