



# Chimie

5ème

# Chimie

5<sup>ème</sup>



CHAPITRE 1 : ACTION DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE SUR LE FER.....	6
1. Le dihydrogène.....	6
2. Réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.....	6
2.1. Expérience .....	6
2.2. Identification des produits de la réaction .....	6
3. Notion d'élément chimique .....	7
Exercice 1.....	8
Exercice 2.....	8
Exercice 3.....	8
Exercice 4.....	8
Exercice 5.....	8
CHAPITRE 2 : REACTION ENTRE LE CALCAIRE ET L'ACIDE CHLORHYDRIQUE .....	9
1. Les stalactites et les stalagmites .....	9
2. Le calcaire dans la nature .....	9
3. Réaction entre le calcaire et l'acide chlorhydrique .....	9
3.1. Test de reconnaissance du gaz apparu .....	9
3.2. Conservation de la masse.....	10
Exercice 1.....	10
Exercice 2.....	10
Exercice 3.....	10
Exercice 4.....	10
Exercice 5.....	11
Exercice 6.....	11
Exercice 7.....	11
Exercice 8.....	11
CHAPITRE 3 : LA COMBUSTION DU FER .....	12
1. Combustion vive du fer .....	12
2. Combustion lente du fer (formation de la rouille) .....	12
Exercice 1.....	13
Exercice 2.....	13
Exercice 3.....	13
CHAPITRE 4 : MISE EN EVIDENCE DE L'ELEMENT CARBONE .....	14
2.1. Expérience .....	14

2.2. Conclusion .....	14
3. La combustion du bois.....	14
4. Combustion du kérosène .....	15
Exercice 1.....	15
Exercice 2.....	16
CHAPITRE 5 : LA COMBUSTION DU SOUFRE DANS L'OXYGENE .....	17
1. Le soufre dans la nature .....	17
2. La combustion du soufre .....	17
3. Réaction chimique.....	17
Exercice 1.....	18
Exercice 2.....	18
Exercice 3.....	18
Exercice 4.....	18
Exercice 5.....	18
Exercice 6.....	18
Exercice 7.....	18
CHAPITRE 6 : LES ATOMES ET LES MOLECULES.....	19
1. Notion d'atome .....	19
2. Symbole des atomes .....	19
3. Les molécules .....	19
4. Corps simples et corps composés .....	20
Exercice 1.....	20
Exercice 2.....	20
Exercice 3.....	21
Exercice 4.....	21
Exercice 5.....	21
1. la conservation des atomes et des masses .....	22
a. Conservation des atomes.....	22
Exercice 1.....	22
Exercice 2.....	23
Exercice 3.....	23
Exercice 4.....	23
Exercice 5.....	23
CHAPITRE 8: LES REACTIONS CHIMIQUES : LA CONSERVATION DES ELEMENTS. ....	24

1. Combustion du mélange du fer et du soufre .....	24
2. Action de l'acide chlorhydrique sur le sulfure de fer .....	24
3. Combustion du sulfure d'hydrogène.....	24
4. Conservation des atomes .....	25
Exercice 1.....	25
Exercice 2.....	25
Exercice 3.....	25
Exercice 4.....	26
Exercice 5.....	26
Exercice 6.....	26
Exercice 7.....	26
Bibliographie .....	27

## CHAPITRE 1 : ACTION DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE SUR LE FER

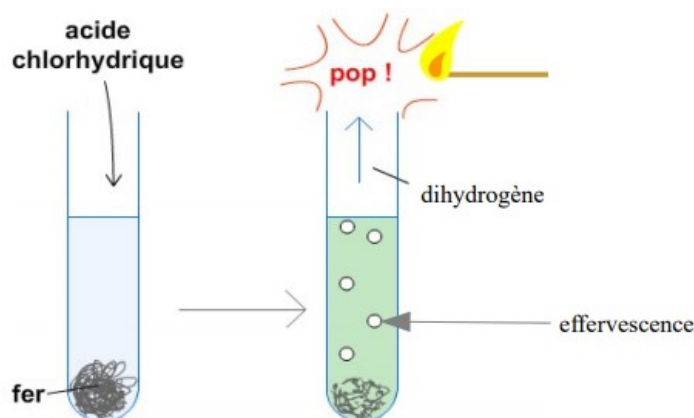
### 1. Le dihydrogène

Le dihydrogène est le carburant idéal dans la conquête de l'espace. Il est léger et brûle sans polluer. Sa combustion dans le dioxygène dégage beaucoup de chaleur. Il est obtenu au laboratoire par l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer.

### 2. Réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique

#### 2.1. Expérience

Dans un tube à essais contenant de la laine de fer, versons avec précaution une solution d'acide chlorhydrique. Fermons le tube à essais avec le pouce. Il y a une effervescence avec production d'un gaz incolore et inodore. Il se produit une réaction chimique.



#### 2.2. Identification des produits de la réaction

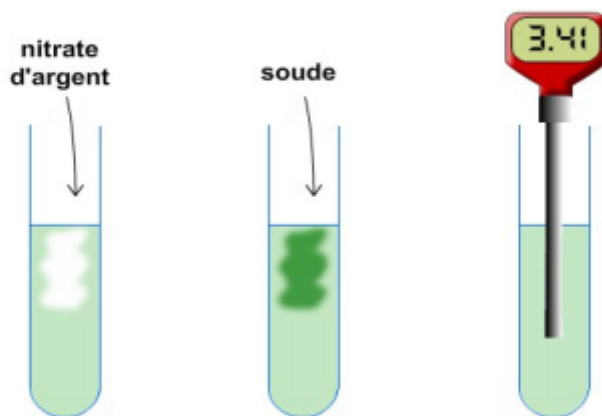
Approchons une flamme de l'ouverture du tube. Le gaz s'enflamme en produisant une petite détonation. Le gaz qui s'échappe continue à brûler avec une flamme pâle. Quand on recouvre d'un verre sec cette flamme, la paroi du verre se recouvre de buée. C'est du **dihydrogène**. La laine de fer contenue dans le tube a disparu tandis que le liquide résiduel a une couleur verte.

Ajoutons quelques gouttes de soude dans ce liquide. Il se forme un précipité verdâtre qui caractérise la présence de l'élément fer dans la solution.

#### protocole expérimental :

- Prélever 3 échantillons du tube à essai où a lieu la réaction
- Dans un des tubes réaliser le test à la soude
- Dans un autre le test au nitrate d'argent
- Dans le dernier on mesure le pH

#### SCHEMAS

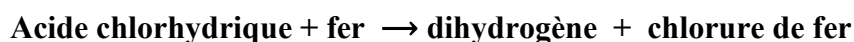


**Observations:** 1- Dans le tube 1, il se forme un précipité blanc  
2- Dans le tube 2, il se forme un précipité vert  
3- Dans le tube 3 on trouve pH = 3,41 ( il a donc augmenté pendant la transformation)

#### Conclusions.

- 1- Les ions chlorure sont encore présents
- 2- Des ions fer II se sont formés
- 3- Des ions H<sup>+</sup> sont consommés et sont à l'origine de la formation du dihydrogène.

L'action de l'acide chlorhydrique sur le fer est une réaction chimique. Elle consomme de l'acide chlorhydrique et du fer et produit du dihydrogène et un autre produit: le chlorure de fer. L'équation-bilan de cette réaction s'écrit :



### 3. Notion d'élément chimique

Quand on dit qu'un objet est « en fer », cela s'entend qu'il est essentiellement en fer métal. La fonte (95% de fer) et l'acier (99% de fer) sont des métaux ferreux. Le fer existe à l'état naturel sous forme de minerais. Le fer est également présent dans d'autres substances (sang par exemple), sous d'autres formes. Des expériences permettent de reconnaître le fer :

- le fer, la fonte, l'acier, l'oxyde ferrique ou magnétite sont attirés par un aimant ;
- quand on ajoute de la soude au liquide résiduel, il se forme du chlorure de fer ;
- quand on ajoute de l'eau de javel au liquide résiduel, il y a apparition de la rouille.

Tous ces tests permettent de mettre en évidence la présence de l'élément chimique fer. L'élément chimique fer est constitué de l'ensemble des atomes de fer, tous identiques. De même manière l'ensemble des atomes d'hydrogène constitue l'élément hydrogène.

### **Exercice 1**

Je recopie et je complète le texte suivant.

Le fer réagit avec l'acide chlorhydrique pour produire un gaz inflammable. C'est du.....Lorsqu'on verse de la soude dans le liquide résiduel, on obtient un précipité de couleur..... Ce précipité caractérise la présence de l'élément.....dans la solution.

### **Exercice 2**

Je choisis la bonne réponse.

Pour mettre en évidence le gaz dihydrogène,

- a. On utilise l'eau de chaux
- b. On utilise le nitrate d'argent
- c. On utilise la flamme
- d. On utilise la soude

### **Exercice 3**

Je réponds par vrai ou faux.

- a. Le dihydrogène est un produit de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique.
- b. Lorsqu'on verse de la soude dans une solution contenant l'élément fer, on obtient un précipité bleu.
- c. L'apparition du précipité verdâtre caractérise la présence de l'élément hydrogène.
- d. Lorsqu'on approche une flamme du dihydrogène, elle s'éteint.

### **Exercice 4**

Trois tubes à essais contiennent des solutions différentes. La première contient du chlorure de fer, la deuxième du sulfate de fer et la troisième, du chlorure de cuivre.

Procède méthodiquement pour identifier le tube qui contient le chlorure de fer.

### **Exercice 5**

Tu disposes de trois flacons identiques de gaz : dioxyde de carbone, dihydrogène et dioxygène.

Comment feras-tu pour identifier ces trois gaz ?



## CHAPITRE 2 : REACTION ENTRE LE CALCAIRE ET L'ACIDE CHLORHYDRIQUE

### 1. Les stalactites et les stalagmites

Les stalactites et les stalagmites constituent un véritable décor de calcaire. Ils sont formés lorsque les eaux contenant le carbonate de calcium (calcaire) arrivent à l'air. On observe de magnifiques aiguilles qui tombent (stalactites) ou qui montent (stalagmites). Du calcaire peut se fossiliser.

### 2. Le calcaire dans la nature

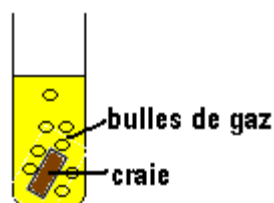
Le calcaire est une roche sédimentaire tendre, insoluble dans l'eau de couleur blanche, composée essentiellement de carbonate de calcium. Le calcaire est très répandu dans la nature. On le trouve dans les coquilles des mollusques, la craie, le marbre etc. Il existe sous formes de stalactites et stalagmites dans les grottes et dépôts dans les canalisations d'eau (le tartre).

Le calcaire est d'une très grande importance :

- Il est utilisé dans les bâtiments (chaux, ciment) ;
- Le ciment est utilisé dans les constructions (stabilisation des matériaux) et la chaux vive est utilisée pour sécher les sols humides ;
- En agriculture, le calcaire est utilisé pour neutraliser les sols acides ;
- Etc.

### 3. Réaction entre le calcaire et l'acide chlorhydrique

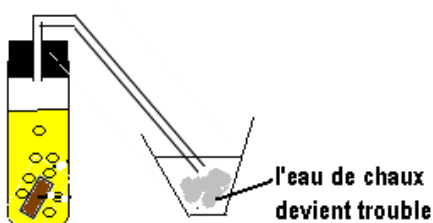
Plaçons un morceau de craie dans un tube. Ajoutons quelques gouttes d'acide chlorhydrique dilué.



On observe une effervescence dans le tube. Il se dégage des bulles de gaz qui montent vers la surface. C'est le calcaire, constituant essentiel de la craie, qui réagit avec l'acide chlorhydrique.

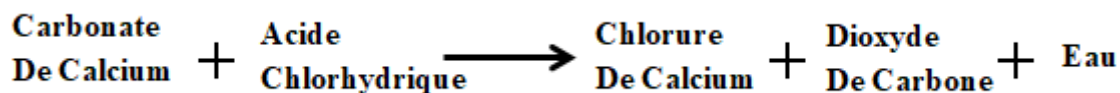
#### 3.1. Test de reconnaissance du gaz apparu

Fermons le tube avec un bouchon surmonté d'un tube coudé afin de canaliser le gaz produit dans un verre contenant de l'eau de chaux. Ce gaz trouble l'eau de chaux. C'est du **dioxyde de carbone**.



Si on laisse la réaction se poursuivre, tout le morceau de craie peut disparaître. Elle cesse quand il n'existe plus de calcaire dans le tube.

En plus du dioxyde de carbone, deux autres corps sont formés également. Il s'agit du chlorure de calcium et de l'eau. L'équation-bilan s'écrit :



### 3.2. Conservation de la masse

Pesons de l'acide chlorhydrique et du calcaire. Le flacon est considéré comme tare. Soit  $m$  la masse commune des deux corps. On les mélange dans un flacon hermétiquement fermé et on pose sur le plateau d'une balance. L'équilibre de la balance n'est pas rompu lorsque l'acide chlorhydrique et le calcaire réagissent dans le flacon. On dit que la masse se conserve au cours d'une réaction chimique.

Au cours de la réaction chimique, la nature des corps change, mais il n'y a ni perte, ni création de matière. La masse se conserve au cours d'une réaction chimique.

#### Exercice 1

Je recopie et je complète le texte ci-dessous.

Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur le....., il se produit une..... le gaz produit lors de cette réaction est du..... parce qu'il trouble l'.....

Dans cette réaction, le.....est le réactif et le.....est le produit.

#### Exercice 2

Je choisis la bonne réponse.

On met le dioxyde de carbone en évidence avec :

- a. De la soude
- b. Du dihydrogène
- c. De l'eau de chaux
- d. De l'acide chlorhydrique

#### Exercice 3

Je réponds par vrai ou faux.

- a. Le calcaire disparaît parce qu'il est soluble dans l'acide chlorhydrique.
- b. La disparition du calcaire dans l'acide chlorhydrique est une transformation chimique.
- c. Le gaz qui s'échappe par effervescence lors de l'attaque du calcaire par l'acide chlorhydrique est de l'air.
- d. L'eau de chaux permet reconnaître le dioxyde de carbone.

#### Exercice 4

Je fais des expériences.

Lors d'une excursion de géologie, on a ramené plusieurs échantillons de roches. Explique une expérience par laquelle tu pourras identifier les roches calcaires.

### **Exercice 5**

Au cours de l'action de l'acide chlorhydrique sur le calcaire, un corps disparaît : le calcaire et il se forme un autre corps, en plus du dioxyde de carbone. J'imagine des expériences permettant de confirmer la disparition du calcaire et l'apparition d'un nouveau corps.

### **Exercice 6**

Dans un tube à essai contenant de l'acide chlorhydrique, on place des coquilles d'œuf. J'observe l'expérience et je conclus.

### **Exercice 7**

La décomposition de 100 g de calcaire fournit 56 g de chaux vive.

- a. Je calcule la masse de dioxyde de carbone rejetée dans cette réaction.
- b. Je donne la masse de calcaire qu'il faut pour obtenir 1 tonne de chaux ? (On admettra que la masse de chaux est proportionnelle à la masse de calcaire).

### **Exercice 8**

Garba met des morceaux de craie carrée dans un tube à essais et de l'acide chlorhydrique dilué. Il fait barboter très longtemps le gaz qui se dégage dans un verre d'eau de chaux. L'eau de chaux subit-elle des transformations ? Si oui, lesquelles ? Ecris le bilan des réactions chimiques.

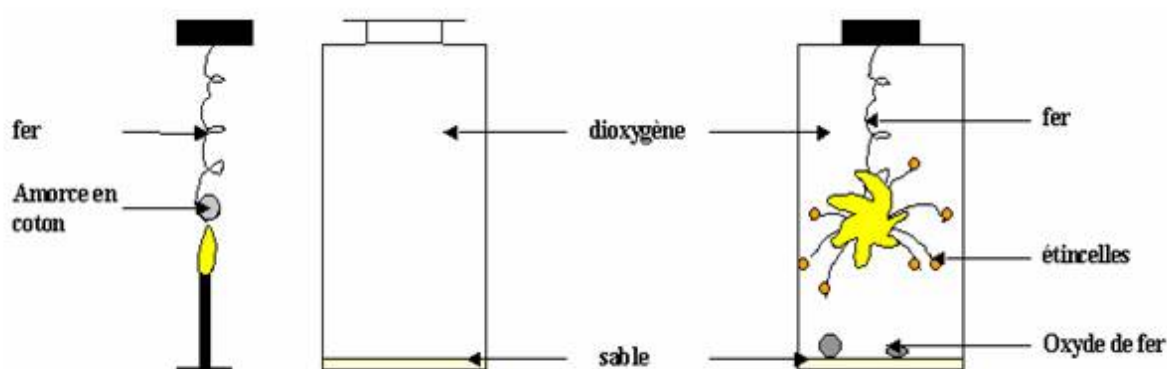
## CHAPITRE 3 : LA COMBUSTION DU FER

### 1. Combustion vive du fer

#### Expérience

Attachons une paille de fer au bout d'un fil de fer en spirale. Chauffons la paille de fer jusqu'à incandescence et introduisons-la dans une bouteille contenant de dioxygène.

La paille de fer brûle et attaque progressivement le fil de fer en spirale. Nous observons des étincelles mais il n'y a pas de flamme. Des gouttes de matière incandescente se forment à l'extrémité du fil, tombent au fond de la bouteille contenant du sable et se solidifient. Ce sont des **oxydes de fer**.



Ces oxydes de fer sont attirés par l'aimant. On les appelle des **oxydes magnétiques**.

Il se produit donc une réaction chimique lors de la combustion du fer dans le dioxygène :

La consommation du fer et du dioxygène s'accompagne de la formation d'un corps nouveau :

**l'oxyde magnétique** de fer formé à partir d'atomes de fer et d'atomes d'oxygène. La

combustion du fer dans le dioxygène est une réaction chimique.

L'équation bilan de cette réaction chimique est la suivante :



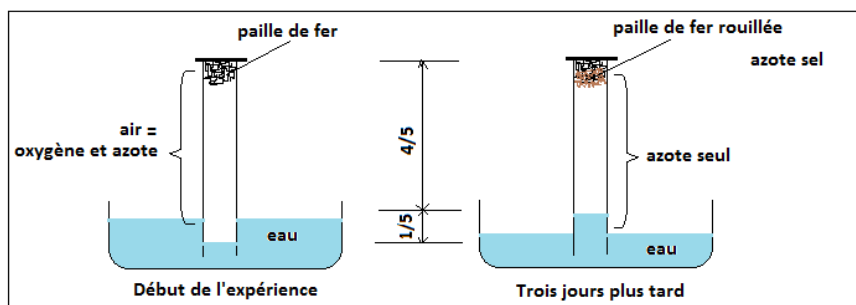
Les atomes se conservent au cours de cette combustion. La combustion du fer qui donne un oxyde de fer, est appelée une oxydation de fer.

### 2. Combustion lente du fer (formation de la rouille)

#### Expérience

Introduisons de la paille de fer mouillée dans un tube à essai. Renversons le tube dans un bassin contenant de l'eau.

Quelques temps après, on constate que le niveau de l'eau monte progressivement dans le tube. Une partie de l'air contenu dans le tube disparaît. De la rouille se forme lentement. Après quelques jours, la progression de l'eau s'arrête. Le gaz qui a disparu est le dioxygène ; il s'est combiné au fer.



### Constat

La rouille apparaît tandis que le fer et le dioxygène disparaissent. La formation de la rouille est donc une réaction chimique qui se fait à froid et lentement. La rouille contient non seulement des oxydes de fer, mais aussi de l'**hydroxyde ferrique** qui n'est pas attiré par l'aimant.

### Exercice 1

Je complète le texte ci-dessous.

La combustion du.....dans le dioxygène donne des.....de fer. Les oxydes de fer qui sont attirés par l'aimant sont appelés des oxydes..... La formation de la rouille nécessite la mise en présence du....., du dioxygène et de l'..... La rouille est aussi appelée l'oxyde.....

### Exercice 2

Je réponds par vrai ou faux

- L'oxyde ferrique est attiré par l'aimant V ou F.
- L'oxyde ferrique est un produit de la combustion vive du fer dans le dioxygène. V ou F
- La formation de l'oxyde ferrique se fait lors de la combustion lente du fer dans le dioxygène de l'air en présence de l'humidité. V ou F
- L'oxyde ferrique est un oxyde de fer. V ou F

### Exercice 3

Je choisis la bonne réponse.

- Le fer brûle dans le dioxygène avec *une flamme/une incandescence*.
- La formation de la rouille est favorisée par *l'air sec/l'air humide*
- L'oxyde magnétique est le produit *de la combustion vive du fer/de la combustion lente du fer*.
- La formation de l'oxyde ferrique se fait *avec incandescence/sans incandescence*.

### Exercice 4

Une chambre a un volume de  $200\text{m}^3$ .

- Je calcule le volume de dioxygène contenu dans cette chambre.
- Je calcule le volume de diazote.

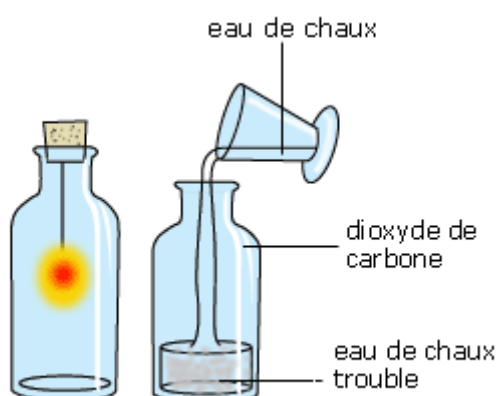
## CHAPITRE 4 : MISE EN EVIDENCE DE L'ELEMENT CARBONE

### 1. Le carbone

La mine de crayon, le charbon de bois et le cristal de diamant sont constitués de carbone. On distingue du carbone en poudre, du graphite (mine de crayon), du charbon de bois et du diamant.

### 2. La combustion du carbone

#### 2.1.Expérience



Introduisons un morceau de charbon de bois incandescent dans un flacon contenant du dioxygène. Il brûle avec une incandescence beaucoup plus vive : elle dégage beaucoup de chaleur puis s'arrête parce que tout le dioxygène a été consommé. Une partie du charbon a disparu.

Versons de l'eau de chaux dans le flacon.

L'eau de chaux se trouble ; cela montre la présence de **dioxyde de carbone**, gaz incolore et inodore (appelé gaz carbonique).

Le charbon de bois est donc constitué essentiellement de **l'élément carbone**.

#### 2.2.Conclusion

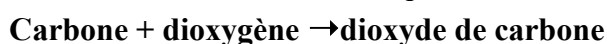
Lors de la combustion du carbone, des corps disparaissent (charbon de bois, dioxygène) : il y a eu **une réaction chimique** entre le carbone et le dioxygène.

Les corps qui disparaissent sont **les réactifs** ;

Les corps qui apparaissent sont **les produits** ;

Cette réaction s'appelle **une combustion**.

Le bilan de cette réaction chimique s'écrit :



### 3. La combustion du bois

Le bois a été et demeure la source d'énergie la plus utilisée et la plus accessible. Mais comment s'effectue la combustion du bois ?

Allumons un feu de bois et observons des phénomènes qui se produisent.

Lorsqu'on allume un foyer de bois, la combustion se déroule généralement en trois phases.

### **1<sup>ère</sup> phase**

La chaleur dégagée est maximale lorsque les produits volatils s'enflamment à cause de leur rapidité à s'évaporer. Ce sont les gaz et produits hautement volatils qui produisent des flammes bleues.

### **2<sup>ème</sup> phase**

Viennent ensuite les goudrons qui brûlent avec des flammes jaunâtres. Sous l'effet conjugué de la combustion des gaz et des goudrons, le bois subit **une pyrolyse** qui le transforme en charbon de bois.

La pyrolyse est donc un procédé en vase clos qui permet de transformer le bois ou le sucre en charbon sous l'effet de la chaleur.

### **3<sup>ème</sup> phase**

Puis le charbon de bois, qui brûle sans flamme, mais rougeoit en libérant beaucoup de chaleur.

## **4. Combustion du kérosène**

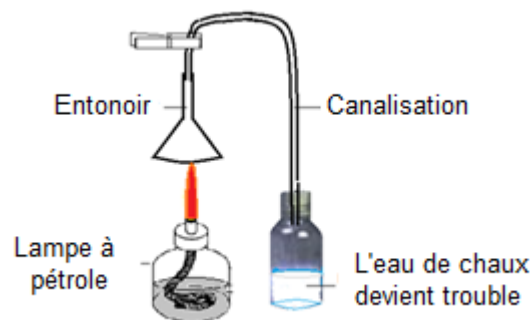
### **Expérience 1 : combustion dans l'air**

Versons du kérosène dans un récipient et allumons-le à l'air libre.

Il brûle avec une flamme jaune et dégage de la fumée noire. Le solide noir émis sous forme de fumée est donc du carbone. La combustion du kérosène dans l'air est donc incomplète.

### **Expérience 2**

Allumons une lampe à pétrole et canalisons les produits gazeux issus de la combustion dans un flacon contenant de l'eau de chaux. L'eau de chaux devient trouble. Il y a donc dégagement du dioxyde de carbone au cours de la combustion.



### **Exercice 1**

Je recopie et je complète le texte suivant.

L'élément.....est présent dans le bois, le sucre et les hydrocarbures. La combustion du carbone dans le dioxygène est une.....car des corps disparaissent

(les.....) tandis qu'un corps apparaît (le.....). Le carbone et le dioxygène sont les.....Le.....est le produit.

## **Exercice 2**

Je choisis la bonne réponse.

L'élément carbone n'existe pas dans :

- a. Le bois.
- b. Le kérosène.
- c. Sulfate de cuivre.
- d. Charbon de bois.

## **Exercice N°3**

Je réponds par vrai ou faux.

- a. La combustion des gaz volatils est une étape de la combustion du bois.
- b. Le carbone est un produit de la combustion du kérosène dans l'air.
- c. La buée est mise en évidence par le dioxyde de carbone.
- d. La pyrolyse est une réaction qui se produit en présence du dioxygène.

## **Exercice N°4**

Je décris les trois principales étapes de combustion du bois.

## **Exercice N°5**

Je décris une expérience permettant de mettre en évidence l'élément carbone dans le kérosène.

## **Exercice N°6**

Quelles observations montrent que la combustion du carbone est une réaction chimique ? Je réponds par oui ou non.

- a. Le carbone devient incandescent.
- b. Une partie du carbone disparaît.
- c. Le dioxygène est consommé.
- d. La paume de la main est aspirée.
- e. L'eau de chaux est troublée.



## CHAPITRE 5 : LA COMBUSTION DU SOUFRE DANS L'OXYGENE

### 1. Le soufre dans la nature

Le soufre est un corps qui existe à l'état natif. C'est un solide de couleur jaune. Il se présente sous divers formes : en poudre fine appelé **fleur de soufre** ou sous la forme d'un bâton de soufre appelée **canon de soufre**.

Le soufre est à l'origine de la fabrication de divers produits chimiques, pharmaceutiques et agricoles.

Il sert à fabriquer de l'acide sulfurique, des allumettes et des explosifs.

L'industrie pneumatique l'utilise dans la fabrication du caoutchouc.

### 2. La combustion du soufre

Avant de brûler, la chaleur transforme le soufre solide à l'état liquide puis gazeux.

#### Expérience 1

Lorsqu'on dépose un bâton de soufre dans une solution violette de permanganate, le couleur du soufre ne change pas.

#### Expérience 2

Chaufons le soufre. Il devient liquide puis, il se transforme en vapeur de soufre avec une couleur jaune orange.

Introduisons un têt à combustion contenant de la vapeur de soufre enflammé dans un flacon de dioxygène. Elle brûle avec une couleur bleue.

Dès que le dioxygène dans la bouteille est consommé, la flamme s'éteint et dégage de la fumée blanche. Des petits cristaux solides se déposent sur les parois de la bouteille. Il se dégage de la fumée blanche : **c'est le trioxyde de soufre**.

#### Expérience 3

Versons une solution de permanganate de potassium dans la bouteille ayant servi à la combustion. La solution se décolore.

**Le gaz qui a décoloré le permanganate de potassium est le dioxyde de soufre. Le soufre brûle dans le dioxygène en produisant du dioxyde de soufre et du trioxyde de soufre.**

### 3. Réaction chimique

Lors de la combustion du soufre dans le dioxygène, les corps en présence (soufre et dioxygène) disparaissent. Des corps nouveaux (dioxyde de soufre et trioxyde de soufre) se forment. La combustion du soufre est donc une réaction chimique.

L'équation bilan de cette réaction chimique est la suivante :

**Soufre + dioxygène → dioxyde de soufre + trioxyde de soufre**

### **Exercice 1**

Je complète le texte suivant :

La combustion du soufre produit une fumée blanche appelée.....La combustion du soufre est une..... Parce que le..... et le dioxygène ..... alors que le..... et le..... apparaissent. Le dioxyde de soufre ..... la solution de permanganate de potassium.

### **Exercice 2**

Je donne le nom :

- Du solide jaune, insoluble dans l'eau et qui ne décolore pas le permanganate de potassium ?
- Des fumées blanches qui se forment lors de la combustion du soufre ?
- Du gaz incolore, d'odeur suffocante, soluble dans l'eau et qui décolore le permanganate de potassium ?

### **Exercice 3**

Je réponds par "oui" ou "non" aux affirmations suivantes :

- Le dioxyde de soufre est très soluble dans l'eau.
- Le trioxyde de soufre est un gaz piquant.
- Au cours d'une réaction chimique aucun corps ne disparaît.
- La fusion de la glace est une réaction chimique.
- Les oxydes de soufre sont dangereux pour l'organisme.

### **Exercice 4**

Je donne la propriété qui permet de reconnaître le dioxyde de soufre ?

- Fumées blanches formées lors de la combustion du soufre.
- Gaz incolore qui ne trouble pas l'eau de chaux.
- Gaz suffocant qui décolore le permanganate de potassium.
- Gaz incolore et toxique que produit parfois la combustion du carbone.

### **Exercice 5**

Je donne les différences qui existent entre les combustions du carbone et du soufre dans l'oxygène ?

### **Exercice 6**

Trois flacons identiques contiennent, chacun, un gaz incolore : l'un du dioxygène, l'autre du dioxyde de carbone, le troisième du dioxyde de soufre. Comment feras-tu pour reconnaître ces trois gaz ?

Illustre ta réponse à l'aide de schémas.

### **Exercice 7**

- Quels sont les corps simples qui, par combustion, produisent du dioxyde de carbone ?
- Ecris l'équation-bilan de cette réaction chimique.
- Même question pour la production du dioxyde de soufre.

## CHAPITRE 6 : LES ATOMES ET LES MOLECULES

### 1. Notion d'atome

#### a. Définition d'un atome

Un atome est la plus petite particule constitutive de la matière. Un atome est infiniment petit. Les atomes sont invisibles à l'œil nu. On représente les atomes comme de très petites sphères dont le diamètre est de l'ordre dix millionième de mm, soit 0,0000001 mm.

Le diamètre d'un atome est donc de l'ordre de 0,1 nm (nanomètre).

1 nm = 0,000001 mm.

**Exemple :** l'atome d'hydrogène (le plus petit des atomes) a un diamètre de 0,1 nm.

### 2. Symbole des atomes

Les atomes sont différents d'un élément à un autre. Les atomes d'un même élément chimique sont tous identiques. Chaque type d'atome est représenté par un symbole : c'est une lettre majuscule, quelque fois suivi d'une deuxième lettre minuscule.

Symbole de quelques atomes :

Hydrogène	H
Oxygène	O
Azote	N
Carbone	C
Soufre	S
Fer	Fe
Cuivre	Cu
Néon	Ne
Chlore	Cl

### 3. Les molécules

#### a. Notion de la molécule

Les atomes peuvent se regrouper entre eux pour former des molécules.

Comme les atomes, les molécules sont extrêmement petites. Des molécules contiennent de deux à plusieurs millions d'atomes.

#### b. Représentation des molécules.

On peut représenter l'arrangement des atomes dans les molécules à l'aide de modèles moléculaires. Les atomes sont figurés par des boules sphériques de couleur particulière pour chaque sorte d'atome.

**Exemple :** noire pour les atomes de carbone, blanche pour les atomes d'hydrogène et rouge pour les atomes d'oxygène.

#### a. Formule des molécules

Pour écrire la formule d'une molécule, on juxtapose les symboles des atomes qui la constituent en indiquant en indice (en bas et à droite) le nombre d'atomes correspondants. L'indice 1 ne s'écrit jamais.

### Exemples

Molécule d'eau :  $\text{H}_2\text{O}$  (deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène)

Molécule de dioxyde de carbone :  $\text{CO}_2$  (un atome de carbone et deux atomes d'oxygène)

Molécule d'oxygène ou dioxygène :  $\text{O}_2$  (deux atomes d'oxygène)

Molécule d'hydrogène ou dihydrogène :  $\text{H}_2$  (deux atomes d'hydrogène).

#### a. Composition de la molécule

La composition atomique d'une molécule varie d'un corps à un autre.

Certains corps comme les gaz rares ont une molécule constituée d'un seul atome. On dit que leurs molécules sont **monoatomiques**.

**Exemples** : argon (**Ar**) ; néon (**Ne**) ; krypton (**Kr**) ; xénon (**Xe**).

D'autres dont les molécules sont formées de deux atomes sont dits **diatomiques**.

**Exemples** : dihydrogène ( $\text{H}_2$ ) ; dioxygène ( $\text{O}_2$ ) ; azote ( $\text{N}_2$ ) ; monoxyde de carbone (**CO**).

Ceux dont la molécule est formée de trois atomes sont dits **triatomiques**.

**Exemples** : eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ; dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) ; ammoniac ( $\text{NH}_3$ )

#### 4. Corps simples et corps composés

Un corps est dit **simple** lorsque sa molécule est constituée de mêmes types d'atomes.

**Exemples** : dihydrogène ( $\text{H}_2$ ) ; dioxygène ( $\text{O}_2$ ) ; di azote ( $\text{N}_2$ ).

La molécule d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) est un assemblage de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène. Ces deux atomes appartiennent à deux éléments chimiques différents (oxygène et hydrogène) : l'eau est un **corps composé**.

### Exercice 1

Je complète le texte suivant avec les mots : pur, indice, molécule, composé, lettre, atome, symbole.

Les ...sont les constituants d'une... Le symbole d'un atome est une ... en majuscule. Pour écrire la formule d'une molécule, on juxtapose les .....des.....

Les chiffres inscrits en bas et à droite des symboles des atomes sont appelés.....

Lorsque les molécules d'un corps comprennent des atomes tous identiques, on parle d'un corps..... Un corps est dit ... lorsque sa molécule renferme différent types d'atomes.

### Exercice 2

Avec les formules suivantes, je fais une liste pour les corps simples et une autre pour les corps composés.

$\text{H}_2\text{O}$

$\text{H}_2$

$\text{O}_2$

$\text{O}_3$

$\text{CO}_2$

$\text{CH}_4$

### Exercice 3

J'écris la formule de la molécule qui est composée de :

- a. Deux atomes d'azote ;
- b. Deux atomes d'oxygène et un atome de carbone ;
- c. Quatre atomes d'hydrogène et un atome de carbone.

### Exercice 4

J'écris les formules des molécules dont on me donne la composition en atomes.

- a. Molécule d'ammoniac : un atome d'azote et trois atomes d'hydrogène ;
- b. Molécule de butane : quatre atomes de carbone et dix atomes d'hydrogène ;
- c. Molécule de monoxyde de carbone : un atome de carbone et un atome d'oxygène.

### Exercice 5

Combien d'atomes de diamètre 0,2 mm faut-il placer côte à côte pour avoir une longueur de 1 mm ?

## CHAPITRE 7: LES REACTIONS CHIMIQUES

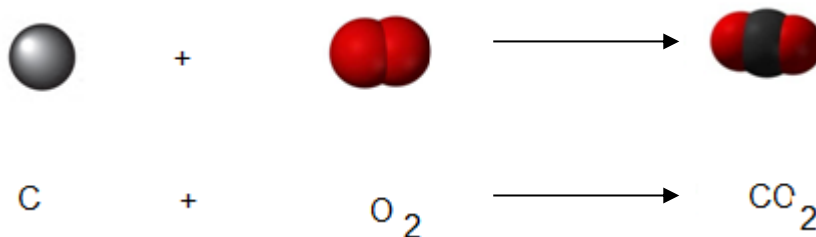
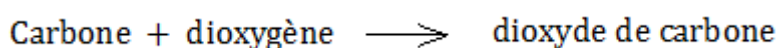
### 1. la conservation des atomes et des masses

#### a. Conservation des atomes

##### Rappel sur la combustion du charbon de bois

On se rappelle que le charbon de bois est constitué essentiellement de carbone. Sa combustion dans l'oxygène produit du dioxyde de carbone. Le bilan de cette réaction est :

On peut remplacer les noms des corps par leurs modèles moléculaires :



- dans les réactifs, on a un atome de carbone et deux atomes d'oxygène ;
- dans le produit, on a un atome de carbone et deux atomes d'oxygène.

On retrouve le même nombre d'atomes de carbone et d'oxygène dans les réactifs comme dans le produit. On parle de la **conservation d'atomes**.

**Au cours d'une réaction chimique, les atomes ne disparaissent pas. Ils s'associent différemment pour former les produits nouveaux.**

#### b. Conservation de masse

##### Expérience

Sur le plateau d'une balance, plaçons un bocal bien fermé contenant des morceaux de craie et un petit tube à essais d'acide chlorhydrique. Réalisons l'équilibre, puis inclinons le bocal afin que l'acide se renverse et réagisse avec la craie.

Lorsque la réaction est terminée, il y a toujours l'équilibre.

Dès qu'on ouvre le bocal, l'équilibre est rompu : du dioxyde de carbone formé s'est échappé et le bocal devient plus léger.

**Au cours de la réaction chimique de la solution d'acide chlorhydrique avec le calcaire, la masse des réactifs qui disparaissent est bien égale à la masse des produits qui se forment.**

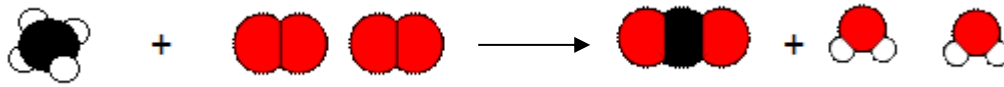
##### Exercice 1

Je complète le texte ci-dessous.

Lors d'une réaction chimique, les..... des réactifs s'associent différemment dans les produits. On retrouve exactement le même nombre d'atomes à la fin de la réaction. On dit qu'il y a .....des atomes. On dit qu'il y a conservation de.....lorsqu'au cours d'une réaction, la.....des produits est égale à celle des.....

### Exercice 2

La réaction chimique représentée ci-dessous traduit la combustion du gaz méthane dans le dioxygène.



- Cette combustion nécessite combien de molécules d'oxygène pour une molécule de méthane ?
- Montre que dans cette réaction il y a conservation d'atomes.

### Exercice 3

Hachim affirme que lorsqu'on laisse un morceau de fer à l'air humide, il rouille et sa masse augmente lentement. J'explique l'affirmation de Hachim.

### Exercice 4

Je choisis la bonne réponse.

Quand on brûle de la paille de fer dans l'oxygène, le produit obtenu a une masse

- Plus grande que celle de la paille de fer.
- Plus petite que celle de la paille.
- Egale à celle de la paille de fer.

### Exercice 5

Je fais des calculs

Koutou mélange 16 g de soufre et 28 g de limaille de fer. Tout le fer et tout le soufre devraient réagir lorsqu'on déclenche la réaction à l'aide d'une flamme.

- Calcule la masse du sulfure de fer obtenue.
- Enonce la loi de conservation de masse.

## CHAPITRE 8: LES REACTIONS CHIMIQUES : LA CONSERVATION DES ELEMENTS.

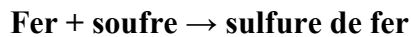
### 1. Combustion du mélange du fer et du soufre

Brûlons un mélange de poudre de fer et de soufre sur une brique à l'aide d'un bruleur jusqu'à incandescence. Quand on cesse de brûler, l'incandescence se poursuit laissant apparaître un solide compact gris noir. Le solide gris noir n'est pas un mélange de fer et de soufre : c'est le **sulfure de fer**.

Cette transformation est **une réaction chimique** qui s'est accompagnée d'un dégagement de la chaleur.

Le fer et le soufre se combinent pour former un corps nouveau : le sulfure de fer.

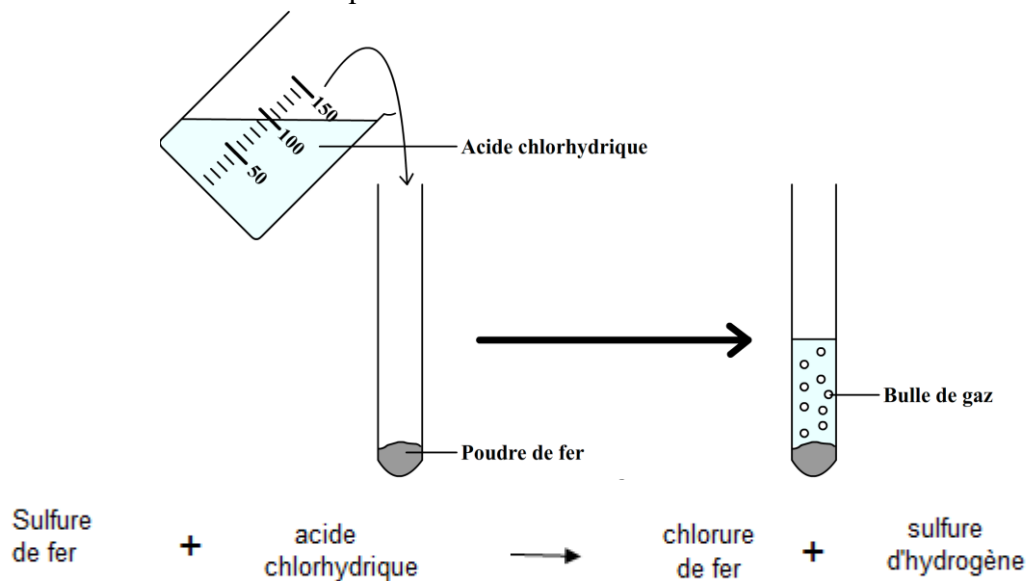
L'équation bilan de la réaction est la suivante :



### 2. Action de l'acide chlorhydrique sur le sulfure de fer

Versons de l'acide chlorhydrique sur le sulfure de fer. Il se dégage un gaz incolore nauséabond et toxique : c'est le **sulfure d'hydrogène**.

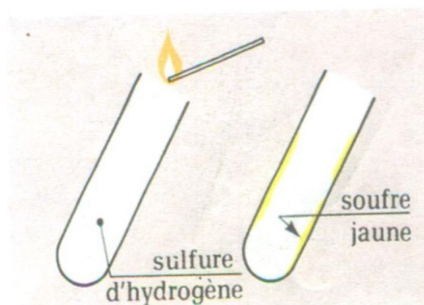
Le bilan de la réaction chimique s'écrit :



### 3. Combustion du sulfure d'hydrogène

Approchons une flamme de l'ouverture du tube contenant le sulfure d'hydrogène. Ce gaz brûle avec une flamme pale. Il se forme un dépôt jaune sur les parois du tube : **c'est du soufre**.





Lors de la réaction, le soufre et le fer ont réagi l'un sur l'autre pour donner un produit nouveau : du sulfure de fer. L'élément soufre quant à lui n'a pas disparu au cours de toute la succession des réactions chimiques. Cette succession de réactions chimiques est appelée **le cycle du soufre**.

#### 4. Conservation des atomes

Au cours d'une réaction chimique, les atomes ne disparaissent pas. Ils se combinent différemment pour former les produits nouveaux.

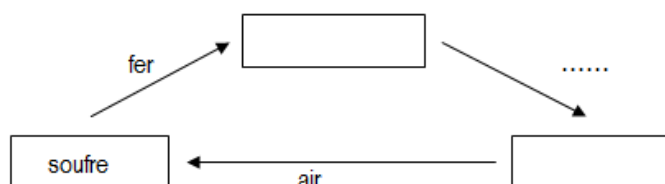
##### Exercice 1

Je recopie dans mon cahier et je complète les phrases ci-dessous :

- Le fer et le soufre réagissent à chaud en donnant un solide gris noir appelé .....
- L'acide chlorhydrique attaque le sulfure de fer ; il se forme un gaz appelé.....
- le cycle du soufre comporte les étapes suivantes : la réaction du fer avec le soufre ; l'action de l'acide chlorhydrique sur le sulfure d'hydrogène et .....

##### Exercice 2

Je complète le cycle suivant :



##### Exercice 3

Je choisis la bonne réponse :

Au cours de la réaction entre le fer et le soufre :

- Le soufre a disparu ;
- L'élément soufre a disparu ;

c. Le soufre s'est simplement mélangé au fer.

#### **Exercice 4**

Que possèdent en commun le sulfure de fer, le sulfure d'hydrogène et la fleur de soufre ?

#### **Exercice 5**

Comment peut-on retrouver du soufre ?

- a. A partir d'un mélange de soufre et de fer
- b. A partir du sulfure de fer

#### **Exercice 6**

Je cite dans l'ordre, les étapes du cycle du soufre.

#### **Exercice 7**

J'écris le bilan des deux réactions chimiques suivantes :

- a. Réaction du fer avec le soufre ;
- b. Action de l'acide chlorhydrique sur le sulfure de fer.

### **Bibliographie**

J.P durandea, P. Bramand, D Caillet, M.-J. Comte, F. Doermann, P. Faye, G. Thomassier.  
Paris : Edicef 1996 : **Sciences Physiques 5è**, Collection Durandea, . 160 p.

Jacques Dequin, Jean Jourdain, Michel Poncelet. Bordas, Paris : 1987 **Sciences Physiques 5è**, nouvelle collection Dirand, 128 p.

Yves Chanut, Michel Charles, Alain Dargencourt, Edith Guesne, Robert Pezet. Paris :  
Classiques Hachette, 1979 **Sciences Physiques 4è**, Collection Libres Parcours, 154 p.

**Sciences Physiques 5è**, GRIA

**Programmes Réactualisés de l'Enseignement Moyen.**

**Partenariat**  
Coopération Suisse  
Lycée Saint François Xavier  
Label 109



**Livret à ne pas vendre**

**Contact**  
info@label109.org

Télécharger gratuitement les applications et livres numériques sur le site:  
<http://www.tchadeducationplus.org>



Mobile et WhatsApp: 0023566307383



Rejoignez le groupe: <https://www.facebook.com/groups/tchadeducationplus>