

## Structure des entités chimiques

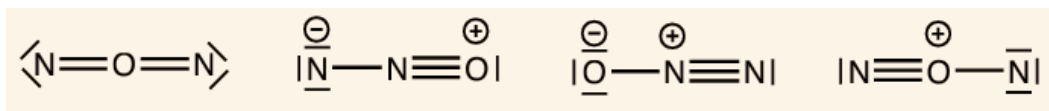
### Exercice n°1 (★)

Proposer des représentations de Lewis pour les molécules suivantes. Quand plusieurs représentations de Lewis sont possibles, préciser celle qui représente le mieux la réalité.

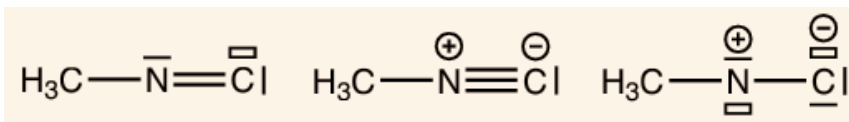
1. le phosgène  $\text{COCl}_2$  (l'atome de carbone est central)
2. le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$
3. l'acide cyanhydrique  $\text{HCN}$
4. l'éthyne (ou acétylène)  $\text{C}_2\text{H}_2$
5. le diazote  $\text{N}_2$

### Exercice n°2 (★)

1. Pour chaque molécule, identifier en justifiant la représentation de Lewis correcte. Expliquer pourquoi les autres représentations de Lewis données sont fausses.
  - protoxyde d'azote  $\text{N}_2\text{O}$



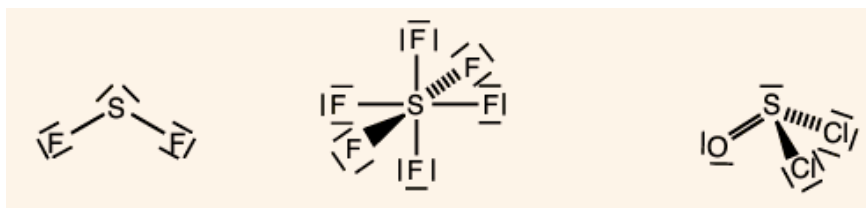
- méthyisonitrile  $\text{CH}_3\text{-NC}$



2. Ecrire la formule de Lewis des ions suivants :  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HO}^-$ ,  $\text{O}_3$  (pas de cycle) et  $\text{PCl}_5$ .
3. Donner la représentation de Lewis de l'ion polyatomique  $\text{SF}_3^+$ .

### Exercice n°3 (★★)

On donne les structures de Lewis dans l'espace des molécules soufrées suivantes. Indiquer lesquelles sont polaires en justifiant et représenter, le cas échéant, leur moment dipolaire.



Données :

$$\chi(\text{F}) = 4,0 ; \chi(\text{O}) = 3,4 ; \chi(\text{Cl}) = 3,2 ; \chi(\text{S}) = 2,6$$

**Exercice n°4 (★★★)**

1. Proposer une représentation de Lewis de l'ion  $\text{ClO}_2^-$  où tous les atomes respectent la règle de l'octet. Proposer deux représentations de Lewis hypervalente.
2. Proposer une représentation de Lewis de l'ion métanavodate  $\text{VO}_4^{3-}$  faisant apparaître le moins de charges formelles. Proposer des flèches de mouvement électronique permettant de trouver toutes les formes mésomères les plus représentatives de l'ion métanavodate  $\text{VO}_4^{3-}$ .
3. Même question pour l'ion carbonate  $\text{CO}_3^{2-}$ .
4. Même question pour le dianion de l'acide carbamique  $\text{HNC}_2^{2-}$ .

**Exercice n°5 (★★★)**

1. Donner deux structures de Lewis plausibles pour le monoxyde de carbone CO.
2. A l'aide des données expérimentales ci-dessous, identifier la vraie structure de Lewis. Comment aurait-on pu prévoir que c'était celle-ci ?
3. Donner trois exemples de molécules ou d'ions isoélectrique du monoxyde de carbone. On donnera leur représentation de Lewis.
4. Le pourcentage d'ionicité de la liaison CO est de 2%. Déterminer puis représenter le moment dipolaire de la molécule CO sachant que le signe des charges partielles est le même que celui donné par la représentation de Lewis.
5. D'après la formule de Lewis, quelle charge est portée par chaque atome ? Comment expliquer que le pourcentage d'ionicité, donné à la question précédente, soit seulement de 2% ?

*Données :*

- longueur de liaison CO (dans la molécule CO) : 112,8 pm
- longueur de liaison C=O (groupe carbonyle) : 123 pm
- $1 D = 3,34 \times 10^{-30} C.m$  ;  $e = 1,6 \times 10^{-19} C$

**Exercice n°6 (★★)**

Donner la représentation de Lewis des ions suivants :

1. L'ion oxonium  $\text{H}_3\text{O}^+$
2. L'ion ammonium  $\text{NH}_4^+$
3. L'ion hypobromite  $\text{BrO}^-$
4. L'ion peroxyde  $\text{O}_2^{2-}$
5. L'ion hydrazinium  $\text{N}_2\text{H}_5^+$

**Exercice n°7**

Les températures d'ébullition de différents corps purs sont données dans le tableau suivant.

1. Pour chacun de ces corps purs, indiquer les interactions responsables de la cohésion et s'il y en a plusieurs, préciser celle qui est la plus importante.
2. Classer ces composés par température d'ébullition décroissante. Justifier l'évolution observée.

Corps pur	$\theta_{\text{éb}}$ (°C)
Diéthylsulfure ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-S-CH}_2\text{-CH}_3$ )	92
Chlorure de sodium (NaCl)	1465
Butan-1-ol ( $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ )	117
Argon (Ar)	-186
2-méthylbutane ( $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$ )	28
Pentan-1-ol ( $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ )	138
Éther diéthylique ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ )	35
Hélium (He)	-269

### Exercice n°8

- Classer par ordre croissant de solubilité dans l'eau : l'acide formique (méthanoïque), le chlorométhane et le méthanol.
- Expliquer la différence de solubilité dans l'eau à 0°C de l'ozone  $\text{O}_{3(g)}$  ( $1,0 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) et du dioxygène  $\text{O}_{2(g)}$  ( $1,5 \times 10^{-2} \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ).