

# Les lois de la réaction chimique

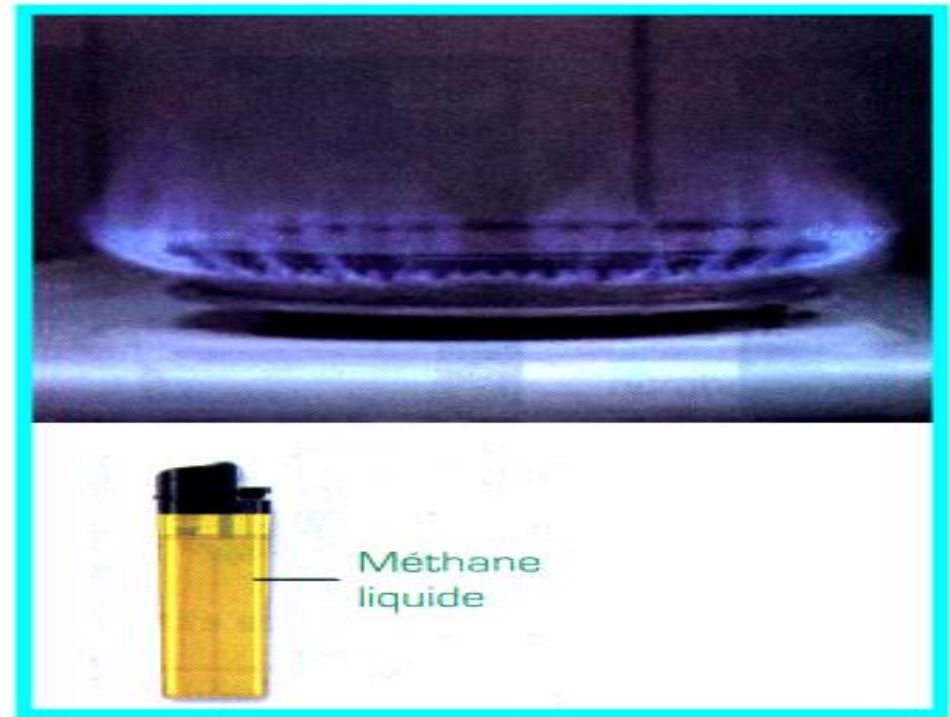
قوانين التفاعل الكيميائي

## Introduction

- La matière est constituée de molécules , elles mêmes constituées d'atomes identique ou non , liés les uns aux autres.
- Comment interpréter les réactions chimiques à l'aide des atomes?

La combustion du butane dans ce brûleur à gaz donne les mêmes produits que la combustion du méthane du briquet.

Comment faire le bilan de ces transformations chimiques à l'aide des formules des molécules?

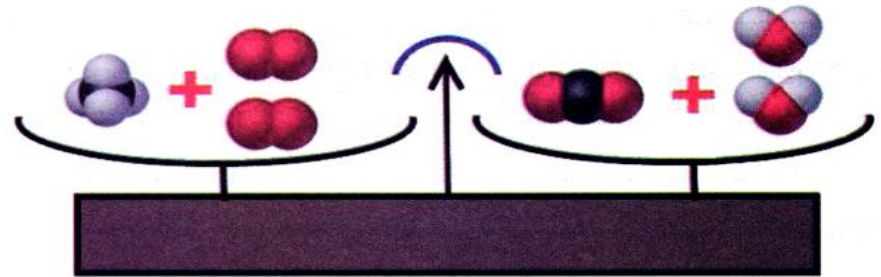


« Rien ne se crée, rien ne se perd tout se transforme! »

Que signifie cette célèbre phrase du chimiste Lavoisier?



Antoine Laurent Lavoisier  
[1743 - 1794]



# Activité 1: Combustion du méthane

Le méthane est le constituant essentiel du gaz naturel.  
Un briquet contient du méthane liquide surmonté du gaz.



Allumons un briquet.



Plaçons au-dessus de la flamme un tube à essai sec et froid.

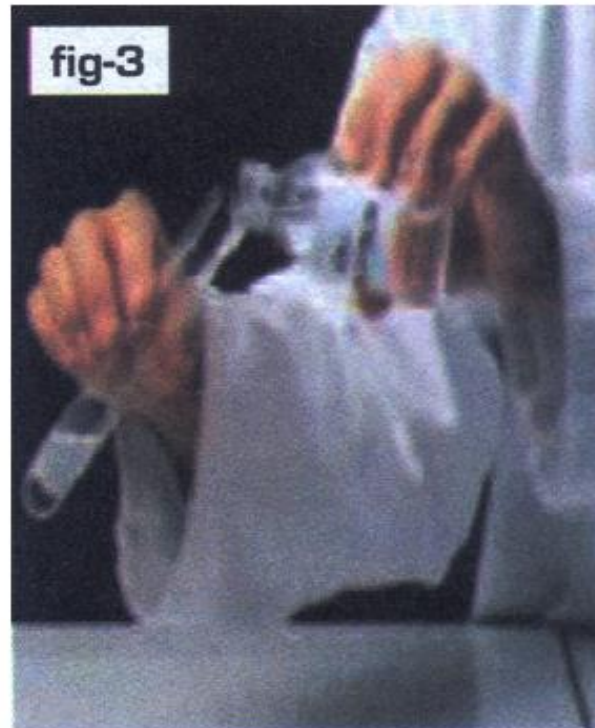


Présentons au-dessus de la flamme un second tube à essai. Versons ensuite un peu d'eau de chaux et agitons.

1- Qu' observes-tu sur les parois du tube et indique ce que tu vois(fig2)?



2- Explique le trouble de l'eau de chaux lorsque celle-ci est mise en présence du gaz contenu dans le tube à essais (fig3)?





4- Nomme les deux réactifs et les deux produits de la réaction chimique?

- .....  
.....  
.....

5 – Ecris le bilan de la combustion du méthane

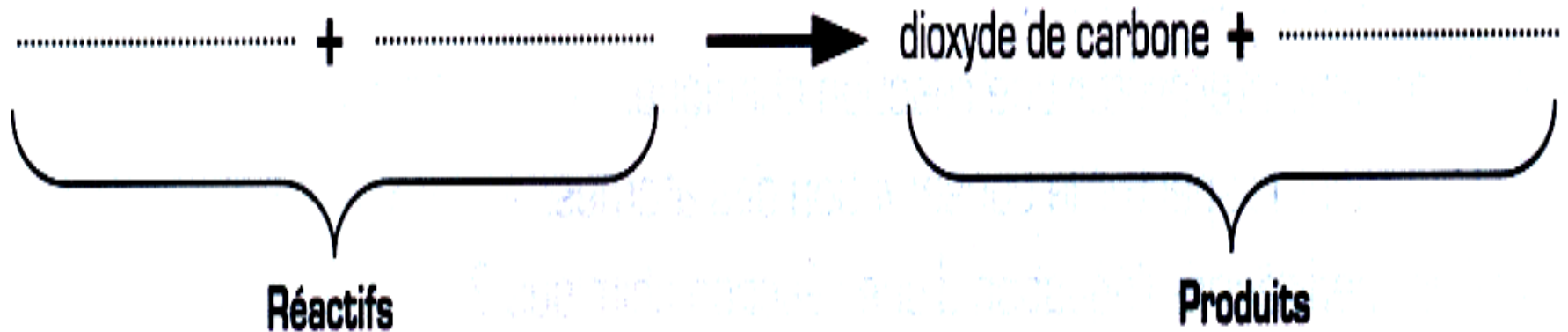
- .....  
.....  
.....



5 - Rédige ta conclusion en complétant les phrases ci-dessous par les mots suivants :

**produits - eau - disparaissent - méthane - dioxygène- réaction chimique.**

- La combustion du méthane est une transformation chimique au cours de la-quelle des réactifs ..... alors que des..... nouveau apparaissent.
- Cette transformation chimique peut être modélisée par une .....



- Il se lit : le ..... réagit avec le ..... pour donner le dioxyde de carbone et de l' .....

# Bilan

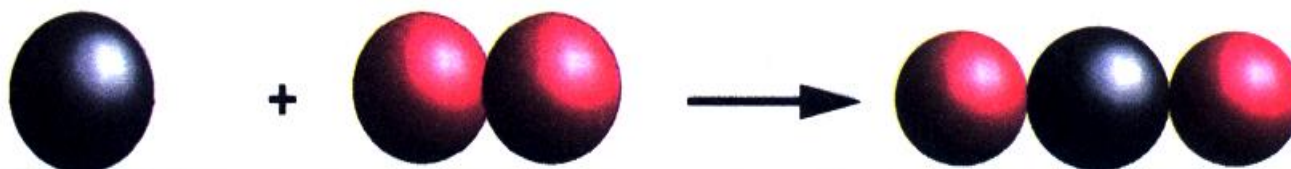
- Réaction chimique
- On appelle réaction chimique toute transformation au cours de laquelle des corps disparaissent et de nouveaux corps apparaissent.
- Une transformation chimique peut être modélisée par une réaction chimique : Les substances qui disparaissent pendant une transformation chimique sont appelées **les réactifs**.
- La ou les substances qui apparaissent pendant une transformation chimique sont appelées les **produits**.

## Activité 2: Comment interpréter une réaction chimique

Le carbone et le dioxygène réagissent entre eux pour produire du dioxyde de carbone.  
Le bilan de cette réaction chimique s'écrit :



Modélisons cette réaction chimique



1 - Enumère (nombre et nature) les atomes présents dans les réactifs et dans le produit :

réactifs		produit	
nature	nombre	nature	nombre
carbone	..... 2	..... .....	..... .....

2-On dit que lors d'une réaction chimique les atomes se conservent . qu'est-ce que cela signifie?

- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

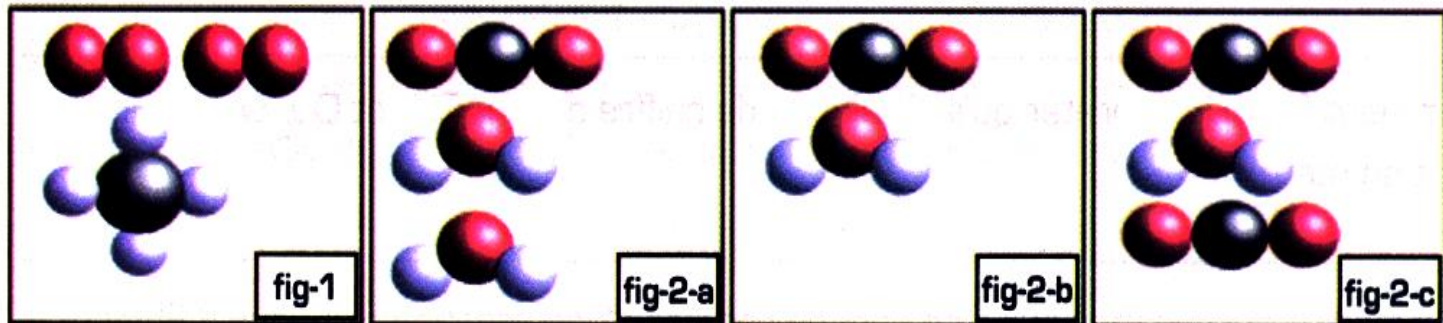
## Activité3 : Comment respecter la conservation des atomes.

Lors de la combustion du méthane une molécule de méthane réagit avec deux molécules de dioxygène,

Modélisons ces réactifs(fig.1).

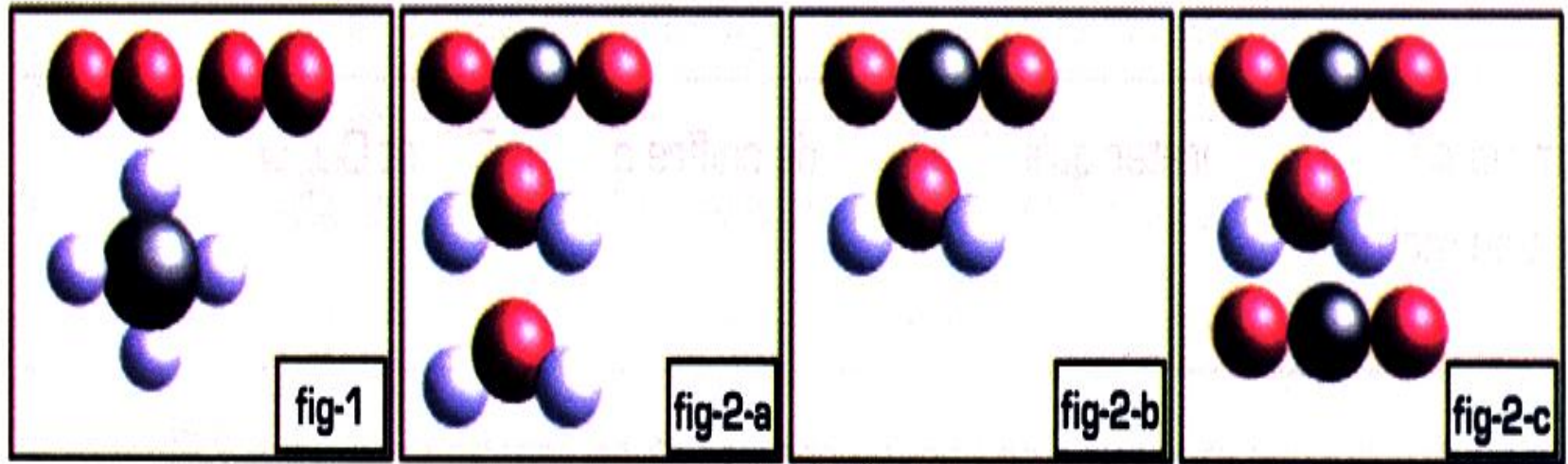
Les produits obtenus sont des molécules d'eau et des molécules de dioxyde de carbone,

Modélisons-les dans différentes proportions ( fig,2 a,b et c )



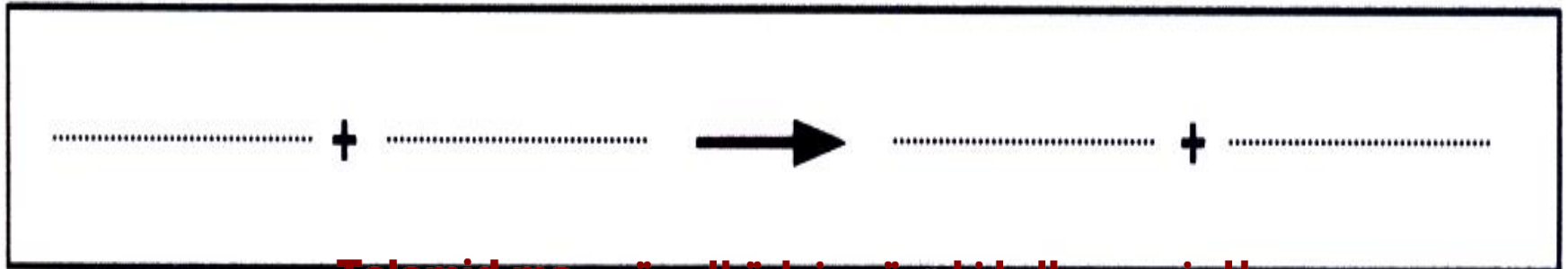
Quelle représentation fig.2 a, fig.2b ou fig.2c respecte la conservation des atomes au cours de la réaction chimique? justifie ton choix.





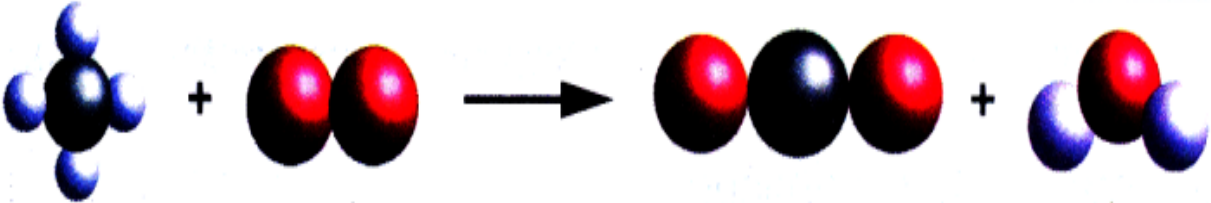
Quelle représentation fig.2 a, fig.2b ou fig.2c respecte la conservation des atomes au cours de la réaction chimique? justifie ton choix.

Modélise la réaction chimique par des modèles moléculaires.



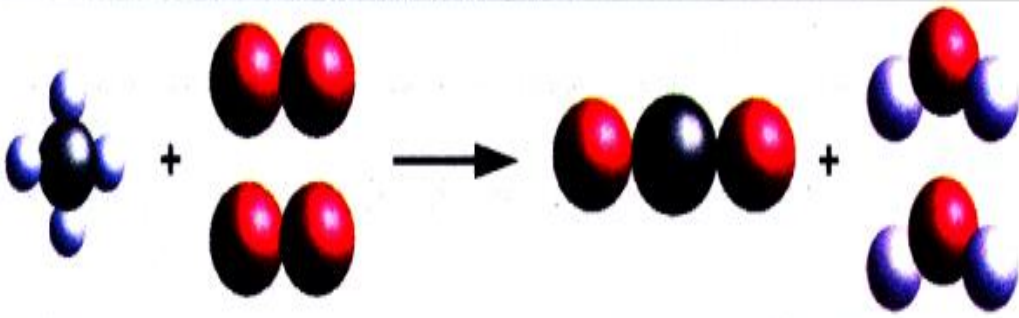
# Activité 4 : Comment écrire l'équation d'une réaction chimique ?

a - Choisissons comme exemple la combustion du méthane

Combustion du méthane	méthane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau												
Modélisation de la réaction chimique													
Equation de la réaction chimique	$\text{CH}_4 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$												
Enumerons et comparons les atomes dans les réactifs et dans les produits	<table data-bbox="676 1145 987 1302"><tr><td>C</td><td>H</td><td>O</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>2</td></tr></table> <table data-bbox="1300 1145 1613 1302"><tr><td>C</td><td>H</td><td>O</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> <p>L'équation n'est équilibrée : elle ne respecte pas la conservation des atomes</p>	C	H	O	1	4	2	C	H	O	1	2	3
C	H	O											
1	4	2											
C	H	O											
1	2	3											



**b** - Au cours d'une réaction chimique, les atomes présents dans les réactifs se retrouvent dans les produits. Il faut donc équilibrer l'équation précédente.

Ajoutons les proportions des réactifs et des produits													
Vérifions la conservation des atomes	<table data-bbox="794 751 1056 905"><tr><td>C</td><td>H</td><td>O</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td></tr></table> <table data-bbox="1321 751 1584 905"><tr><td>C</td><td>H</td><td>O</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>4</td></tr></table> <p data-bbox="1043 959 1333 1002">L'équation est équilibrée</p>	C	H	O	1	4	4	C	H	O	1	4	4
C	H	O											
1	4	4											
C	H	O											
1	4	4											
Ecrivons l'équation de la réaction chimique en ajoutant les coefficients nécessaires	$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$												

1 - Dans l'équation équilibrée , ou se situe le nombre montrant que deux molécules de dioxygène réagissent avec chaque molécule de méthane ?

.....

2 - Comment faut-il interpréter qu'il n'y ait pas de chiffre devant  $\text{CH}_4$  et  $\text{CO}_2$  Quel chiffre pourrait-on mettre ?

.....

3 - Peut-on dire que les molécules se conservent lors d'une réaction chimique ? Et les atomes? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....



## Activité 5 : Vérifions la conservation de la masse.

Déroulement de l'expérience

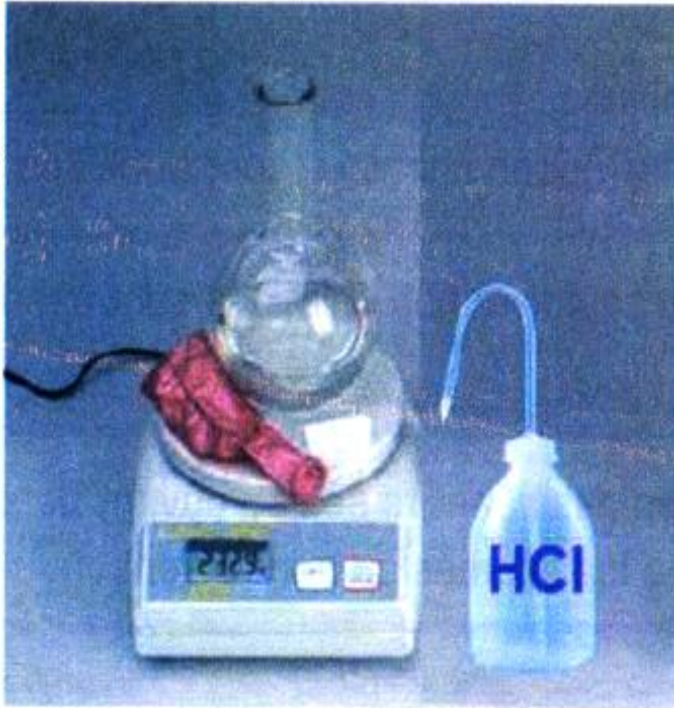


fig.1: déposons sur le plateau de la balance un ballon à fond plat contenant un peu de l'acide chlorhydrique, du calcaire (carbonate de calcium) et un ballon de baudruche.

Notons la masse  $m_1$

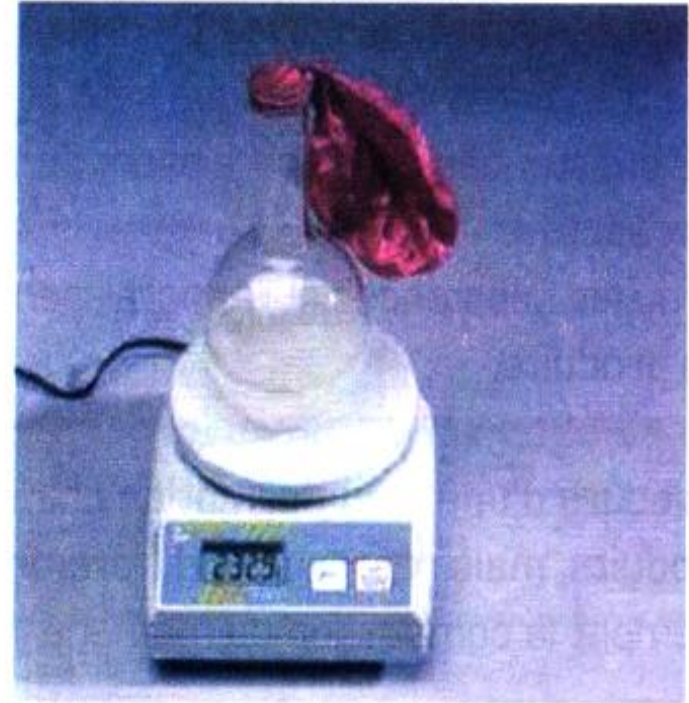


fig.2: introduisons le calcaire dans le ballon de baudruche, puis coiffons le récipient (ballon à fond plat) avec le ballon de baudruche et laissons tomber le calcaire dans l'acide chlorhydrique, on observe une effervescence.

Relevons la masse  $m_2$

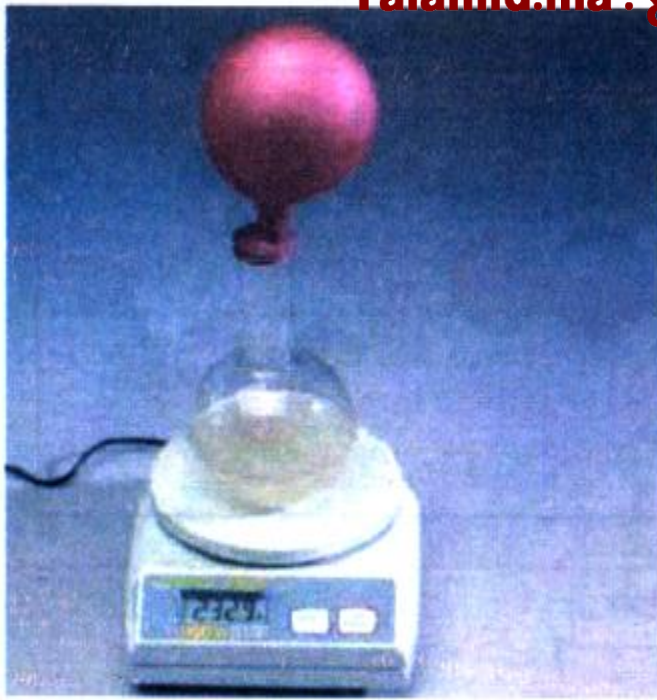


fig.3: attendons quelques minutes en observant les variations du volume du calcaire et du ballon de baudruche, durant l'expérience.

Notons la masse  $m_3$

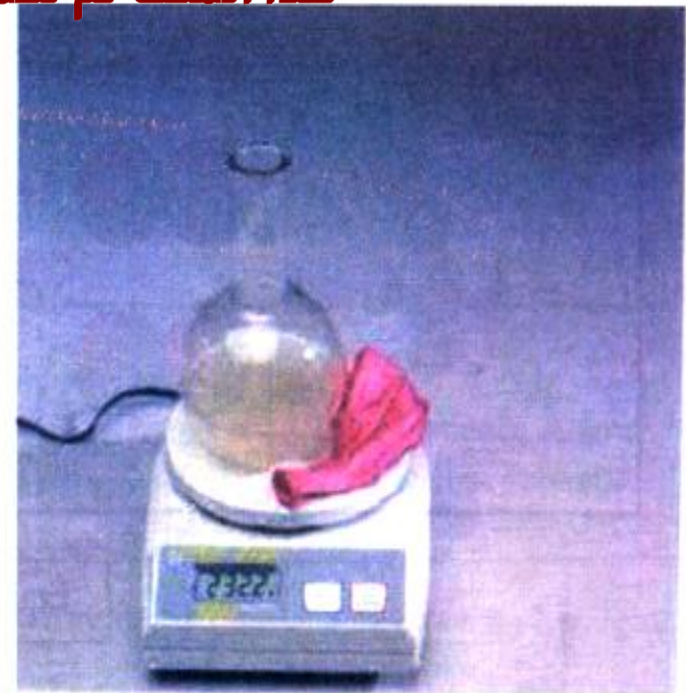


fig.4: à la fin de l'expérience enlevons et dégonflons le ballon de baudruche, et relevons la masse  $m_4$

1 - Le calcaire disparaît-il au cours de cette expérience ? Justifie ta réponse.

2 - Il apparaît du dioxyde de carbone. Comment pourrions - nous identifier ce gaz ?



3 - Est-ce que l'action de l'acide chlorhydrique sur la craie est une réaction chimique ?

.....

4 - Compare les masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$ . Justifie le principe énoncé par Lavoisier  
« Rien ne se crée, rien ne se perd tout se transforme » au cours d'une réaction chimique.

.....

.....

.....

5 - Pourquoi la masse  $m_4$  est-elle inférieure aux autres masses ?

.....

.....

## Conservation des atomes :

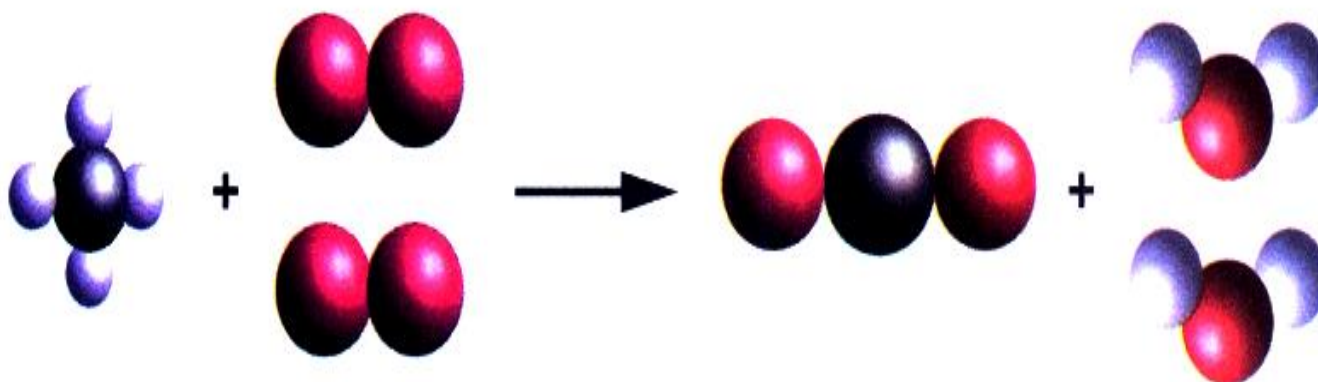
Au cours d'une transformation chimique, les atomes des réactifs se retrouvent dans les produits, mais réarrangés différemment : on dit que les atomes se conservent .

Exemple: la combustion du méthane

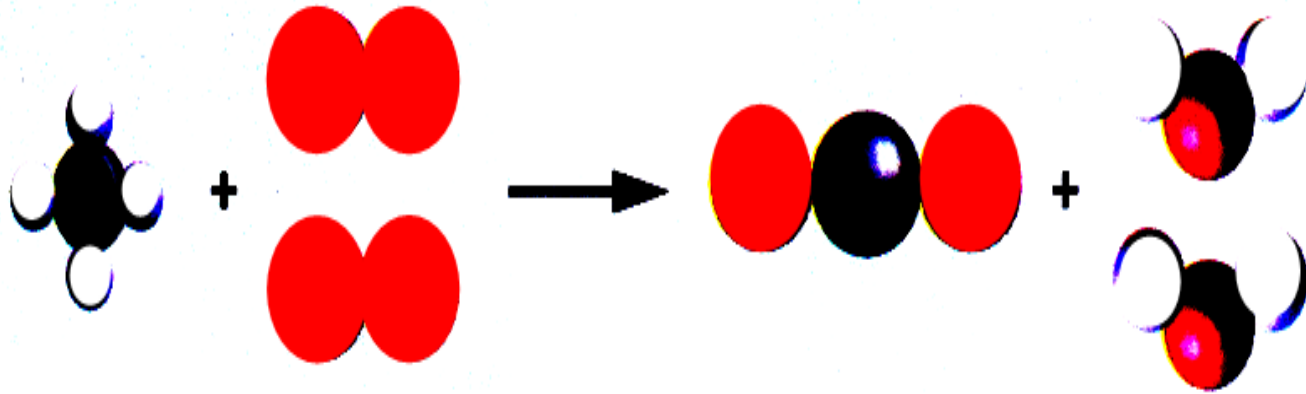
### Bilan littéral



### Bilan avec les modèles



### Bilan avec les modèles



### Équation de la réaction

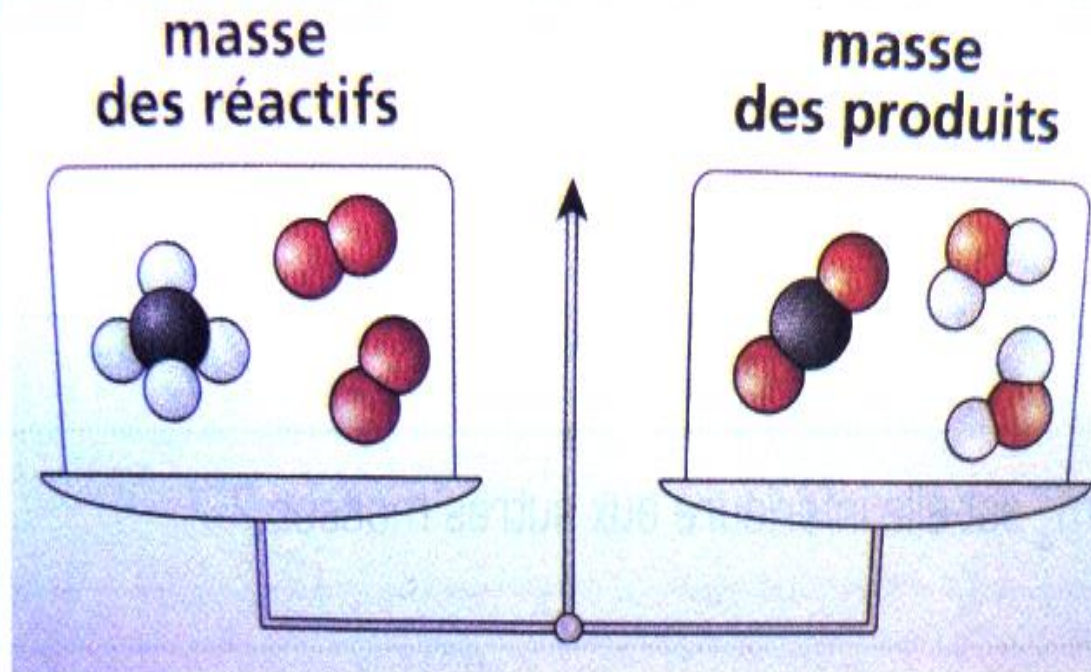




Pour traduire la conservation des atomes au cours d'une réaction chimique, l'équation de réaction doit être équilibrée .

### Conservation de la masse.

Au cours d'une réaction chimique, la masse des réactifs disparus est égale à la masse des produits formés : on dit que la masse se conserve. Cela provient de la conservation des atomes et non la conservation des molécules.



**Complète les phrases ci-dessous en utilisant les mots suivants :**

la masse, transformation, égale, atomes  
molécules, produits, nombre

**a** - Lors d'une transformation chimique, il y a « conservation des ..... ». Cela veut dire que l'on retrouve dans les..... les mêmes atomes [même nature et même.....] que dans les réactifs.

**b** - Lors d'une....., les atomes présents dans les réactifs s'assemblent pour former de nouvelles ..... les produits.

**c** - Comme il y a conservation des atomes lors d'une transformation chimique, il y a aussi « conservation de..... » : la masse des produits est exactement .....à celle des réactifs.

## 2 - Vrai (V )ou faux(F).

a - Dans une transformation chimique, il ya disparition des réactifs ..... ☐

b - Dans une transformation chimique, il ya disparition de matière..... ☐

c - Les réactifs sont les corps formés dans une réaction chimique..... ☐

d - L'écriture symbolique de la transformation chimique est la réaction chimique..... ☐

### 3 - QCM.

Entoure la bonne réponse.

**a** - Dans une réaction chimique :

- les molécules sont conservées ;
- les atomes sont conservés ;
- les réactifs sont conservés.

**b** - Au cours d'une réaction chimique :

- les atomes disparaissent ;
- des atomes différents se forment ;
- des atomes restent identiques.

**c** - En brûlant 12g de carbone dans le dioxygène on obtient dans 32g de dioxyde de carbone. On a donc utilisé :

- 12g de dioxygène ;
- 20g de dioxygène ;
- 44g de dioxygène.

#### 4 - Conservation de la masse.

On réalise la combustion (totale) de 1,6 g de méthane dans 6,4 g de dioxygène. On obtient 4,4 g de dioxyde de carbone.

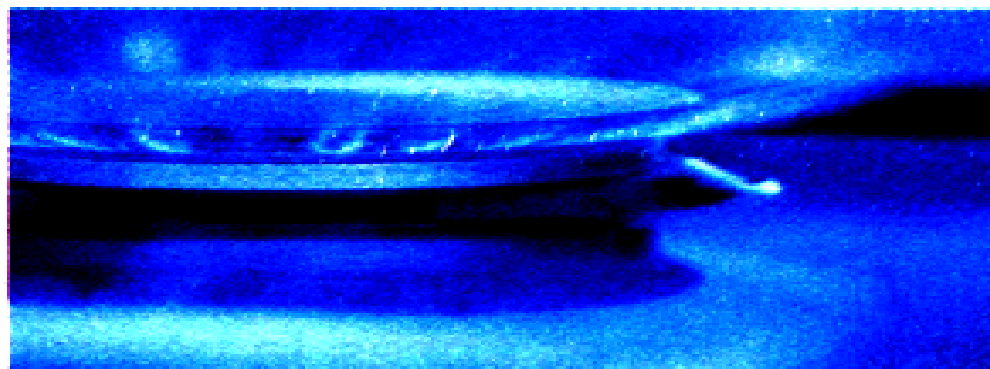
Quelle masse d'eau obtient-on ?

Justifier la réponse.



## 5 - Combustion du gaz propane.

Le propane, de formule chimique  $C_3H_8$  peut être utilisé comme gaz combustible dans une cuisinière.



**a** - Quels sont les réactifs de la combustion complète du propane dans le dioxygène ?

**b** - Quels sont les produits de cette combustion ?

[Ce sont les mêmes que pour la combustion du méthane].

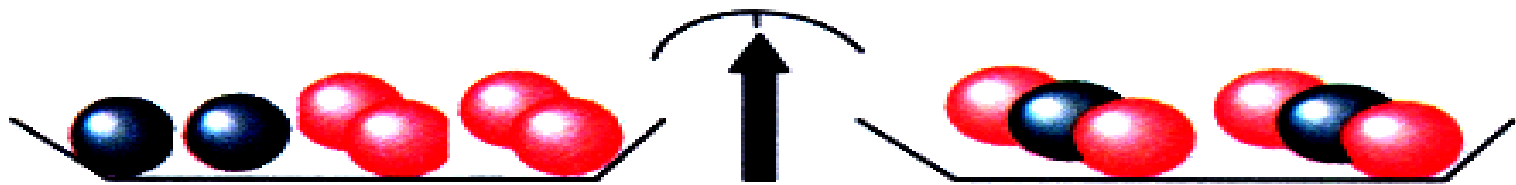
**c** - Écris l'équation de la combustion complète du propane dans le dioxygène.

Équilibre cette équation selon le principe de la conservation de la matière.

## 6 - Aya a tort.

**a** - Aya affirme qu'au cours de la combustion du carbone dans le dioxygène, les atomes de carbone disparaissent. Expliquer pourquoi Aya n'a pas raison.

**b** - La combustion de deux atomes de carbone avec deux molécules de dioxygène donne deux molécules de dioxyde de carbone.



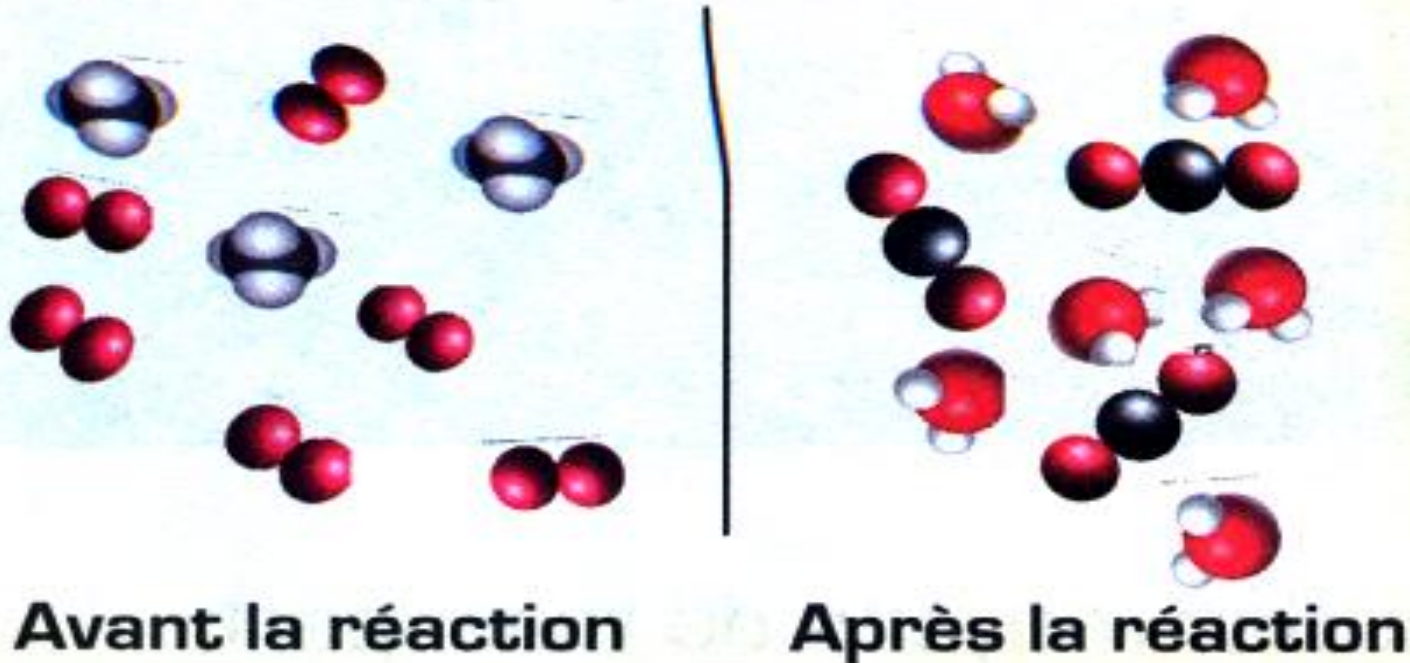
Expliquer pourquoi la masse des réactifs est égale à la masse des produits ?



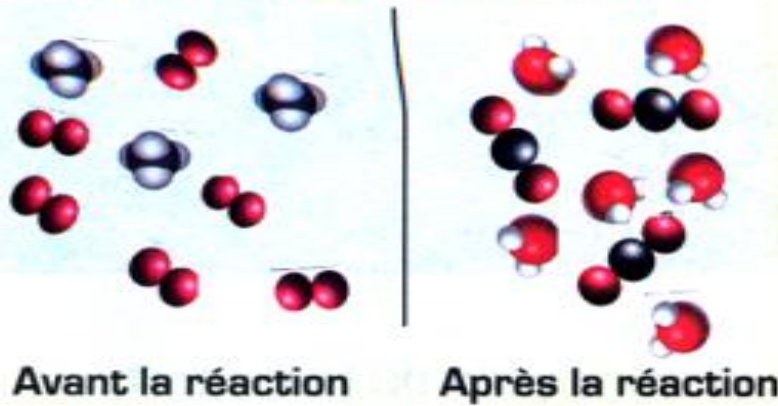
## 7 - Avec des modèles moléculaires.

Voici deux représentations moléculaires correspondant à deux transformations : la combustion du méthane et la vaporisation du méthane.

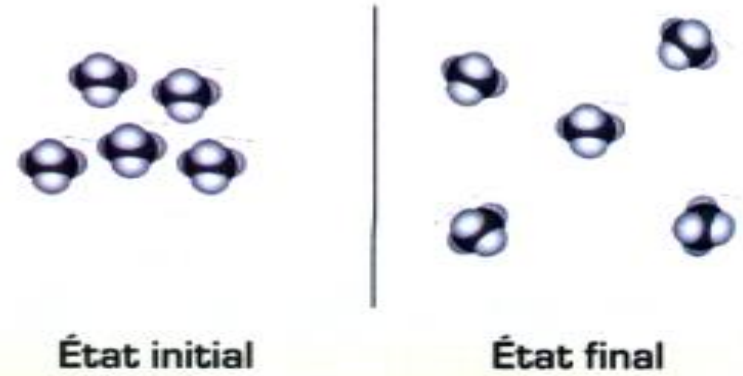
### Combustion du méthane



## Combustion du méthane



## Vaporisation du méthane



**a** - Donner le nom et la formule chimique des molécules représentées dans les deux transformations.

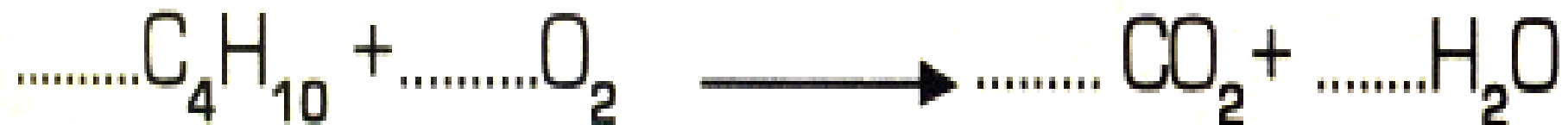
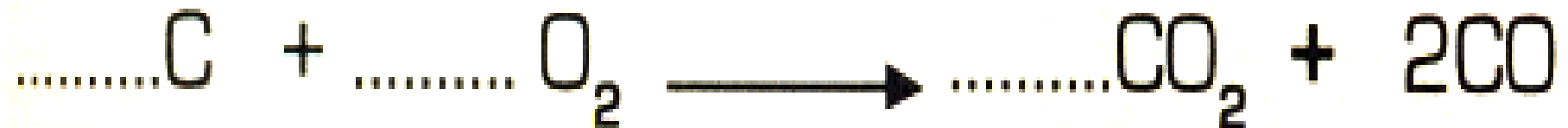
**b** - Observer chacune des transformations et décrire les changements des molécules entre l'état initial et l'état final.

**c** - Quelle transformation correspond à une transformation chimique

**d** - En déduire la différence entre une transformation chimique et une transformation physique du point de vue atomiques et moléculaire.

## 7 - Coefficients à trouver.

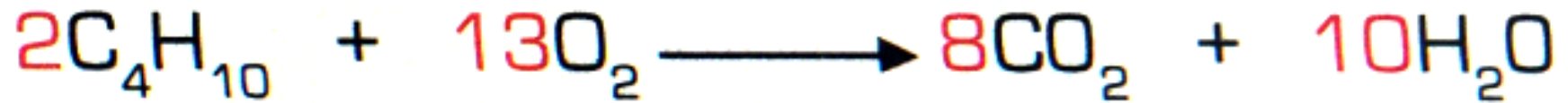
Équilibrer les équations suivantes





## 8 - Combustion complète du butane.

Le butane brûle dans le dioxygène de l'air suivant l'équation de la réaction suivante :



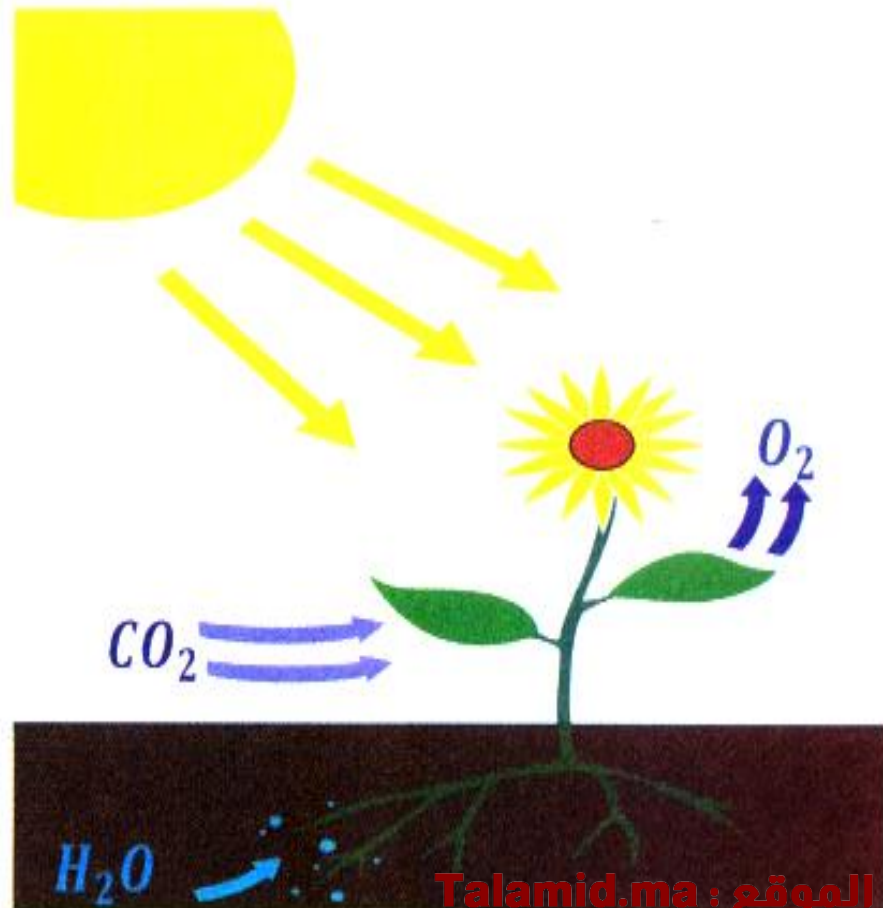
Complète le tableau suivant

Nombre de molécules	butane	dioxygène	Dioxyde de carbone	eau
A l'état initial	2	16	0	0
à l'état final	.....	.....	.....	.....

## 9 - Réaction chimique dans la nature.

les plantes sont des usines chimiques qui fonctionnent grâce à la lumière.

Elles consomment du dioxyde de carbone et de l'eau et produisent du dioxygène et du glucose.



a - Nommer les réactifs de cette réaction et donner leur formule chimique

b - Nommer les produits

c - Pourquoi peut-on dire que la plante est une « usine chimique » ?

d - Cette transformation chimique est modélisée par une réaction chimique appelée photosynthèse dont l'équation de réaction est :



Déduire de l'équation la formule chimique du glucose.