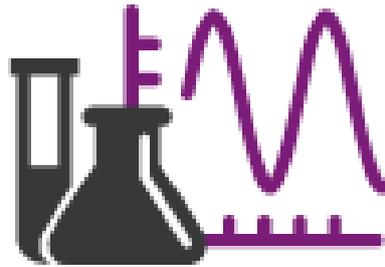


## *Physique - Chimie*



### Devoir sur Table n°1

Durée : 1h50

2<sup>NDES</sup> 4 et 8

***Calculatrice en mode examen autorisée***

*Le devoir comporte 4 exercices.*

*Soignez votre rédaction.*

***Débutez chaque exercice en haut d'une page.***

***Toutes les réponses doivent être rédigées avec soin et justifiées.***

*Vous pouvez commencer par l'exercice que vous voulez. Ne passez pas trop de temps sur une question si elle pose problème.*

**Annexe en page 2 (verso de cette page) à rendre avec la copie**

NOM :

Prénom :

Classe :

---

Exercice 3 - Construisons des molécules - Modèle de LEWIS

Ethane C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Phosphore PH <sub>3</sub>	Dioxygène O <sub>2</sub>	Sulfure d'Hydrogène H <sub>2</sub> S



- c) Justifier que l'ion stable du chlore est l'ion chlorure  $\text{Cl}^-$  en énonçant une règle.
3. L'atome de sodium possède 12 neutrons.
- Donner la représentation symbolique complète du sodium.
  - A quelle famille chimique appartient-il ? Citer une caractéristique chimique de cette famille.
  - Quel ion peut-il former ? Justifier
  - En déduire, en le justifiant, l'ion formé par l'élément potassium.
4. Sachant que les composés ioniques sont neutres, donner la formule développée en justifiant :
- du chlorure de sodium (sel de table) ;
  - du chlorure de potassium.
5. Retrouver le nombre maximal d'atomes de potassium présent dans le corps humain sachant que  $A = 39$  pour le potassium.
6. **Question Bonus à faire uniquement s'il vous reste du temps.**  
A l'aide des documents, retrouver combien de bananes, un homme de 70 kg, peut manger au maximum sans dépasser la dose maximale de potassium. Pour cela :
- Donner la dose maximale de potassium ingérable par jour ;
  - Retrouver la masse d'une banane et la quantité de potassium contenue dedans ;
  - En déduire le nombre de banane à manger par jour

## Exercice 2 – Eau oxygénée

L'eau oxygénée est une solution contenant un composé appelé peroxyde d'hydrogène de formule  $\text{H}_2\text{O}_2$

- Donner la structure électronique des éléments hydrogène et oxygène et en déduire le nombre de liaisons que peuvent former chacun de ces éléments pour devenir stable
- En déduire le modèle de Lewis de la molécule de peroxyde d'hydrogène (On fera bien apparaître à la fois les doublets liants et les doublets non liants)
- Le peroxyde d'hydrogène tend à se décomposer en oxygène gazeux et eau. Ecrire la réaction chimique et l'équilibrer

## Exercice 3 - Construisons des molécules - Modèle de LEWIS

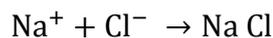
Vous allez construire des molécules d'Ethane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), Phosphore ( $\text{PH}_3$ ), Dioxygène ( $\text{O}_2$ ) et Sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

- Préciser quelles règles doivent être respectées et les citer.
- Donner les structures électroniques de chaque atome utilisé en déduire le nombre de liaison possible (**présentation sous forme de tableau sur votre copie**).
- Construisez les modèles de LEWIS de ces molécules sur **le tableau en Annexe en page 2**.

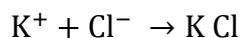
## Correction

### Exercice 1 :

- 1) Un élément est caractérisé par son nombre de protons appelé numéro atomique et noté Z. Lorsque l'élément est sous forme d'atome, son numéro atomique est également son nombre d'électrons car il doit avoir une charge électrique globale nulle.
- 2)
  - a) Le numéro atomique du Chlore se lit dans la table :  $Z= 17$ . Un atome de Chlore a donc 17 protons et donc 17 électrons.
  - b) La structure électronique du Chlore est  $(K)^2 (L)^8 (M)^7$
  - c) Le Chlore a un numéro atomique strictement supérieur à 4. Il obéit donc à la règle de l'octet et tend à avoir la structure du gaz noble le plus proche qui est l'Argon de structure  $(K)^2 (L)^8 (M)^8$ . Pour cela, il doit capter un électron. L'ion Chlorure est ainsi l'ion  $Cl^-$ .
- 3)
  - a) Le nombre de nucléons est  $A=11+12=23$  et le numéro atomique  $Z=11$ . Le symbole chimique est donc  ${}_{11}^{23}Na$
  - b) Le sodium appartient à la famille des alcalins qui sont des métaux dont la propriété caractéristique est de réagir vivement avec l'eau en produisant un dégagement de dihydrogène et l'ion hydroxyde mis en évidence par le virage au rose fuchsia de l'eau en présence de phénolphtaléine.
  - c) La structure électronique du sodium est  $(K)^2 (L)^8 (M)^1$ . La forme stable de l'élément est donc celle du gaz noble le plus proche, le Néon de structure  $(K)^2 (L)^8$ . Pour cela il doit perdre un électron et forme alors l'ion sodium  $Na^+$
  - d) L'élément potassium étant dans la même colonne que l'élément sodium, il forme un ion de même charge, à savoir l'ion potassium  $K^+$
- 4) Pour former un composé ionique électriquement neutre à partir des ions sodium et chlorure, il faut combiner les ions de la sorte :



Pour former un composé ionique électriquement neutre à partir des ions potassium et chlorure, il faut combiner les ions de la sorte :



- 5) On calcule d'abord la masse d'un atome de potassium :

$$m = A \times m_n = 39 \times 1,67 \times 10^{-27} \approx 6,51 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

On sait ensuite que la masse maximale de potassium dans le corps humain est 170 g soit 0,17 kg

Le nombre d'atome de potassium dans le corps humain est alors :

$$N = 0,17 : (6,51 \times 10^{-27}) \approx 2,61 \times 10^{24}$$

- 6)
  - a) On sait que la dose maximale de potassium ingérable par jour et par kg est de 60 mg. On en déduit la dose maximale pour un individu de 70 kg :

$$m = 70 \times 60 = 4200 \text{ mg}$$

b) La masse de 6 bananes étant, d'après l'indication de pesée, 916 g, la masse d'une banane est :

$$916 : 6 \approx 153 \text{ g}$$

Par proportionnalité (faire un tableau si besoin), on en déduit, sachant qu'il y a 358 mg de potassium dans 100 g de banane, la masse de potassium dans une banane :

$$m_K = \frac{358 \times 153}{100} \approx 547 \text{ mg}$$

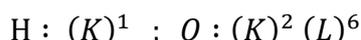
c) Le nombre de bananes que peut manger un homme de 70 kg est donc :

$$N = 4200 : 547 \approx 7,7$$

Comme ce nombre n'est pas un entier, le nombre de bananes entières pouvant être mangées sera de 7

## Exercice 2

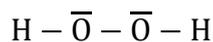
a) Les numéros atomiques des éléments hydrogène et oxygène sont respectivement 1 et 8. On en déduit leurs structures électroniques :



L'hydrogène obéissant à la règle du duet, il aura besoin d'une liaison covalente pour gagner un électron quand il sera un élément constitutif d'une molécule

L'oxygène aura besoin quant à lui de deux liaisons covalentes afin de respecter la règle de l'octet en gagnant deux électrons.

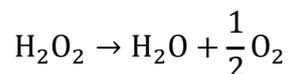
b) Pour l'oxygène, deux de ses électrons seront impliqués dans des liaisons covalentes, il en restera donc quatre qui ne le sont pas et formeront deux doublets non liants. La structure de la molécule d'eau oxygénée est donc la suivante :



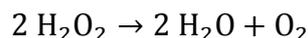
c) La réaction de dissociation de l'eau oxygénée avant équilibrage s'écrit :



après équilibrage avec un coefficient fractionnaire d'abord (car  $H_2O_2$  et  $H_2O$  sont déjà équilibrés)



Puis en multipliant par 2, pour obtenir des coefficients entiers :



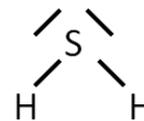
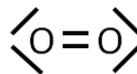
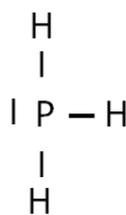
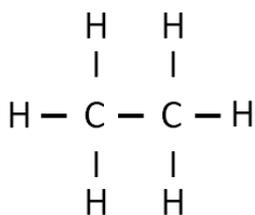
## Exercice 3

- 1) Les règles à respecter pour la construction de molécules sont les suivantes : Les éléments de numéro atomique inférieur ou égal à 4 (ici l'élément hydrogène H) obéissent à la règle du duet, c'est-à-dire, qu'ils tendent par liaison à s'entourer de deux électrons. Les autres éléments (ici les éléments carbone C, azote N, oxygène O, soufre S et phosphore P) obéissent à la règle de l'octet, c'est-à-dire, qu'ils tendent par liaison à s'entourer de huit électrons
- 2) Résumons dans un tableau :

Elément	Numéro atomique	Structure électronique	Nombre de liaisons
H	1	(K) <sup>1</sup>	1
C	6	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>4</sup>	4
N	7	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>5</sup>	3
O	8	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>6</sup>	2
S	16	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>6</sup>	2
P	15	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>5</sup>	3

Les électrons de la couche externe des éléments non impliqués dans les liaisons forment quant à eux des doublets non liants

3) Voici la représentation de Lewis des molécules concernées :



Ethane

Hydruire de phosphore

Dioxygène

Sulfure d'hydrogène