

# 1. LA MATIERE

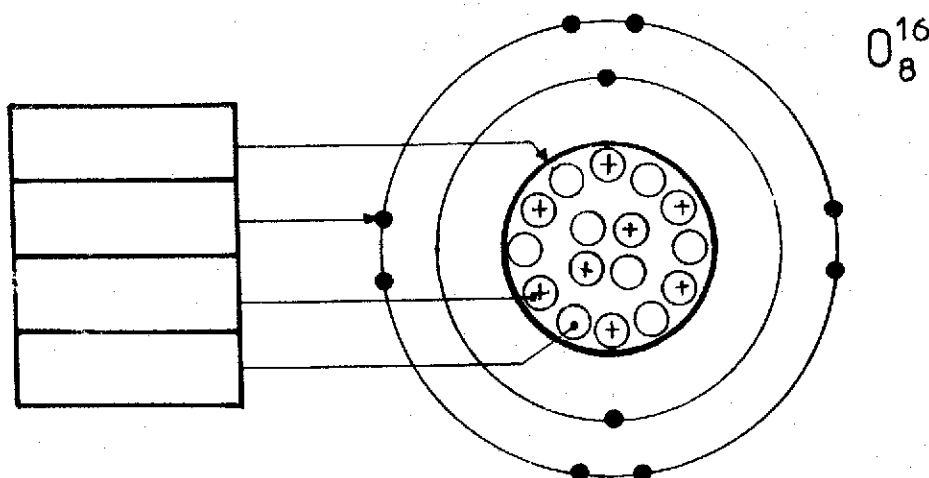
1000

## OBJECTIFS CRITERES.

- 1 Compléter le tableau donnant une représentation structurée de la matière.
- 2 A partir du modèle plan d'un atome préciser son état, le nom et le nombre de chacun de ses constituants principaux.
- 3 a) Compléter une réaction correspondant à une structure ionique.  
b) Compléter une modélisation correspondant à une structure covalente.  
c) Dessiner une structure métallique d'un type donné.

## AUTO-CONTROLE.

- 1) Compléter l'organigramme de la page suivante.
- 2) Soit une représentation plane de l'élément oxygène: nommer, cocher, justifier.



|                |              |  |  |
|----------------|--------------|--|--|
| <u>OXYGENE</u> | ION +        |  |  |
|                | ION -        |  |  |
|                | Atome neutre |  |  |

(cocher)

(justifier)

Pour l'atome d'oxygène:

-Nombre de masse

-Numéro atomique

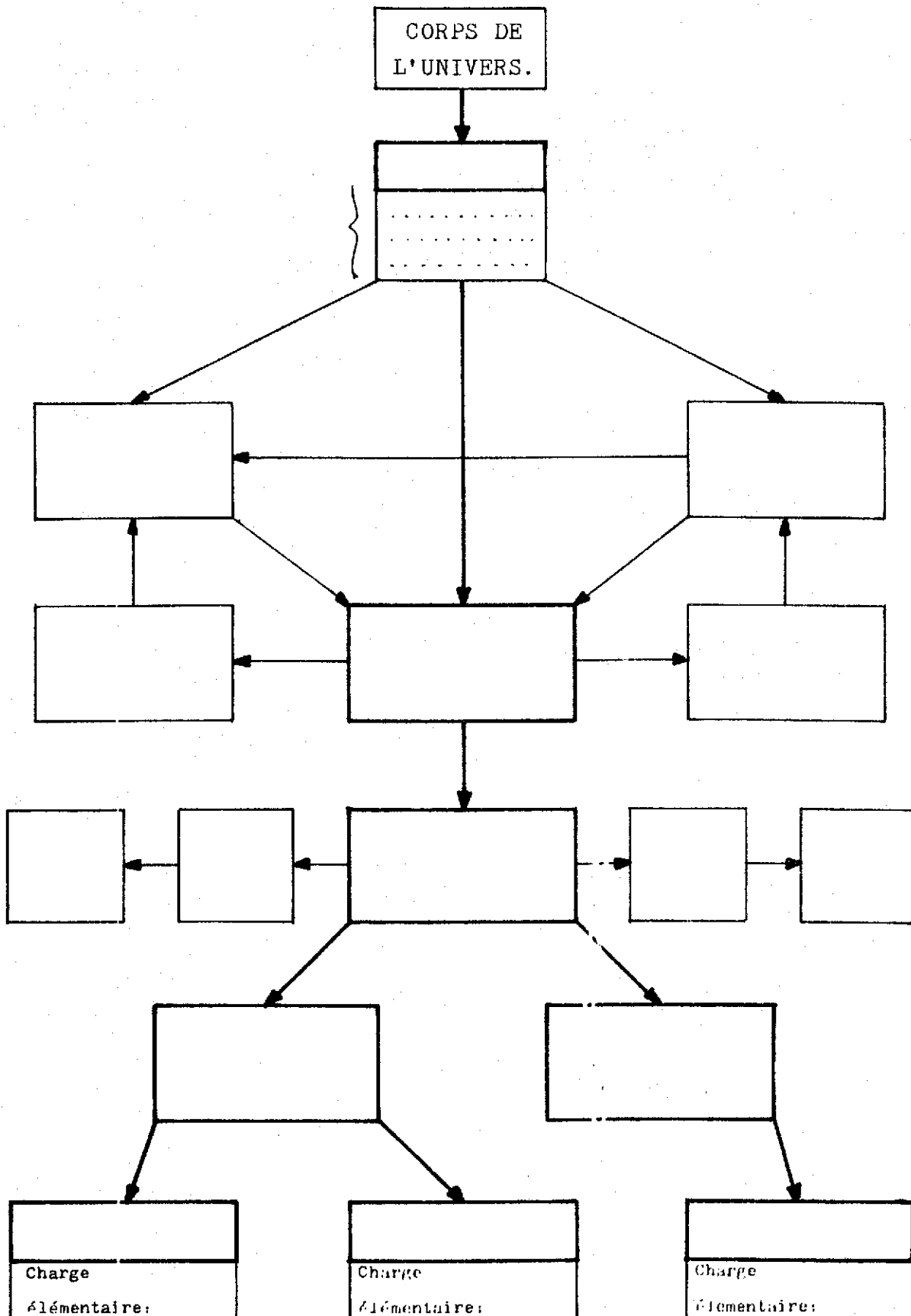
|  |
|--|
|  |
|  |

Organigramme:

1.00

Termes à placer dans la bonne case:

Mélange, molécules identiques, molécules, atomes identiques  
noyau, neutrons, corps composés, atomes différents, molécules  
différentes, corps purs, solide, liquide, gazeux, atomes, matière,  
e, -e, 0, nuage électronique, protons, corps simples, électrons.



# 1. LA MATIERE

## 1.1. DEFINITION - ETATS DE LA MATIERE.

Oi.1. Dans l'ensemble des corps, donner les sous-ensembles correspondant à chacun des états de la matière.

### Définition:

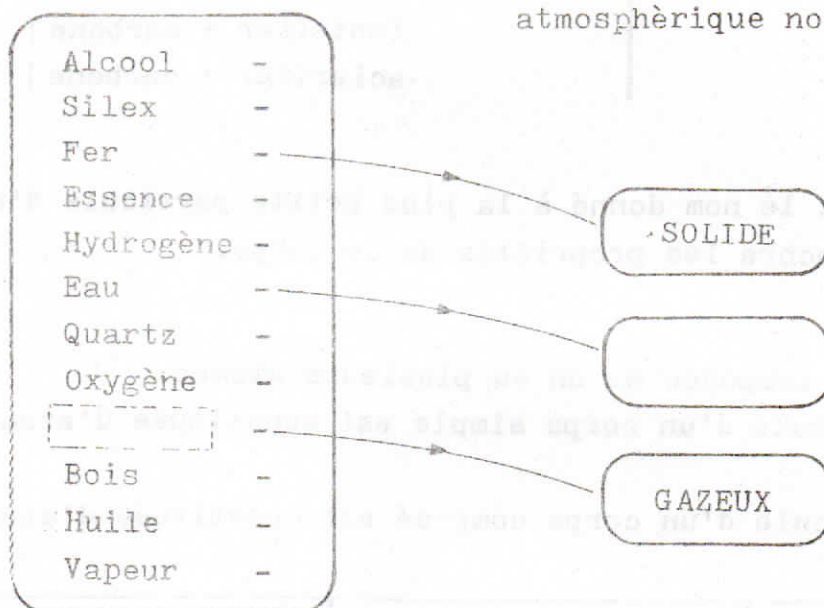
Tous les corps de l'univers sont constitués de matière.

Elle se présente sous trois états:

- solide.
- liquide.
- gazeux.

### Evaluation 1 :

Mettre en relation chaque corps avec l'un de ses trois états possibles à la température ordinaire( 20°C) et sous la pression atmosphérique normale.



Compléter le diagramme.

## 1.2. MELANGE ET CORPS PUR.

Oi.2 Dans une liste de corps préciser ceux qui sont des mélanges, des corps purs, des corps simples.

### Corps pur:

-Toutes les particules d'un corps pur ont les même propriétés.

-Un corps pur est caractérisé par des constantes physiques (température d'ébullition, de fusion, masse volumique, spectre, etc.)

## Mélange:

4.2

-Un mélange est constitué de plusieurs corps purs. Ces corps purs peuvent être plus ou moins facilement isolés. Dans le cas du pétrole, mélange d'hydrocarbures on extrait les différents constituants par distillation fractionnée, l'extraction se faisant du corps le plus volatil au corps le moins volatil.

-Un mélange dépendant du dosage de ses composants (corps purs) ne peut avoir de constantes physiques.

## Exemples:

### Corps purs

- eau distillée
- alcool
- cuivre
- zinc
- fer
- carbone

### Mélanges

- vin (eau + alcool + tanins + etc...)
- laiton (cuivre + zinc)
- fonte (fer + carbone)
- acier (fer + carbone)

## 1.3. MOLECULE.

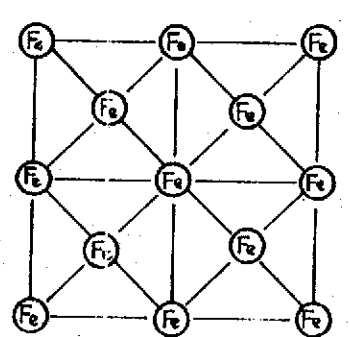
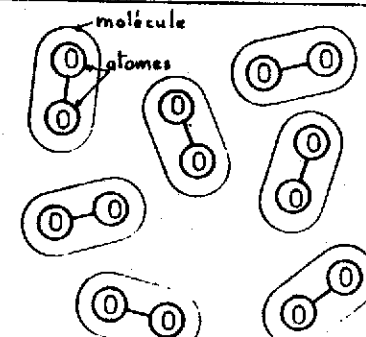
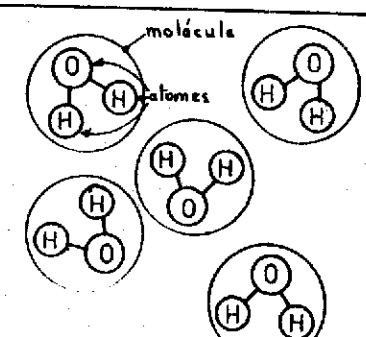
La molécule est le nom donné à la plus petite particule d'un corps possédant encore les propriétés de ce corps.

## 1.4. ATOME.

La molécule est composée de un ou plusieurs atomes:

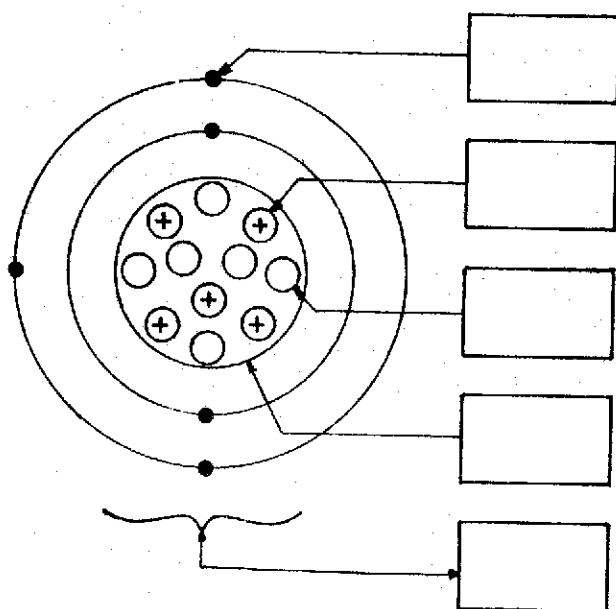
-la molécule d'un corps simple est constituée d'atomes identiques.

-la molécule d'un corps composé est constituée d'atomes différents.

| Corps pur simple monoatomique                                                          | Corps pur diatomique                                                                | Corps pur composé                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |  |                 |
| Structure du fer $\alpha$ à l'état solide: on ne distingue pas l'atome de la molécule. | Structure du gaz oxygène. Une molécule de gaz est constituée de 2 atomes d'oxygène. | Structure de l'eau vapeur: la molécule est composée d'un atome d'oxygène et de 2 atomes d'hydrogène |

Evaluation 3:

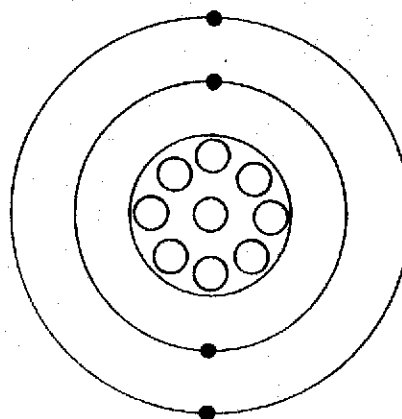
a) Compléter Chaque case avec le nom et la charge de la particule concernée(+e, -e, 0).



BORE

b) Compléter la représentation de l'atome de béryllium pour respecter l'équilibre électrique de cet atome.

Préciser la charge: du noyau: (>0, <0 ou 0) : du nuage: : de l'atome:



BERYLLIUM

2)Modélisation de l'atome.

Oi.4. Noter si des représentations planes proposées sont celles d'un atome, d'un ion positif, d'un ion négatif. Donner la charge globale pour chacun d'eux.

Les électrons sont répartis en couches autour du noyau d'une manière unique caractéristique d'un élément.

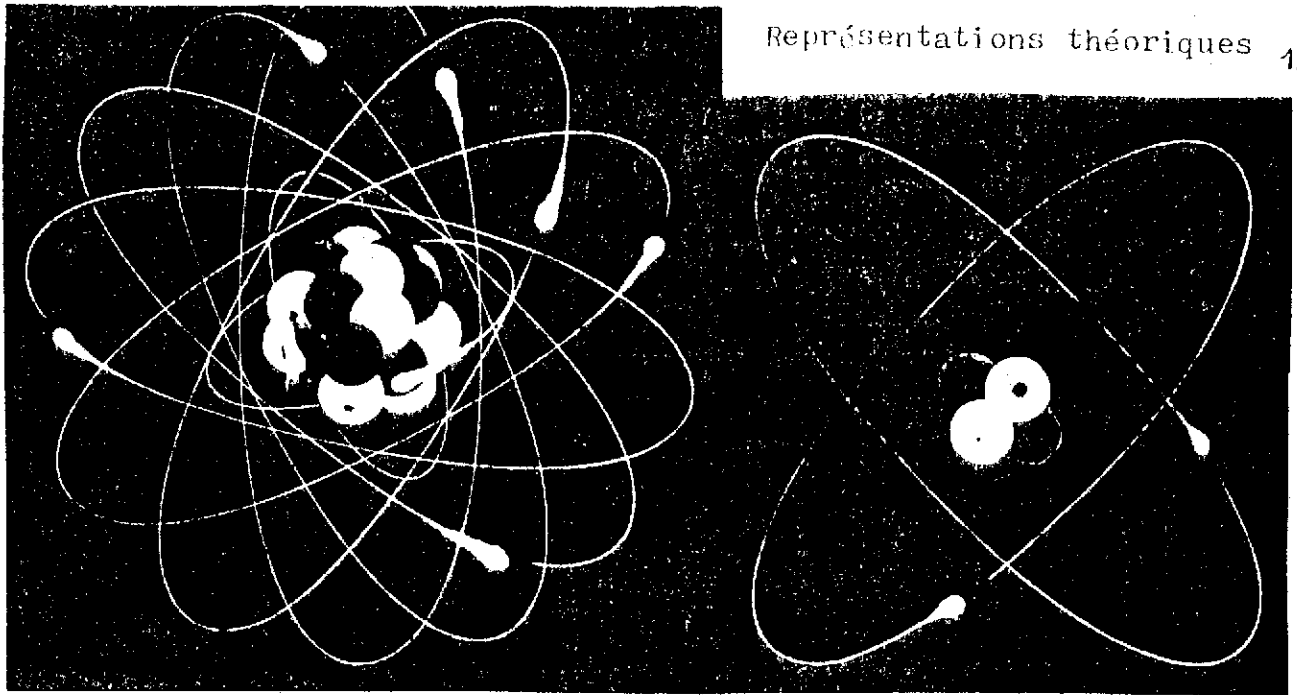
Chaque couche possède des électrons dont:

- le niveau d'énergie est d'autant plus grand que cette couche est proche du noyau.
- le nombre relatif à chaque niveau d'énergie est limité.

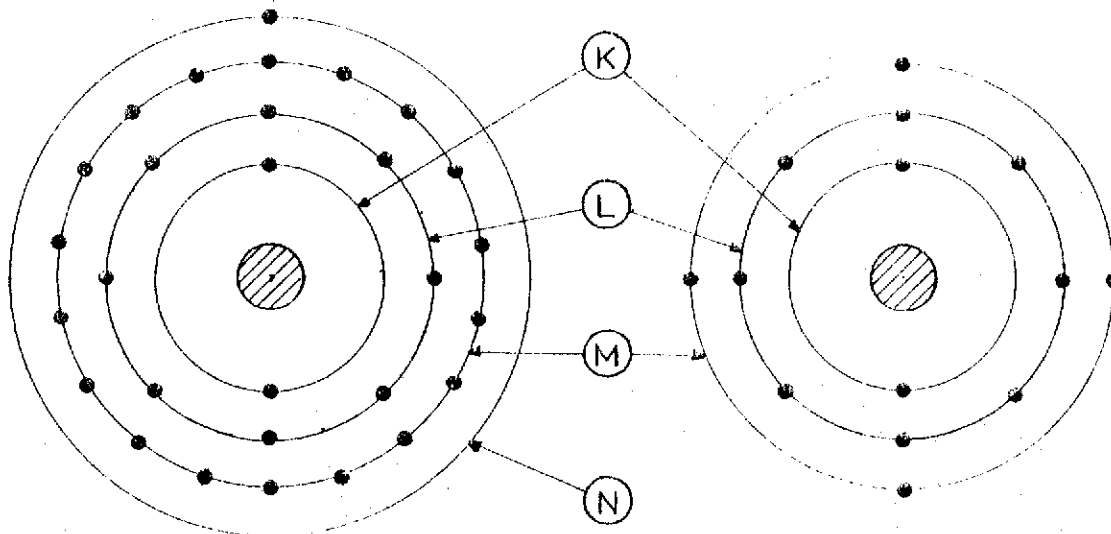
| N° de la couche         | 1 | 2 | 3  | 4  | ..... |
|-------------------------|---|---|----|----|-------|
| Lettre conventionnelle  | K | L | M  | N  | ..... |
| Nombre max. d'électrons | 2 | 8 | 18 | 32 | ..... |

-Pour la couche externe ce nombre est au maximum égal à huit (deux si cette couche est la couche K).

-Tous les atomes ayant le même nombre d'électrons sur leur couche périphérique possèdent des propriétés voisines.



-Modélisation plane d'atomes.

ATOME DE CUIVREATOME DE SILICIUM3) Classification périodique des éléments et propriétés des atomes.

Le physicien russe Mendéléev a donné le premier une classification des éléments naturels.

Cette classification est résumée dans un tableau où les éléments sont classés par ordre croissant de leur numéro atomique. Le numéro atomique d'un élément est égal au nombre d'électrons (ou de protons) que possède un atome de cet élément.

★ Tous les atomes d'une même ligne ont le même nombre de couches:

- ligne 1 -- 1 couche (K)
- ligne 2 -- 2 couches (couche extérieur L)
- ligne 3 -- 3 couches (couche extérieur M)

...

\*Tous les atomes d'une même colonne possèdent le même nombre d'électrons sur leur couche périphérique:

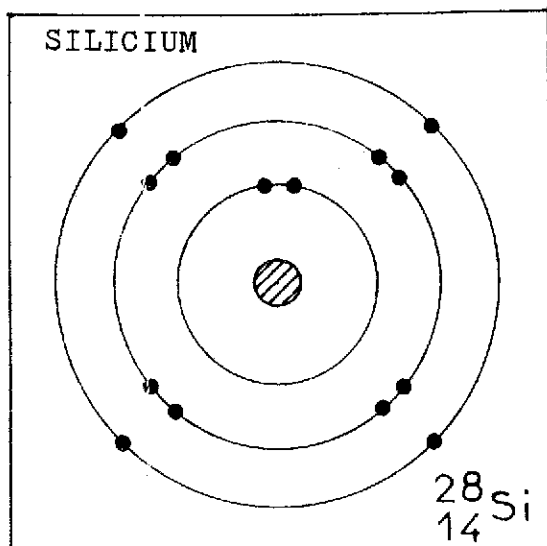
- colonne 1  $\rightarrow$  1 électron périphérique.
- colonne 2  $\rightarrow$  2 électrons périphériques.

.....

### Remarque:

Tous les éléments d'une même colonne ont des propriétés voisines.

### Exemple:



Informations données par une case du tableau:

Numéro atomique 14  $\Rightarrow$  | 14 électrons  
| 14 protons

Nombre de masse 28  $\Rightarrow$  | Nombre de protons+Nbre de neutrons =28

D'où un nombre de neutrons égal à 14  
L'atome possède trois couches d'électrons: ligne trois.

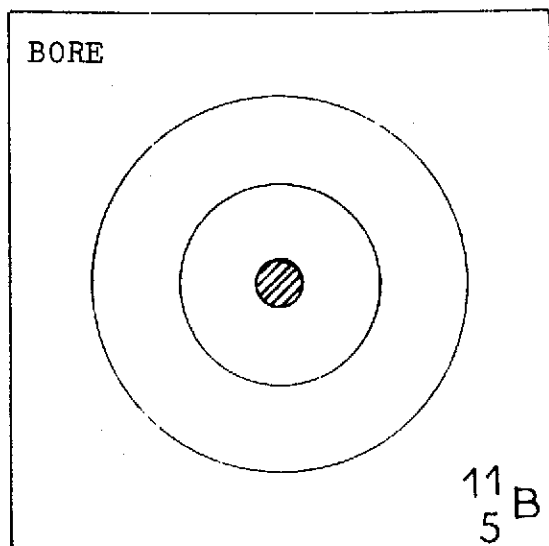
La couche périphérique M possède quatre électrons: colonne quatre.

### Applications:

a)A l'aide de la classification périodique des éléments, donner deux éléments ayant le même nombre d'électrons périphériques que le phosphore:

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

b)Sans l'aide de la classification répondre aux questions suivantes:



-Indiquer:

- le numéro atomique
- le nombre de masse
- le nombre de protons
- le nombre de neutrons

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

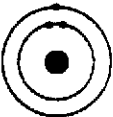
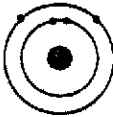
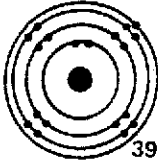
-Placer les électrons sur les deux couches du modèle plan ci-contre.

-Préciser:

- le numéro de ligne
- le numéro de colonne

|  |
|--|
|  |
|  |

## CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS

|   | I                                                                                                                         | II                                                                                                                        | III                                                                                                                       | IV                                                                                                                           | V                                                                                                                           | VI                                                                                                                      | VII                                                                                                                      | VIII                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | hydrogène<br><br>${}^1_1\text{H}$        |                                                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                                                         |                                                                                                                          | hélium<br><br>${}^4_2\text{He}$         |
| 2 | lithium<br><br>${}^7_3\text{Li}$         | béryllium<br><br>${}^9_4\text{Be}$       | bore<br><br>${}^{11}_5\text{B}$          | carbone<br><br>${}^{12}_6\text{C}$         | azote<br><br>${}^{14}_7\text{N}$         | oxygène<br><br>${}^{16}_8\text{O}$   | fluor<br><br>${}^{19}_9\text{F}$      | néon<br><br>${}^{20}_{10}\text{Ne}$     |
| 3 | sodium<br><br>${}^{23}_{11}\text{Na}$    | magnésium<br><br>${}^{24}_{12}\text{Mg}$ | aluminium<br><br>${}^{27}_{13}\text{Al}$ | silicium<br><br>${}^{28}_{14}\text{Si}$    | phosphore<br><br>${}^{31}_{15}\text{P}$  | soufre<br><br>${}^{32}_{16}\text{S}$ | chlore<br><br>${}^{35}_{17}\text{Cl}$ | argon<br><br>${}^{40}_{18}\text{Ar}$    |
| 4 | potassium<br><br>${}^{39}_{19}\text{K}$ | calcium<br><br>${}^{40}_{20}\text{Ca}$  |                                                                                                                           | germanium<br><br>${}^{72}_{32}\text{Ge}$ | arsenic<br><br>${}^{75}_{33}\text{As}$ |                                                                                                                         | brome<br><br>${}^{80}_{35}\text{Br}$ | krypton<br><br>${}^{84}_{36}\text{Kr}$ |
| 5 |                                                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                                           |                                                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                                                         | iode<br><br>${}^{127}_{53}\text{I}$ | xénon<br><br>${}^{131}_{54}\text{Xe}$ |

## 1.6. ETAT PARTICULIER DE L'ATOME: L'ION

Dans certaines conditions l'atome peut perdre ou gagner un ou plusieurs électrons périphériques. Il porte alors le nom d'ION.

L'atome perdant un (ou plusieurs) électrons devient électriquement positif par défaut d'une (ou de plusieurs) charge négative. C'est un ION POSITIF.

L'atome gagnant un (ou plusieurs) électrons devient électriquement négatif par excès d'une (ou de plusieurs) charge négative. C'est un ION NEGATIF.

Le nombre de charges ( $>0$  ou  $<0$ ) portées par l'ion est appelé ELECTROVALENCE.

Exemples:

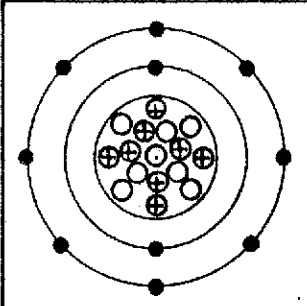
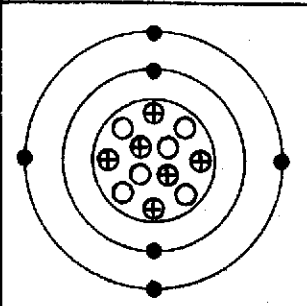
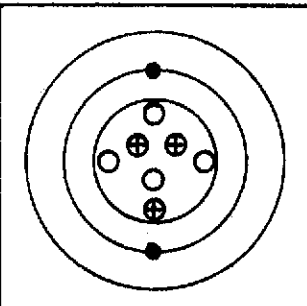
Ion cuivre  $\text{Cu}^{++}$ :  $E_v = +2$  ; ion sodium  $\text{Na}^+$ :  $E_v = 1$

Ion aluminium  $\text{Al}^{+++}$ :  $E_v = +3$  ; ion oxygène  $\text{O}^{--}$ :  $E_v = -2$

Ion chlore  $\text{Cl}^-$ :  $E_v = -1$

Evaluation 4:

Compléter le tableau suivant:

|                                           |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |  |  |  |
| Atome                                     |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
| Ion positif                               |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
| Ion négatif                               |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
| Charge globale en fonction de la charge e |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |

## 1.7 LES LIAISONS INTERATOMIQUES

Tous les corps ont leurs molécules constituées de plusieurs atomes liés entre eux à l'exception de ceux à molécules monoatomiques.

Les atomes s'unissent entre eux suivant trois modes de liaisons possibles:

- La liaison ionique
- La liaison covalente
- La liaison métallique

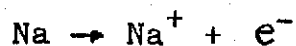
OI.5 Compléter deux phrases caractérisant la liaison ionique.

Dans le cas de la liaison ionique ce sont les forces électrostatiques d'attraction entre les ions positifs et négatifs qui assurent la cohésion entre les atomes.

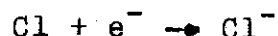
Exemple:

Le chlorure de sodium NaCl

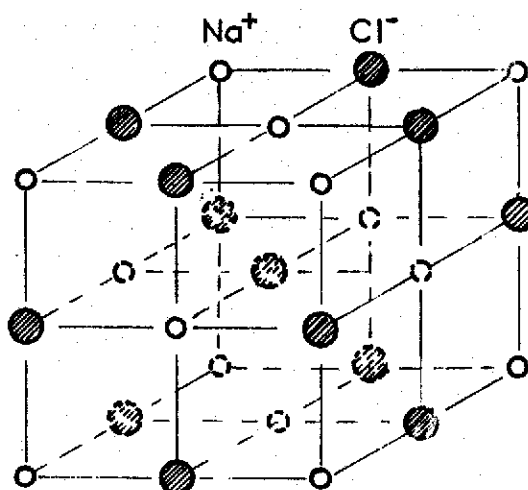
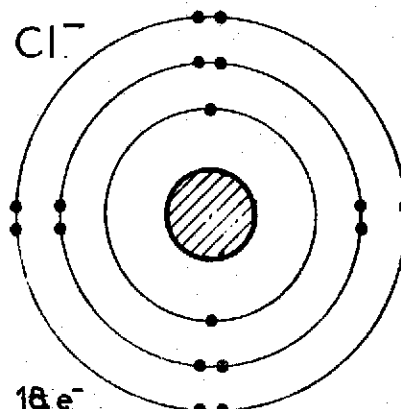
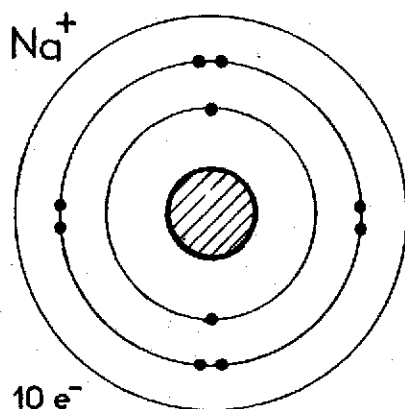
X Sodium Na:  $11e^-$  dont  $1e^-$  périphérique faiblement lié.



X Chlore Cl:  $17e^-$ , dont  $7e^-$  périphériques, avide de capter un  $e^-$  pour saturer sa couche externe à  $8e^-$ .



Il y a échange d'un électron entre les deux atomes.



### Evaluation 5:

Dans une molécule à liaisons ioniques les atomes sont ..... , les uns ..... , les autres.....

Les forces ..... entre les ..... de charges..... assurent ainsi leurs liaisons.

## 2) La liaison covalente

0I.6 Compléter une phrase caractérisant la liaison covalente.

Dans la liaison covalente la cohésion entre atomes est assurée par la mise en commun de paires d'électrons périphériques.

Ces électrons n'appartiennent plus en propre à un noyau déterminé mais à l'ensemble formé par les N noyaux. Cette mise en commun des électrons périphériques assure le lien, par covalence, entre les atomes qui tendent ainsi à saturer leur couche externe.

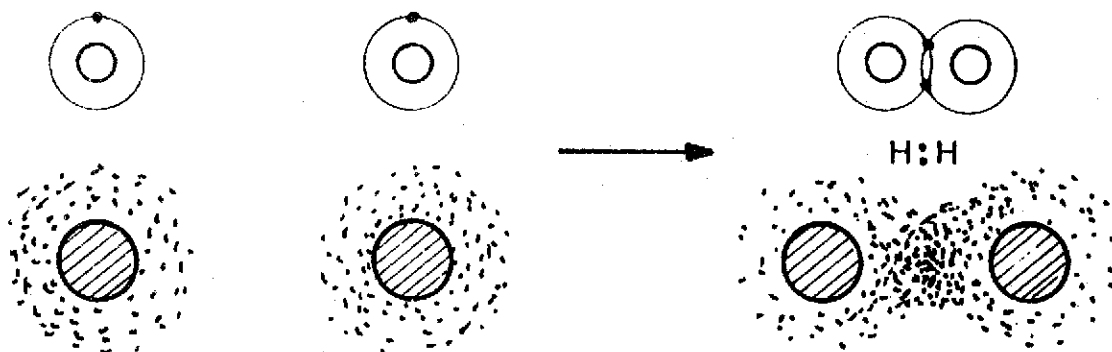
### Exemple:

L'hydrogène moléculaire  $H_2$ :

Chaque molécule est constituée de deux atomes d'hydrogène liés par covalence.

\*Atome H: un noyau positif et un électron négatif autour du noyau.

\*Molécule  $H_2$ : deux noyaux positifs et deux électrons négatifs gravitant autour des noyaux.



### Evaluation 6:

Dans une molécule à liaison covalente le lien entre les ..... est réalisé par la ..... d' électrons.....

## 3) La liaison métallique

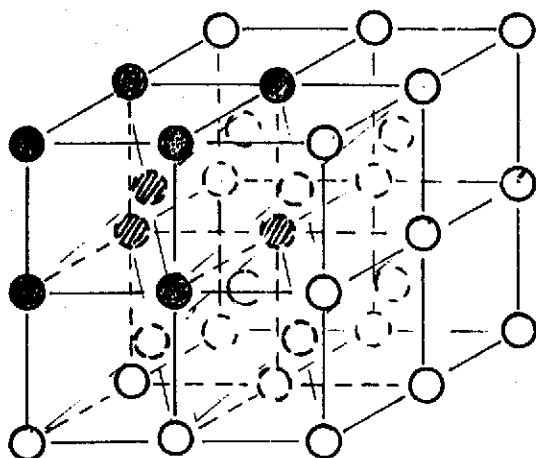
0I.7 Compléter une phrase caractérisant la liaison métallique.

Les métaux ont une structure cristalline à base d'ions positifs du métal. Les électrons périphériques faiblement liés à l'atome sont alors libérés et circulent librement à travers la structure cristalline ionique dans tout le volume métallique.

### Exemple:

le fer Fe.

Structure cubique centrée.



Evaluation 7:

Dans une structure métallique les ..... circulent  
 ..... dans un réseau cristallin constitué d'.....