

COURS DES SCIENCES
PHYSIQUES EN CLASSE
DE 8^{EME} ANNÉE DE
L'ENSEIGNEMENT
FONDAMENTAL.

CHIMIE

PRÉPARÉ PAR :

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA

FRANK

CELL : 74480325/64480325

SEVARE-MOPTI

« ON NE TRICHE PAS AVEC LE SAVOIR. »



MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

AVANT-PROPOS

Ce manuel respecte totalement les instructions pédagogiques officielles. Il vise à fournir aux élèves de la 8^{ème} année de l'enseignant fondamental un ensemble cohérent de connaissances scientifiques et de méthodes dans le cadre d'une démarche pédagogique par problématique. Il suit une progression pédagogique rigoureuse tournée vers l'élève.

Ce manuel est écrit dans un style volontairement simple et adapté aux jeunes élèves.

Nous invitons les utilisateurs de ce manuel à nous faire parvenir toutes les remarques et suggestions susceptibles d'améliorer la qualité de ce manuel.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

TABLES DES MATIÈRES :

1. *Phénomènes physiques et phénomènes chimiques.*
2. *Mélanges et combinaisons.*
3. *Atomes et molécules.*
4. *Structure de l'atome.*
5. *Classification périodique des éléments.*
6. *Les réactions et équations chimiques.*
7. *La notation chimique.*
8. *La notion de valence*
9. *Les combustions.*
10. *La formation de la rouille*
11. *Les acides : chlorhydrique et sulfurique.*
12. *Les bases : l'hydroxyde de sodium.*
13. *Les fonctions : acides-bases-sels*

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

PHÉNOMÈNES PHYSIQUES - **PHÉNOMÈNES CHIMIQUES**

I. Phénomènes physiques :

1. **Définition** : on appelle phénomène physique toute transformation au cours de laquelle la nature des corps mise en jeu n'est pas modifiée.

2. Les transformations physiques :

a) **La fusion** : est le passage d'un corps de l'état solide à l'état liquide.

Exemple : de la glace en eau.

b) **La solidification** : est le passage d'un corps de l'état liquide à l'état solide.

Exemple : de l'eau en glace.

c) **La vaporisation** : est le passage d'un corps de l'état liquide à l'état gazeux.

Exemple : de l'eau en vapeur.

d) **La liquéfaction** : est le passage d'un corps de l'état gazeux à l'état liquide.

Exemple : de la vapeur en eau.

MR TOURÉ YOUSSEUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

II. Phénomènes chimiques :

1. **Définition** : on appelle phénomène chimique toute transformation au cours de laquelle la nature des corps mise en jeu est modifiée.

2. **Exemples** : la respiration, la digestion, ...

MR TOURÉ YOUSSEUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

MÉLANGES ET COMBINAISONS :

I. Mélanges :

1. Définition : Un mélange est une association de plusieurs corps identiques ou différents.
2. Les différents types de mélanges : on distingue
 - a) Les mélanges homogènes : est un mélange dans lequel il est impossible de voir les différents constituants à l'œil nu.

Exemples : eau sucrée (eau + sucre), eau salée (eau + sel), ...

- b) Les mélanges hétérogènes : est un mélange dans lequel il est possible de voir les différents constituants à l'œil nu.

Exemples : eau huilée (eau + huile), riz + mil ;

II. Combinaisons :

1. Définition :

Une combinaison est une formation de plusieurs corps qui s'unissent dans des proportions déterminées.

2. Exemples : la combinaison du dihydrogène (H_2) et du dioxygène (O_2) pour donner l'eau (H_2O)

III. Différences entre un mélange et une combinaison :

Un mélange n'a pas de constantes physiques bien déterminées par contre une combinaison a des propriétés bien définies.

La composition d'un mélange est variable tandis que celle d'une combinaison reste invariable.

MR TOURÉ YOUSSEF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

ATOMES ET MOLÉCULES :

I. Atomes

1. Définition : Un atome est la plus petite particule qui puisse exister dans un corps pur.
2. Les symboles des atomes :
 - a) Les atomes symbolisés par leur 1^{ère} lettre :

Carbone	Oxygène	Soufre	Hydrogène
C	O	S	H

- b) Les atomes symbolisés par leur 1^{ère} et 2^{ème} lettre :

Aluminium	Néon	Cuivre	Calcium
Al	Ne	Cu	Ca

- c) Les atomes symbolisés par leur 1^{ère} et 3^{ème} lettre :

Magnésium	Manganèse	Chlore	Zinc
Mg	Mn	Cl	Zn

- d) Les atomes symbolisés par leur nom en latin :

Azote	Sodium	Potassium	Or
Nitrogène	Natrium	Katium	Aurium
N	Na	K	Au

MR TOURÉ YOUSSEF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

II. Molécules :

1. Définition : une molécule est une association de plusieurs corps identiques ou différents.
2. Les formules des molécules :
 - a) Les formules des molécules identiques :

Dioxygène	Dihydrogène	dichlore	diazote
O_2	H_2	Cl_2	N_2

- b) Les formules des molécules différentes :

Dioxyde de carbone	Dioxyde de soufre	La vapeur d'eau	Acide chlorhydrique
CO_2	SO_2	H_2O	HCl

STRUCTURE DE L'ATOME :

- I. Définition : un atome est la plus petite particule qui puisse exister dans un corps pur.

Exemples : l'atome d'hydrogène, de carbone, du soufre, d'oxygène etc...

II. Composition de l'atome :

L'atome est composé de trois (3) particules : les électrons, les protons et neutrons.

1. Les électrons : sont des particules légères de charges électriques négatives :

Sa charge est : $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}c$ Sa masse est $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}kg$

2. Les protons : sont des particules lourdes de charges électriques positives :

Sa charge est : $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19}c$ Sa masse est $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$

3. Les neutrons : sont des particules lourdes de charges électriques neutres

Sa charge est $q_n = 0c$ Sa masse est $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$

IV. Structure de l'atome : l'atome est structuré comme suit :

1. Le noyau central : il est formé par des protons et des neutrons appelés nucléons.

Un noyau est représenté par X

A = est la masse atomique.

Z = est le nombre de protons ou numéro atomique

N = est le nombre de neutron

$$A = Z + N \quad \rightarrow \quad Z = A - N \quad \rightarrow \quad N = A - Z$$

2. Le nuage électronique :

Il est formé d'électrons qui gravitent sur ses couches autour du noyau. Sa charge électrique est négative, dans un même atome le nombre de protons est égal au nombre de neutrons, donc l'atome est électriquement neutre.

Les couches successives autour du noyau portent les noms suivants : K ; L ; M ; N

- La 1^{ère} couche ne peut pas dépasser deux (2) électrons.
- Les 2^{ème} ; 3^{ème} ; 4^{ème} couches peuvent prendre jusqu'à huit (8) électrons.

Exemples : ^1H ; ^{17}Cl ; ^8O ; ^6C ; ^7N

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325 / 64480325

CLASSIFICATION PÉRIODIQUE **DES ÉLÉMENTS CHIMIQUES :**

Le tableau de classification périodique des éléments chimiques a été élaboré en 1869 par le Russe Dimitri Mendeleïev

Intérêt de la classification : dans le tableau :

- *Les atomes de la même colonne ont le même nombre d'électrons sur leur dernière couche.
- *Les atomes de la même période ont le même nombre de couches.
- *Le nombre d'électrons sur la dernière couche de l'élément indique sa colonne.
- *Le nombre d'électrons célibataires sur la dernière couche de l'élément indique sa valence.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325 / 64480325

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1 1H Hydrogène							2 4He Hélium
II	3 7Li Lithium	4 9Be Béryllium	5 11B Bore	6 12C Carbone	7 14N Azote	8 16O Oxygène	9 19F Fluor	10 20Ne Néon
III	11 23Na Sodium	12 24Mg Magnésium	13 27Al Aluminium	14 28Si Silicium	15 31P Phosphore	16 32S Soufre	17 35Cl Chlore	18 40Ar Argon
IV	19 39K Potassium	20 40Ca Calcium					35 80Br Brome	36 84Kr Krypton

RÉACTIONS ET ÉQUATIONS CHIMIQUES :

I. Réactions chimiques :

1. Définition : on appelle réaction chimique toute transformation au cours de laquelle le ou les corps qui réagissent entre eux (réactifs) disparaissent pour donner naissance à des nouveaux corps différents des premiers (produits).
2. Les différents types de réactions : on en distingue deux :
 - a) La décomposition : c'est une réaction chimique au cours de laquelle un corps pur disparaît pour donner plusieurs corps purs.
 - b) La synthèse : c'est une réaction chimique au cours de laquelle plusieurs corps s'unissent pour donner un seul corps.

II. Equation chimique :

1. Définition : une équation chimique traduit le bilan d'une réaction chimique.
2. Exemples : la combustion du carbone dans le dioxygène.

Carbone + Dioxygène $\longrightarrow$ Dioxyde de Carbone

III. Equation bilan de la réaction :

1. Définition : une équation bilan de la réaction est une représentation schématisée d'une réaction chimique.
2. Exemples :

Carbone + Dioxygène $\longrightarrow$ Dioxyde de Carbone



IV. La loi de la conservation de la masse ou de Lavoisier :

1. Enoncé : Au cours d'une réaction chimique la masse totale des réactifs est égale à la masse totale des produits.

2. Vérification de la loi :



$$12 + 2 \times 16 = 12 + 2 \times 16$$

$$12 + 32 = 12 + 32$$

$$44 \text{ g/mol} = 44 \text{ g/mol}$$

V. Equilibration chimique :

D'après la loi de la conservation de la masse on doit trouver le même nombre d'atomes en grammes de chaque élément dans les deux membres, il est nécessaire de multiplier certaines formules par un coefficient convenable : on dit qu'on équilibre l'équation.

Exemples :



Le nombre de mole :

- Le nombre de mole par rapport à la masse :

$$n = \frac{m}{M} \text{ avec } m = n \times M \quad n = \text{est en mole ; } m = \text{est en gramme}$$

c'est la masse du corps

M = est en g/mol c'est la masse molaire du corps.

- Le nombre de mole par rapport au volume :

$$n = \frac{V}{V_0} \text{ avec } V = n \times V_0$$

V = est en litre c'est le volume du corps.

V_0 = est en l/mol c'est le volume molaire de tous les corps.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

LA NOTATION CHIMIQUE :

I. Symboles et formules :

1. Symboles : tout atome est représenté par un symbole. Ce symbole est généralement la première lettre de l'élément en majuscule quelques fois accompagné par une autre lettre en minuscule qui peut être sa 2^{ème} ; 3^{ème} ; 4^{ème} lettre ou même souvent par son nom en latin.
2. Formules : toute molécule est également représentée par une formule qui est l'association des atomes qui le compose, ils peuvent être identiques ou différents.

II. Masses atomiques et molaires :

1. Masse atomique : chaque atome a une masse proportionnelle qui est appelé masse atomique

Exemples : $H = 1\text{g/mol}$; $O = 16\text{g/mol}$; $C = 12\text{g/mol}$ etc...

2. Masse moléculaire : est la somme des masses atomiques des atomes qui composent cette molécule.

Exemples :

$$\begin{aligned}M(\text{HCl}) &= M(\text{H}) + M(\text{Cl}) \\ &= 1 + 35,5\end{aligned}$$

$$\underline{M(\text{HCl})} = 36,5\text{g/mol}$$

$$\begin{aligned}M(\text{Fe}_3\text{O}_4) &= M(\text{Fe}_3) + M(\text{O}_4) \\ &= 3 \times M(\text{Fe}) + 4 \times M(\text{O}) \\ &= 3 \times 56 + 4 \times 16 \\ &= 168 + 64 \\ \underline{M(\text{Fe}_3\text{O}_4)} &= 232\text{g/mol}\end{aligned}$$

MR TOURÉ YOUSSEF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

$$M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + M(\text{O}_2)$$

$$= M(\text{C}) + 2 \times M(\text{O})$$

$$= 12 + (2 \times 16)$$

$$= 12 + 32 = 44\text{g/mol}$$

$$\underline{M(\text{CO}_2)} = 44\text{g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = M(\text{H}_2) + M(\text{O})$$

$$= 2 \times M(\text{H}) + M(\text{O})$$

$$= 2 \times 1 + 16$$

$$\underline{M(\text{H}_2\text{O})} = 18\text{g/mol}$$

MR TOURÉ YOUSSEF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

NOTION DE VALENCE :

I. Définition :

La valence d'un élément est le nombre de doublet qu'il partage avec son voisin.

La valence d'un élément est le nombre d'électrons célibataires qui se trouvent sur sa dernière couche en faisant sa structure électronique.

II. La valence de quelques corps :

Oxygène	Hydrogène	Carbone	Aluminium	Chlore
2	1	4	3	1

Remarque : Certains corps ont plusieurs valences ont qu'ils sont polyvalents.

Exemples : le cuivre a pour valence 1 et 2 ; 1 lorsqu'il a la terminaison « eux » et 2 lorsqu'il a la terminaison « ique ».

Le fer a pour valence 2 et 3.

III. Importance des valences :

- Les valences permettent d'écrire correctement les formules des corps composés.
- Lorsque deux éléments s'unissent, ils changent généralement le même nombre de valence.
- Dans les réactions chimiques, les substitutions se font généralement à valences égales

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

LES COMBUSTIONS :

On appelle combustion toute combinaison du corps avec l'oxygène.

I. La combustion du carbone

1. Expérience : Chauffons au rouge un morceau de charbon de bois suspendu par un fil de fer à un bouchon puis plongeons-le dans un flacon de dioxygène.
2. Observation : le charbon brûle jusqu'à devenir cendre et une fumée se dégage qui en contact avec l'eau de chaux la trouble.
3. Conclusion : Ce gaz qui trouble l'eau de chaux est le dioxyde de carbone.
4. L'équation de la réaction est :



II. La combustion du soufre :

1. Expérience : Chauffons fortement du soufre en poudre et introduisons-le dans un flacon de dioxygène.
2. Observation : la combustion dégage un gaz à odeur suffocante.
3. Conclusion : c'est le dioxyde de soufre ou gaz sulfureux.
4. L'équation de la réaction :



III. La combustion du magnésium :

1. Expérience : Enflammons un ruban de magnésium et

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

plongeons-le dans un flacon de dioxygène.

2. Observation : Il brûle rapidement et donne une poudre blanche.
3. Conclusion : c'est l'oxyde de magnésium.
4. L'équation de la réaction :



IV. La combustion du fer :

1. Expérience : le fer en contact avec l'air sec ne s'altère pas, preuve que l'air sec est sans action sur le fer, par contre à chaud il s'oxyde rapidement en oxyde magnétique.



V. Conclusion :

Les corps combustibles brûlent plus vivement et plus rapidement dans l'oxygène que dans l'air. Ils se combinent à l'oxygène pour former des substances nouvelles.

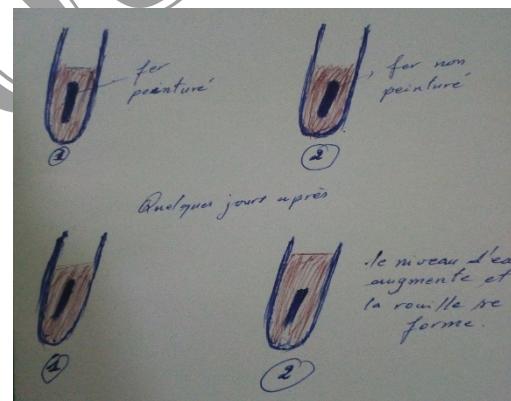
LA FORMATION DE LA ROUILLE :

I. Définition :

La rouille est une substance orangée, constituée principalement d'hydroxyde ferrique dont se couvre le fer et l'acier corrodés par l'humidité.

II. Expériences :

Mettons la même quantité d'eau dans deux éprouvettes (1) et (2) différentes et plongeons dans chacune des éprouvettes deux morceaux de fer l'un est couvert par la peinture et l'autre rien.



Quelques jours après le niveau d'eau augmente dans l'éprouvette (2) preuve que la rouille se forme lentement sur le fer n'ayant pas été couvert par la peinture.

III. La lutte contre la rouille :

Pour protéger le fer contre la rouille il faut :

- Le recouvrir soit par la graisse, la peinture, ou le vernis.
- Le mettre en contact avec le zinc.

LES ACIDES :

I. Définition :

Un acide est un composé chimique renfermant un ou plusieurs atomes d'hydrogènes remplaçable par un métal.

II. Formations des acides :

1. Acide chlorhydrique : il se forme par addition du dichlore au dihydrogène. $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2 HCl$
2. Acide sulfurique : il se forme par addition du trioxyde de soufre et de l'eau. $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

III. Propriétés des acides :

1. Acide chlorhydrique :

- L'acide chlorhydrique pur est un liquide incolore.
- Il devient jaune lorsqu'il contient des impuretés.
- Il a une odeur piquante.
- C'est un composé très stable.
- Très dilué la solution d'acide chlorhydrique a une saveur aigre analogue à celle du vinaigre.
- L'acide chlorhydrique est un corps dangereux, il brûle la peau et détruit l'étoffe qu'il a imprégné.

NB : il faut l'utiliser avec beaucoup de précaution.

2. Acide sulfurique :

- L'acide sulfurique pur est un liquide visqueux et incolore.
- Il a une saveur aigre.
- Il est plus lourd que l'eau.
- Il est très volatil.

IV. Actions des acides chlorhydrique et sulfurique :

Mettons de la grenaille de zinc dans deux tube à essai, puis ajoutons respectivement dans le tube (1) et (2) de l'acide chlorhydrique et sulfurique. Chauffons le tube (1) et mettons le tube (2) à froid.

Quelque temps après ils se forment respectivement du chlorure de zinc ($ZnCl_2$) et du sulfate de zinc ($ZnSO_4$) avec un dégagement du dihydrogène (H_2) dans les deux cas.



V. Utilisations

1. Acide chlorhydrique : il est utilisé pour :

- La fabrication des matières plastiques.
- La préparation du dichlore.
- Le décapage des métaux et les nettoyages domestiques.

2. Acide sulfurique : il est utilisé pour :

- La préparation des autres acides.
- La fabrication des explosifs, des colorants, des plaques photographiques, des fibres textiles.
- L'acide sulfurique est donc le composé le plus utilisé au monde.

LES BASES : L'HYDROXYDE DE SODIUM (NaOH)

I. Préparation :

La soude ou l'hydroxyde de sodium de formule (NaOH) se prépare par hydratation de sodium



II. Propriétés :

- La soude est un solide blanc.
- Elle est un produit dangereux qui ronge la peau.
- Elle est soluble dans l'eau.
- Elle a une saveur fade rappelant celle du savon.

III. Utilisation :

La soude est utilisée dans la fabrication des détergents : savon, eau de javel etc...

Elle est utilisée comme substance desséchante des gaz.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

LES FONCTIONS : ACIDES-BASES-SELS

I. FONCTIONS ACIDES :

1. Définition : un acide est un composé chimique renfermant un ou plusieurs atomes d'hydrogènes remplaçable par un métal.

Exemples : HCl ; H₂SO₄ ; HNO₃ ; H₂CO₃.

2. Action des acides sur les bases : un acide réagit avec une base pour donner un sel et de l'eau.



3. Action des acides sur les sels : un acide réagit avec un sel pour donner un nouveau sel et un nouvel acide.



II. FONCTIONS BASES

1. Définition : une base est un composé contenant un ou plusieurs groupes (OH)

Exemples : NaOH ; NH₄OH ; Zn(OH)₂ ; Cu(OH)₂.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

2. Action des bases sur les sels : une base réagit avec un sel pour donner un nouveau sel et une nouvelle base.

Base + Sel $\longrightarrow$ Nouveau sel + Nouvelle base



III. FONCTIONS SELS:

1. Définition : un sel est le résultat de la réaction d'un acide avec une base.

Exemples : NaCl ; CuSO₄ ; ZnCl₂ ; CaCO₃.

REMERCIEMENTS :

A :

Allah le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Notre bien aimé Prophète Mohamed (P.S.L).

Mes parents (Père et Mère) paix à leurs âmes.

Mes frères et sœurs.

Ma femme et mes enfants.

Mes parents proches et lointains.

Mes amis(es)

Mes collègues et professeurs.

Mes élèves.

L'Etat Malien.

Bref tous ceux et toutes celles qui ont participés de près ou de loin à mon développement.

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325

MR TOURÉ YOUSOUF HAMMA (SNPC) 74480325/64480325