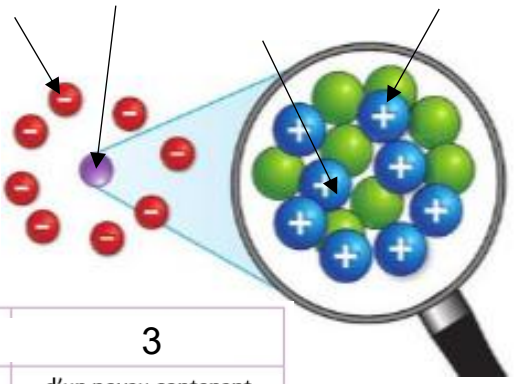
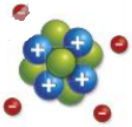
Activité préparatoire 1 au chapitre D2

Faire le point...

Le schéma ci-contre est une représentation très simplifiée d'un atome.

a. Indiquer une légende pour chacune des 4 flèches.
b. Qu'est-ce qui prouve qu'on a représenté un atome et pas un ion ?
c. Pour chaque ligne du tableau ci-dessous, cocher la ou les bonne(s) réponse(s).



	1	2	3
1. Un atome est constitué :	de nucléons et d'électrons.	d'un noyau entouré d'électrons.	d'un noyau contenant des électrons.
2. Le noyau de l'atome modélisé ci-contre contient : 	9 nucléons.	5 protons.	4 électrons.
3. Le noyau d'un atome :	est chargé négativement.	est chargé positivement.	n'est pas chargé.
4. Un proton :	porte une charge électrique négative.	porte une charge électrique positive.	n'est pas chargé.
5. Un neutron :	porte une charge électrique négative.	porte une charge électrique positive.	n'est pas chargé.
6. Un atome :	peut être chargé.	contient des particules chargées.	est toujours électriquement neutre.

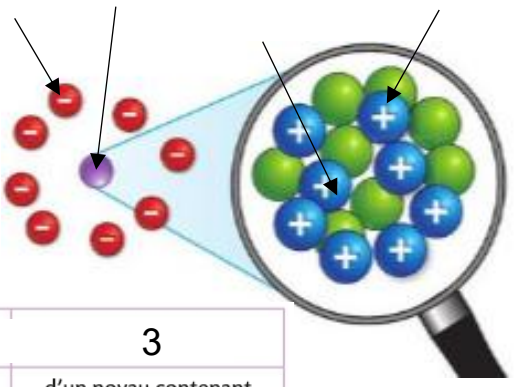
D- Matière et matériaux Chapitre D2 – Activités

Activité préparatoire 1 au chapitre D2

Faire le point...

Le schéma ci-contre est une représentation très simplifiée d'un atome.

a. Indiquer une légende pour chacune des 4 flèches.
b. Qu'est-ce qui prouve qu'on a représenté un atome et pas un ion ?
c. Pour chaque ligne du tableau ci-dessous, cocher la ou les bonne(s) réponse(s).



	1	2	3
1. Un atome est constitué :	de nucléons et d'électrons.	d'un noyau entouré d'électrons.	d'un noyau contenant des électrons.
2. Le noyau de l'atome modélisé ci-contre contient :	9 nucléons.	5 protons.	4 électrons.
3. Le noyau d'un atome :	est chargé négativement.	est chargé positivement.	n'est pas chargé.
4. Un proton :	porte une charge électrique négative.	porte une charge électrique positive.	n'est pas chargé.
5. Un neutron :	porte une charge électrique négative.	porte une charge électrique positive.	n'est pas chargé.
6. Un atome :	peut être chargé.	contient des particules chargées.	est toujours électriquement neutre.

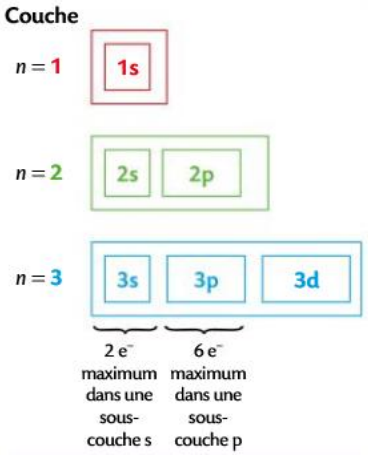
Activité préparatoire 2 au chapitre D2

Le tableau périodique tel que nous le connaissons aujourd'hui a connu des ajustements depuis que *Dimitri Mendeleïev* en a proposé une première version il y a 150 ans en 1869 (ci-contre, on a indiqué les 18 premiers éléments). *Mais comment faisons-nous pour classer ces éléments ? À quoi sert ce tableau ?*

Pour le savoir, il faut étudier la façon dont les électrons sont répartis autour des atomes.

Document 1 : le cortège électronique

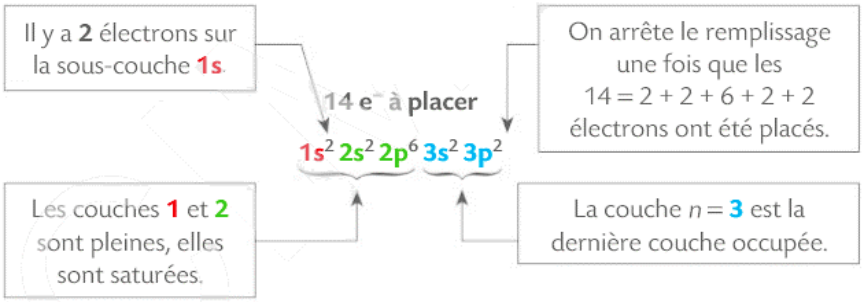
En 1913, le physicien danois N. Bohr propose un modèle atomique dans lequel les électrons d'un atome, dans son état le plus stable dit « fondamental », se répartissent dans des couches électroniques, désignées chacune par un nombre entier *n* : couche 1, couche 2, couche 3… Chaque couche est divisée en sous-couches pouvant contenir un nombre limité d'électrons :
2 pour la première sous-couche (notée s), 6 pour la 2e sous-couche (noté p), 10 pour la 3e sous-couche (notée d)…



Document 2 : la configuration électronique

La configuration électronique d'une entité décrit la répartition de ses électrons sur les différentes sous-couches. Pour les premiers atomes, les sous-couches se remplissent selon un ordre déterminé : 1s→2s→2p→3s→3p. Lorsqu'une sous-couche est pleine, on commence à compléter la suivante.

Exemple de la configuration électronique de l'atome de silicium (14 électrons) :



1. Écrire la configuration électronique de l'atome de bore (symbole B, numéro atomique Z=5).
2. Écrire la configuration électronique de l'atome d'oxygène (symbole O, Z=8).

Vérifier à l'aide du simulateur d'entités chimiques disponible sur www.prof-vince.fr.

3. Écrire la configuration électronique de l'atome de néon (symbole Ne, numéro atomique Z=10). Qu'a-t-il de particulier ?

Le tableau périodique ci-dessous contient les 18 premiers éléments.

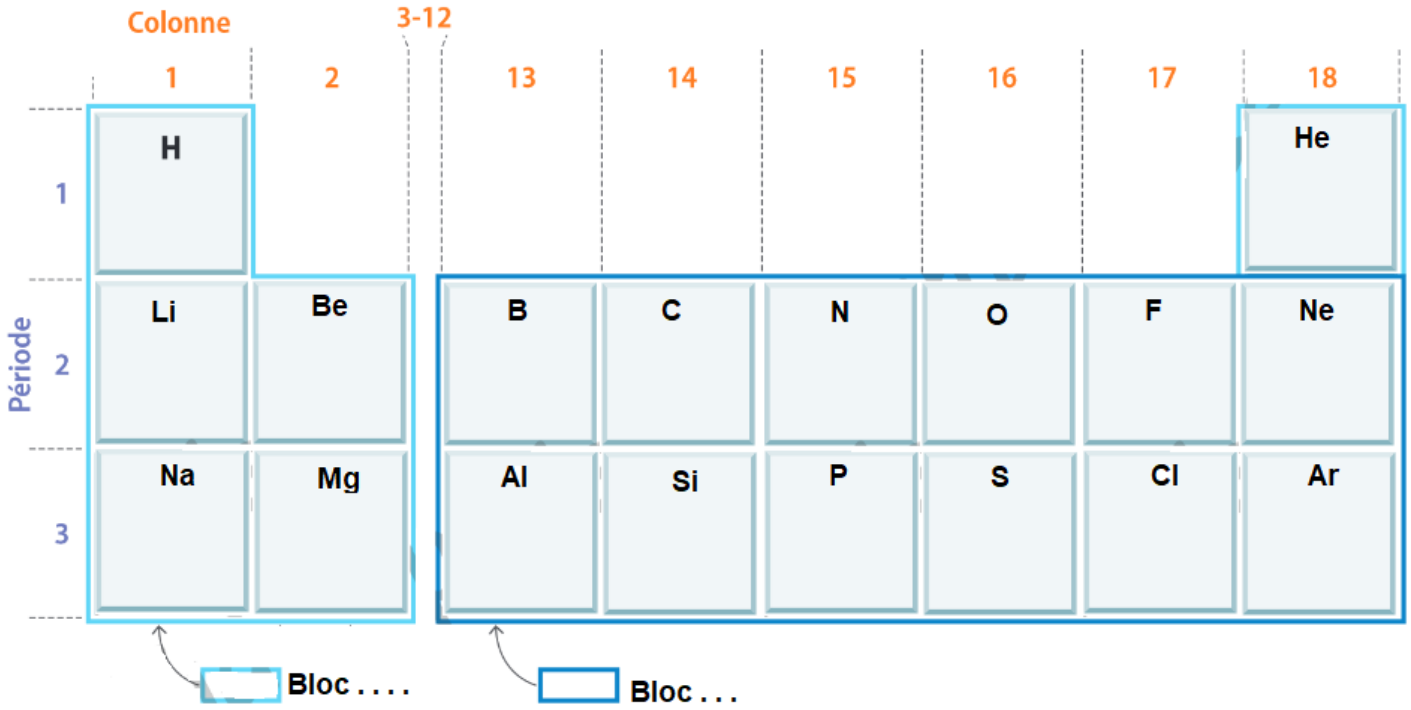
4. À l'aide du tableau périodique disponible en ligne (www.ptable.com), indiquer dans chaque case le numéro atomique.
5. En repérant le rôle que Z joue dans le classement, indiquer le numéro atomique de l'élément placé sous le magnésium Mg.
6. Compléter le tableau périodique à l'aide de la configuration électronique de chacun des atomes correspondant à l'élément chimique indiqué.
   ➔ Vérifier à l'aide d'un des deux simulateurs disponibles sur www.prof-vince.fr

7. Utilisation du tableau :

a. Indiquer le point commun des configurations électroniques des atomes des éléments appartenant **à une même colonne**

b. Indiquer le point commun des configurations électroniques des atomes des éléments appartenant **à une même ligne** (appelé *période*).

8. Rédiger une règle qui permet de déterminer la position d'un élément dans le tableau périodique à partir de la configuration électronique de son atome.



Chapitre D2 – Organisation de la matière

Activité 1 - Pourquoi la molécule H_3O n'existe-t-elle pas ?

Vous disposez du **modèle de la liaison chimique et du schéma de Lewis**.

1. Compléter le tableau suivant :

Atome	Configuration électronique de l'atome	Nombre d'électrons de valence	Nombre d'électrons manquant pour gagner en stabilité
H (Z=1)			
N (Z=7)			
O (Z=8)			

Utiliser le modèle pour trouver le nombre de liaisons que doit former chaque atome suivant pour gagner en stabilité.

Atome	Symbole	Nombre de liaisons à faire pour être stable	Schéma de Lewis de l'atome
Hydrogène	H		
Azote	N		
Oxygène	O		
Carbone	C		
Chlore	Cℓ		

2. Représenter les molécules dont les formules brutes sont les suivantes :

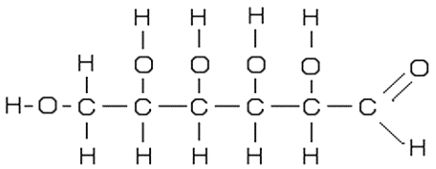
H_2O	NH_3 (ammoniac)	H_2CO (méthanal)
C_2H_6 (éthane)	CO_2 (dioxyde de carbone)	
O_2 (dioxygène)	C_2H_5OH (éthanol)	$HC\ell$ (chlorure d'hydrogène)

Vérifier ensuite vos réponses précédentes

- 💻 avec le simulateur "molécules" disponible sur www.prof-vince.fr (choisir « Salle de jeu »)
- 🖐 avec les modèles moléculaires disponibles

Pour aller plus loin.

Le glucose est un sucre qui est une source d'énergie pour le corps humain. Compléter son schéma de Lewis ci-contre avec les doublets non-liants manquants.



Activité 2 – Familles chimiques : exemple des alcools et acides carboxyliques

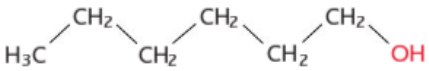
Les molécules organiques sont principalement constituées de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote : C, H, O, N.

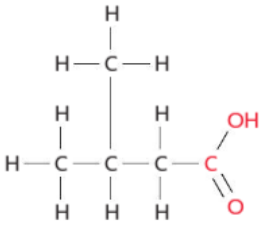
Certains motifs, qu'on appelle des *groupes caractéristiques*, donnent des propriétés particulières aux molécules. On regroupe alors en famille toutes les molécules ayant une fonction particulière. Par exemple :

- les alcools sont des molécules qui contiennent le groupe caractéristique hydroxyle –OH ;
- les acides carboxyliques sont des molécules qui contiennent le groupe caractéristique carboxyle –COOH

1. Représenter le schéma de Lewis du groupe caractéristique carboxyle –COOH

2. Identifier l'alcool et l'acide carboxylique parmi les deux molécules représentées ci-dessous.



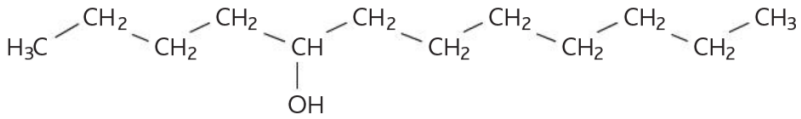


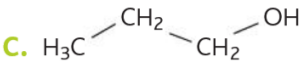
3. Donner la formule brute de l'alcool et représenter la formule semi-développée de l'acide.

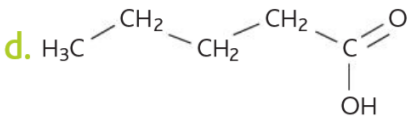
4. Parmi les molécules représentées ci-dessous, indiquer

- les alcools :
- les acides carboxyliques :

a. C_2H_5OH

b. 

c. 

d. 

5. Faire le schéma de Lewis des molécules c et d.

Activité 3 – Quantité de matière et masse molaire

Pour dénombrer un très grand nombre d'entités constituant la matière, les chimistes utilisent la mole. Mais qu'est-ce que la masse d'une mole d'entités, ou masse molaire ? Comment la calculer pour une molécule ?

DOC. 1 Constante d'Avogadro

« Chacun sait sans doute que :
- 2 objets formant un ensemble constituent une paire (telle une paire de chaussettes) ;
- 12 objets de même nature (par exemple, des œufs) constituent une douzaine ;
- 25 feuilles de papier s'appellent une main.

En chimie, 602 210 000 000 000 000 000 000 (c'est-à-dire $6{,}0221 \times 10^{23}$) entités chimiques (atomes, molécules...) constituent une mole desdites entités. Cette unité de quantité chimique [...] fait référence à un nombre très élevé d'entités. La mole permet de passer de l'infiniment petit – que sont les atomes et les molécules – à l'échelle macroscopique des manipulations chimiques. Quant au nombre $6{,}0221 \times 10^{23}$, il est appelé la constante d'Avogadro. »

D'après Paul Depovere, *Oh, la Chimie !* (éditions Dunod)

DOC. 2 Champions du monde !

Le trophée de la coupe du monde de football, dessiné par l'artiste italien Silvio Gazzaniga, mesure 36,8 cm de haut. Il contient 4,63 kg d'or pur, sachant que la masse d'un atome d'or vaut $3{,}28 \times 10^{-25}$ kg.



DOC. 3 Masses molaires

- La **masse molaire atomique** est la masse d'une mole d'atomes identiques. Elle s'exprime en $g \cdot mol^{-1}$.
- La **masse molaire moléculaire** est la masse d'une mole de molécules : pour la déterminer, il faut additionner les masses molaires des atomes qui constituent cette molécule.

1. Combien y a-t-il de douzaines d'œufs dans 240 œufs ? De mains de papier dans 10 000 feuilles ?
2. En s'aidant du doc. 1, indiquer combien il y a d'entités chimiques identiques dans une mole ?
3. À partir de la masse d'un atome d'or (doc. 2), déterminer la masse d'une mole d'atomes d'or. On notera M_{or} cette masse (selon le doc. 3, c'est la masse molaire atomique de l'or).
4. En déduire le nombre de moles d'or présentes dans le trophée de la coupe du monde. On notera *n* ce nombre.
5. On s'intéresse à la molécule d'eau. À l'aide du doc. 3, calculer la masse molaire atomique de l'hydrogène puis la masse molaire atomique de l'oxygène, en $g \cdot mol^{-1}$.

   Données : la masse d'un atome d'hydrogène est $m_H = 1{,}6737 \times 10^{-27}$ kg
   la masse d'un atome d'oxygène est $m_O = 2{,}6567 \times 10^{-26}$ kg
6. En déduire la masse molaire moléculaire de l'eau, en $g \cdot mol^{-1}$.

Activité 4 – La concentration en masse

Vous l'avez déjà fait ? Pour avaler un antibiotique, il faut parfois mélanger une poudre à de l'eau au moyen d'une cuillère dose.



DOC. 1 Extrait de la notice du médicament

Amoxicilline 250 mg/5 mL : une cuillère dose de 5 mL contient 250 mg d'amoxicilline.
Composition : amoxicilline, acide citrique, benzoate de sodium, saccharose, arômes
Flacon de 60 mL
Posologie : 750 mg à 1 g toutes les 12 h (enfant et adulte de plus de 40 kg)

DOC. 2 Préparation du médicament



1. Comment s'appelle l'opération réalisée ici ?
2. Dans la solution fabriquée, quel est le soluté ? Quel est le solvant ?
3. Calculer, en expliquant la démarche et en utilisant la partie B du modèle, la concentration en amoxicilline de la solution fabriquée.

Activité 5 (expérimentale) : Faire une boisson sucrée comme le RedBull…

Tous les ingrédients de Red Bull® Energy Drink sont mentionnés sur la canette.
Une canette de 250 mL contient les ingrédients suivants : Eau gazéifiée, Sucre (saccharose, glucose) 27 g, Taurine 1000 mg, Glucuronolactone 600 mg, Caféine 80 mg ; vitamines (Niacine 20 mg, Acide pantothénique 5 mg, Vitamine B6 5 mg, Vitamine B2 1,5 mg, Vitamine B12 0,005 mg)



1) Calculer la concentration de sucre dans le RedBull.
2) Proposer un protocole pour **préparer 100,0 mL d'une solution de saccharose de même concentration en masse**.

- Vous devez préciser le matériel que vous utiliserez et les différentes étapes de votre protocole.
- Vous pouvez proposer l'utilisation du matériel disponible sur votre paillasse et sur celle du professeur.

Après accord du professeur, réaliser votre protocole.

3) Pouvez-vous affirmer que vous avez rempli votre mission : **faire 100,0 mL d'une solution de saccharose de même concentration en masse** ? ❒ oui ❒ non
Si vous avez répondu oui, indiquer pourquoi.
Si vous avez répondu non, indiquer ce qu'il aurait fallu changer dans le protocole.

Activité 6 (expérimentale) : La bouillie bordelaise…

Dissolution et dilution

Document : La bouillie bordelaise
La bouillie bordelaise est une préparation ancienne qui fait encore aujourd'hui figure d'incontournable parmi les fongicides employés au jardin. Très efficace, elle permet de lutter contre de nombreuses maladies. Mais même si elle tolérée en bio, elle est à utiliser avec modération...
La bouillie bordelaise est composée d'une substance active, le sulfate de cuivre. Le produit se présente sous la forme d'une poudre bleu turquoise, à diluer dans de l'eau pour pulvérisation.
A titre indicatif : on prépare généralement entre 10g/L et 20g/L.



Informations règlementaires : Bouillie bordelaise NC 20 K. n° AMM 2010509. Substance active: Cuivre du sulfate 20%. Poudre mouillable. Fongicide. Produit utilisable en agriculture biologique conformément à l'annexe

Un jardinier retrouve au fond de son garage un flacon contenant du sulfate de cuivre, il décide de préparer sa propre solution de bouillie bordelaise.

Partie 1 : Dissolution

Il doit préparer 50,0 mL de solution de bouillie bordelaise. D'après ses calculs il doit prélever 0,90 g de sulfate de cuivre pour préparer sa solution.
Calculer la concentration en sulfate de cuivre de cette solution.
Réaliser cette solution S_1 en suivant avec rigueur le document présentant les étapes correspondant à la dissolution.

Activité 6 - Partie 2 : Dilution

En fait, son voisin lui apprend que cette solution est trop concentrée pour le traitement de prévention des rosiers. Il doit préparer une nouvelle solution S_2 selon le protocole suivant :

- Prélever 10,0 mL de la solution S_1. *Doit-il choisir ❒ la pipette jaugée ❒ l'éprouvette graduée ?*
- Introduire ces 10,0mL dans une fiole jaugée de 50,0 mL puis compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Homogénéiser.

D'après vous, la solution S_1 est diluée « d'un facteur » : ❒ 2 ❒ 5 ❒ 10

1. Calculer la masse *m* présente dans les 10 mL prélevés.
2. Exprimer puis calculer la concentration, noté C_2 de la solution S_2.
3. Comparer C_1 et C_2 en faisant un rapport, afin de compléter cette phrase :

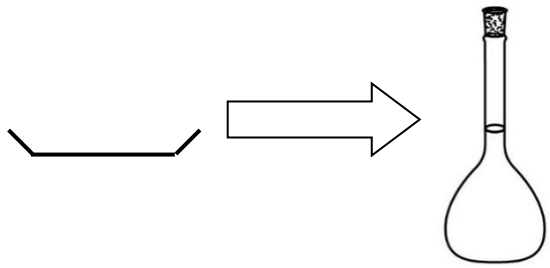
La solution diluée S_2 est . . . . . .moins concentrée que la solution S_1.

Réaliser cette solution S_2 en suivant avec rigueur le document présentant les étapes correspondant à la dilution. Légender les schémas de la dilution.

Activité 6 - Partie 3 : Représentation microscopique

On choisit ici de représenter microscopiquement avec 20 petits ronds la masse de solide introduite dans la fiole pour réaliser une dissolution. Compléter les schémas suivant qui représentent les étapes réalisées expérimentalement avec des petits ronds représentant le soluté.

<u>Étape 1</u>



<u>Étape 2</u>

