

# Chapitre 13

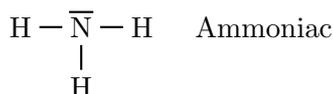
## Les molécules

### RÉVISION ET RÉSUMÉ

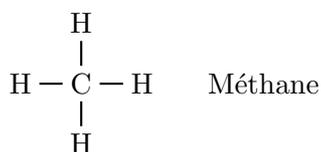
**Brute** On appelle formule brute d'une molécule, une formule indiquant uniquement le symbole des atomes et leurs nombres.

Exemple :  $\text{CH}_4$  pour le méthane, comportant un carbone et quatre hydrogènes.

**Lewis** On appelle formule de Lewis une représentation de tous les atomes, de leurs liaisons et de leurs éventuels doublets non-liants. Exemple :

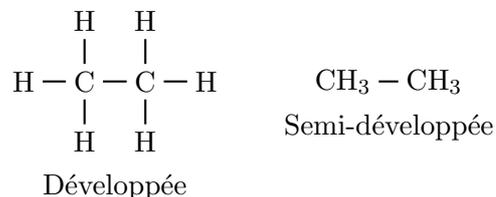


**Développée** On appelle formule développée une représentation de toutes les liaisons entre atomes, à l'exclusion des doublets non-liants. Exemple :



**Semi-développée** Dans une formule semi-développée, toutes les liaisons entre atomes

sont montrées, sauf les liaisons C-H. Exemple : éthane :



**Géométrie** La géométrie adoptée par une molécule tends à minimiser la répulsion entre doublets d'électrons, en les répartissant dans l'espace.

**Cram** Dans cette représentation, les liaisons en avant du plan sont représentées par un triangle plein et celles en arrière du plan par un triangle hachuré.

**Isomères** Des isomères sont des molécules ayant le même nombre d'atomes, mais un enchaînement de ces derniers différent.

### EXERCICES

#### Formules de Lewis

**13.1** N°16 p. 231

**13.2** Quelques molécules

Consigne : déterminez la formule de Lewis.

- L'eau oxygénée ou *peroxyde d'hydrogène* utilisé comme désinfectant est constitué de molécules de formule brute  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- Le propène est une molécule de formule brute est  $\text{C}_3\text{H}_6$ . Il s'agit d'un *alcane* gazeux, *fraction légère* provenant de la distillation du pétrole.
- L'acétylène est un gaz utilisé dans les postes de soudure. Sa formule brute est  $\text{C}_2\text{H}_2$ .
- Le tétrachlorométhane est un solvant organique particulièrement efficace. Sa molécule est composée d'un atome de carbone et de quatre atomes de chlore ( $Z = 17$  pour  $\text{Cl}$ ).

#### Géométrie & représentation de Cram

**13.3** N°25 p. 232

**13.4** Quelques molécules

Consigne : déterminez la représentation de Cram.

- Le tétrachlorométhane, composé d'un atome de carbone et de quatre atomes de chlore.

- Le sulfure d'hydrogène, un gaz toxique d'odeur tenace, de formule  $\text{H}_2\text{S}$  ( $Z = 15$  pour S).
- Le trichlorure de phosphore  $\text{PCl}_3$ , utilisé en chimie comme agent de chloration ( $Z = 16$  pour P).

#### Modèles moléculaires

**13.5** N°18 p. 231

**13.6** Le chlorure d'acétyle

Le modèle moléculaire ci-contre présente un modèle moléculaire éclaté du chlorure d'acétyle, espèce très réactive utilisée en synthèse organique.



Établir la représentation de Lewis de la molécule.

#### Isomères

**13.7** N°24 p. 232

**13.8** Recherche d'isomères

Soit la formule brute  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ . Recherchez les formules semi-développées de tous les isomères possibles, sachant que l'oxygène est lié à un atome d'hydrogène dans cette molécule.

# Corrigé 13

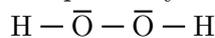
## Les molécules

### EXERCICES

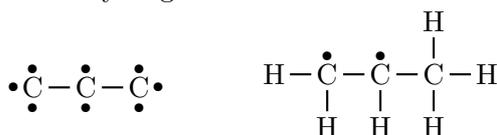
#### 13.1 N°16 p. 231

#### 13.2 Quelques molécules

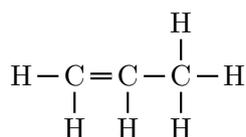
- a. Deux liaisons et deux doublets non-liants pour l'oxygène, une liaison pour l'hydrogène :



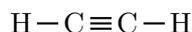
- b. On commence par dessiner le squelette carboné, formé de 3 carbones, 4 liaisons chacun ; puis on dispose tous les hydrogènes :



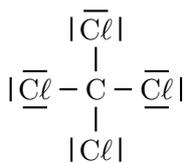
Pour respecter la formule brute tout en permettant à chaque atome d'avoir le bon nombre de liaisons, on replie les hypothétiques liaisons surnuméraires :



- c. Toujours 4 liaisons pour le carbone et 1 pour l'hydrogène :



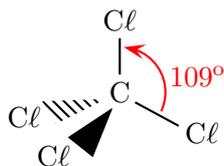
- d. Le chlore, de numéro atomique  $Z = 17$ , a comme structure électronique  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^6$  ; il va donc partager une liaison et porter trois doublets non-liants :



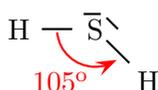
#### 13.3 N°25 p. 232

#### 13.4 Quelques molécules

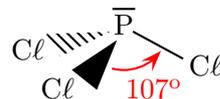
- a. Avec quatre liaisons, le carbone central a une géométrie tétraédrique, avec des angles de  $109^\circ$  :



- b. Le soufre S de numéro atomique  $Z = 16$  a une structure électronique en  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^6$  ; il lui manque deux liaisons, et il portera 2 doublets non-liants : géométrie coudée, à  $105^\circ$  :

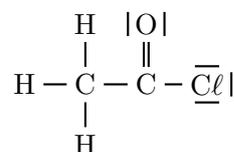


- c. Le phosphore de numéro atomique  $Z = 15$  a une structure électronique en  $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^5$  ; il lui manque trois liaisons, et il portera 1 doublet non-liant : géométrie pyramidale à base triangulaire, angles de  $107^\circ$  :



#### 13.5 N°18 p. 231

#### 13.6 Le chlorure d'acétyle



#### 13.7 N°24 p. 232

#### 13.8 Recherche d'isomères

