

2 ^{de} GT Physique-chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M. GINEYS	
Chapitre 1 : Vers des entités plus stables		Hachette éducation	

PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 2

Nom :

Prénom :

Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
AD 2.1 : Place d'un élément dans le tableau périodique	
Être capable de déterminer la position de l'élément dans le tableau périodique à partir de la donnée de la configuration électronique de l'atome correspondant.	
Être capable d'écrire la configuration électronique d'un atome à l'état fondamental.	
Déterminer les électrons de valence d'un atome ($Z < 18$) à partir de sa configuration électronique à l'état fondamental ou de sa position dans le tableau périodique.	
Associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles	
AD 2.2 : Stabilité et ions monoatomiques + AD 2.3 : Formation des molécules	
Établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d'un gaz noble	
Déterminer la charge électrique d'ions monoatomiques courants à partir du tableau périodique.	
Décrire et exploiter le schéma de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité par rapport aux atomes isolés ($Z < 18$).	
Associer qualitativement l'énergie d'une liaison entre deux atomes à l'énergie nécessaire pour rompre cette liaison. (cours)	
Nommer les ions : H^+ ; Na^+ ; K^+ ; Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; Cl^- ; F^- ; écrire leur formule à partir de leur nom.	
Associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles	

Les bons réflexes pour les exercices → en vidéo p 88

Si l'énoncé demande de...

Il est nécessaire de...

Déterminer la place d'un élément chimique dans le tableau périodique à partir de la configuration électronique de son atome

Réflexe 1

- Identifier la configuration électronique de valence.
- Déterminer le numéro de la période à laquelle appartient l'élément. Ce numéro est donné par le nombre n de la couche de valence.
- Déterminer la colonne à laquelle appartient l'élément en utilisant le nombre d'électrons contenus dans la dernière sous-couche de la configuration électronique.

(suite page suivante)

Déterminer la charge électronique d'un ion monoatomique à partir de la place, dans le tableau périodique, de l'élément auquel il appartient

Réflexe 2

- **Identifier** le gaz noble le plus proche de l'élément dans le tableau périodique. Il peut être situé avant ou après l'élément dans le tableau.
- **Déterminer** la charge électrique de l'ion :
 - si le gaz noble précède l'atome X dans le tableau périodique, retirer le nombre n d'électrons nécessaires pour obtenir la configuration électronique d'un atome du gaz noble. Le cation obtenu est X^{n+} ;
 - si le gaz noble suit l'atome X dans le tableau périodique, ajouter le nombre n d'électrons nécessaires pour obtenir la configuration électronique d'un atome du gaz noble. L'anion obtenu est X^{n-} .

Exploiter le schéma de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité

Réflexe 3

- À partir du schéma de Lewis, **compter** le nombre total d'électrons entourant chaque atome de la molécule.
- **Justifier** la stabilité de la molécule en montrant que chaque atome obtient une configuration électronique de valence en duet ou en octet :
 - l'atome d'hydrogène H doit être entouré de 2 électrons ;
 - les autres atomes doivent être entourés de 8 électrons.

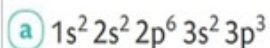
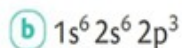
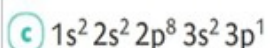
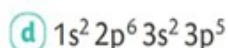
Parcours exercices

À faire après l'activité 2.1 : p 90-91

1 Identifier une configuration électronique

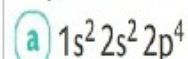
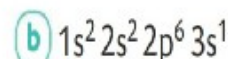
L'atome de phosphore a pour numéro atomique $Z = 15$.

- Choisir sa configuration électronique parmi les suivantes :



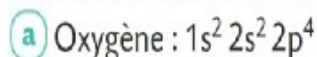
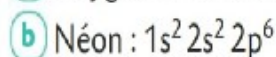
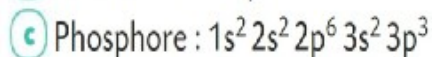
2 Déterminer un numéro atomique

- Déterminer, en justifiant la réponse, le numéro atomique des atomes dont les configurations électroniques à l'état fondamental sont :



3 Dénombrer les électrons de valence

Les configurations électroniques de trois atomes à l'état fondamental sont données ci-dessous :

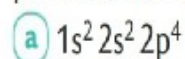
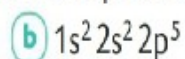
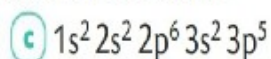


1. Définir ce qu'est un électron de valence.
2. Dénombrer les électrons de valence de chaque atome.

8 Identifier un élément à partir de sa position dans le tableau périodique

L'élément fluor se localise dans le tableau périodique à la 2^e période et la 17^e colonne.

1. Parmi les configurations électroniques suivantes, préciser celle qui correspond à un atome de fluor :



2. Donner le bloc dans lequel se trouve l'élément fluor.

7 Placer un élément dans le tableau périodique

L'atome d'azote N a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^3$.

- Préciser le bloc et la place (période et colonne) de l'élément azote dans le tableau périodique. Justifier la réponse.

11 Reconnaître les éléments d'une même famille

La configuration électronique de certains atomes est donnée ci-dessous :

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| a $1s^1$ | b $1s^2$ |
| c $1s^2 2s^2 2p^5$ | d $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| e $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ | f $1s^2 2s^2$ |
| g $1s^2 2s^1$ | h $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ |

1. a. Identifier les éléments appartenant à une même famille.

b. Identifier les éléments appartenant à une même période.

2. La famille des halogènes correspond aux éléments de la 17^e colonne. Identifier les atomes appartenant à cette famille.

À faire après les activités 2.2 et 2.3 : p 92-93

13 Expliquer la stabilité des gaz nobles

La configuration électronique de quelques atomes de gaz nobles est donnée ci-dessous :

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| a Hélium : $1s^2$ | b Néon : $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| c Argon : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | |

1. Préciser leur nombre d'électrons de valence. En déduire le numéro de la colonne à laquelle ils appartiennent.

2. Ces atomes sont particulièrement stables. Expliquer.

22 Justifier un schéma de Lewis

Le schéma de Lewis de la molécule de l'acide hypochloreux est : $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$

- Justifier ce schéma de Lewis.

14 Identifier des atomes stables

- Identifier les atomes stables parmi ceux dont les configurations électroniques sont données ci-dessous. Justifier.

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| a He : $1s^2$ | b Li : $1s^2 2s^1$ |
| c F : $1s^2 2s^2 2p^5$ | d Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| e Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ | f Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ |

18 Expliquer la charge des ions de l'élément hydrogène

Utiliser un modèle pour expliquer.

La configuration électronique à l'état fondamental de l'atome d'hydrogène est : $1s^1$.

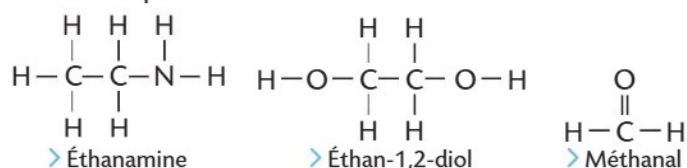
1. Donner, en la justifiant, la formule de l'ion monoatomique stable formé par l'atome d'hydrogène.

2. L'ion hydrogène H^+ est également un ion stable. Il est communément appelé proton. Proposer une explication.

24 Prévoir le nombre de doublets non liants

Mobiliser ses connaissances.

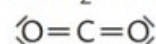
Des schémas de Lewis incomplets de différentes molécules sont présentés ci-dessous.



- Recopier ces schémas de Lewis incomplets, puis les compléter en ajoutant un (ou des) doublet(s) non liant(s). Justifier.

26 Calculer une énergie de liaison

Le schéma de Lewis du CO_2 est donné ci-dessous.



1. Justifier le fait que chaque atome de la molécule de dioxyde de carbone CO_2 respecte la règle de stabilité.

2. Calculer l'énergie (en USI) nécessaire pour rompre toutes les liaisons de la molécule de dioxyde de carbone

3. Montrer qu'une liaison double n'est pas équivalente à deux liaisons simples.

Données

	C-O	C=O
E_{liaison} (USI)	351	730

USI : unité du système international

Faire les exercices suivants de fin de chapitre

42 CORRIGÉ Étude du silicium (10 pts)

L'élément silicium est présent dans la silice SiO_2 et est également un constituant du siliciure de magnésium SiMg_2 .

On fait l'hypothèse que la silice SiO_2 et le siliciure de magnésium SiMg_2 sont formés d'ions monoatomiques.



➤ La silice est le principal composant du verre.

1. Dénombrer les électrons de valence du silicium.
2. Déterminer la position de l'élément silicium dans le tableau périodique. Utiliser le réflexe 1
3. a. Écrire la formule chimique de l'ion oxyde. Justifier. Utiliser le réflexe 2
b. En déduire la formule chimique de l'ion silicium dans la silice SiO_2 .

- C5 4. a. Écrire la formule chimique de l'ion magnésium.
b. En déduire la charge électrique de l'ion silicium dans le siliciure de magnésium SiMg_2 .
5. a. Pourquoi dit-on que l'atome de silicium a un comportement « surprenant » ?
b. Justifier cette particularité par sa position dans le tableau périodique.

- C3 6. En utilisant le tableau périodique, citer un autre élément dont l'atome présente un comportement similaire.

Données

- Place de l'oxygène dans le tableau périodique : 2^e période et 16^e colonne.
- Si ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$).

43 CORRIGÉ Fumée du tabac (10 pts)

L'inhalation involontaire de la fumée dégagée par un fumeur est dangereuse pour la santé. En effet, la fumée de tabac contient de l'acide cyanhydrique HCN métabolisé par l'organisme en ion thiocyanate SCN^- qui, en milieu acide, donne l'acide thiocyanhydrique de formule brute HSCN .

1. Pour chaque schéma de Lewis ci-dessous, dresser un tableau recensant pour chaque atome de la molécule le nombre de doublets liants, de doublets non liants et d'électrons qui entourent l'atome.

Proposition 1	Proposition 2
$\text{H}-\bar{\text{N}}=\text{C}=\text{S}^{\cdot}$	$\text{I}\text{N}\equiv\text{C}-\bar{\text{S}}-\text{H}$

2. Ces atomes respectent-ils la règle de stabilité ?

Utiliser le réflexe 3

- C7 3. a. Pour chacune des propositions, calculer l'énergie nécessaire pour rompre toutes les liaisons de la molécule.
b. Comparer la stabilité des deux molécules.
4. Ces deux représentations correspondent à des molécules qui existent. Il est d'usage de dire que la molécule la moins présente est celle dans laquelle les atomes de carbone et de soufre partagent 4 électrons. Cette affirmation confirme-t-elle la réponse de la question 3. b. ?

Données

	N-H	S-H	C=N	C≡N	C-S	C=S
Énergie de liaison (USI)	390	364	615	890	272	430

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

[Configuration électronique et tableau périodique](#)



[Ion monoatomique](#)



[Schéma de Lewis](#)



J'ouvre le manuel numérique sur pronote et je me teste avec le QCM p 87.

Je réalise les exercices résolus puis je regarde leurs corrections :

Exercice résolu 1



Exercice du même type : n° 36 page 96

Place des éléments silicium et oxygène dans le tableau périodique

Le silicium Si et l'oxygène O sont les éléments les plus abondants dans la croûte terrestre. Le silicium est essentiel à la réalisation des puces électroniques présentes dans les ordinateurs.

L'élément oxygène est vital pour l'homme, il est présent dans l'eau et le dioxygène.

- Déterminer la position de ces éléments dans le tableau périodique.

Données

Les configurations électroniques des atomes de silicium et d'oxygène sont :

Si : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

O : $1s^2 2s^2 2p^4$

Solution rédigée

• On utilise le Réflexe 1.

Détermination de la configuration électronique de valence

Détermination du numéro de la période

Détermination de la colonne

La configuration électronique de valence du silicium est $3s^2 3p^2$ et celle de l'oxygène est $2s^2 2p^4$.
Les électrons de valence du silicium occupent la couche $n = 3$, donc l'élément silicium est placé à la 3^e période du tableau périodique.
Les électrons de valence de l'oxygène occupent la couche $n = 2$, donc l'élément oxygène est placé à la 2^e période du tableau périodique.
La configuration électronique de l'atome de silicium se termine en $3p^2$. On en déduit que l'élément silicium est placé à la 2^e colonne du bloc p, soit la colonne 14.
La configuration électronique de l'atome d'oxygène se termine en $2p^4$. On en déduit que l'élément oxygène est placé à la 4^e colonne du bloc p, soit à la colonne 16.
Dans le tableau périodique :
- l'élément silicium est placé à la 3^e période et à la 14^e colonne ;
- l'élément oxygène est placé à la 2^e période et à la 16^e colonne.

Exercice résolu 3

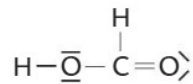


Exercice du même type : n° 30 page 94

L'acide formique

Utiliser un modèle pour décrire et expliquer.

L'acide méthanoïque est aussi appelé acide formique. Cette espèce chimique est l'un des constituants du venin produit par les fourmis. Le schéma de Lewis de la molécule d'acide méthanoïque est :



- Exploiter le schéma de Lewis de la molécule d'acide méthanoïque pour justifier la stabilité de cette entité chimique.



> Fourmi noire des jardins

Chaque atome d'hydrogène a la même configuration électronique qu'un atome d'hélium He, car il est entouré de 2 électrons.
L'atome de carbone et chaque atome d'oxygène sont entourés de 8 électrons. Ils ont la même configuration électronique que le néon Ne.
La molécule d'acide méthanoïque est un édifice stable car chacun de ses atomes a obtenu la configuration électronique d'un gaz noble.

Atome	H	C	O
Nombre de doublets liants	1	4	2
Nombre de doublets non liants	0	0	2

On compte le nombre de doublets autour de chaque atome. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Vérification pour chaque atome de la règle de stabilité

Décompte des doublets d'électrons entourant chaque atome

- On utilise le Réflexe 3.

Solution rédigée

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

