

Notation braille  
dans le domaine de la chimie

Document réalisé par  
la Commission pour l'évolution du braille français

Sous l'égide du  
Ministère du travail, des relations sociales et de la solidarité  
Direction Générale de l'Action Sociale

Première édition  
Juin 2008

Imprimé par  
le Département de Transcription et d'Édition Adaptée  
Institut National des Jeunes Aveugles  
56, boulevard des Invalides  
75007 Paris

Téléphone : 01 44 49 35 74  
Télécopie : 01 40 61 13 40  
E-mail : [dtea@inja.fr](mailto:dtea@inja.fr)  
Site : <http://www.inja.fr>

et

l'Association Valentin Haüy  
5 rue Duroc  
75007 Paris

Téléphone : 01 44 49 27 27  
Télécopie : 01 44 49 27 10  
E-mail : [imprimerie@avh.asso.fr](mailto:imprimerie@avh.asso.fr)  
Site : <http://www.avh.asso.fr>

## Table des matières

Notes des transscripteurs/éditeurs .....	3
Introduction.....	4
I. L'écriture atomique et moléculaire.....	5
1) L'atome.....	5
2) La représentation symbolique de l'atome .....	5
3) L'écriture moléculaire .....	5
4) La liaison covalente .....	6
5) La représentation de Lewis d'une molécule (doublet).....	6
II. L'écriture ionique .....	7
1) Notation .....	7
2) Dissociation .....	7
3) Moment dipolaire .....	7
III. Les réactions et transformations chimiques .....	8
1) Le signe « donne ».....	8
2) L'état physique.....	8
3) Le signe « qui se dégage » .....	9
4) Le signe « qui précipite ».....	9
5) Le signe « réaction réversible » ou « équilibre chimique » .....	10
IV. Quelques notations .....	11
V. Écriture en chimie organique.....	12
1) Formules semi-développées non linéaires .....	12
2) Les composés aromatiques .....	13
a) Le noyau benzénique.....	13
b) La molécule cyclique.....	14

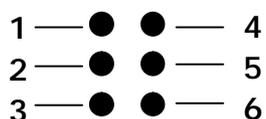
## Notes des transpositeurs/éditeurs

Dans la version imprimée de ce document, les caractères du braille sont représentés par une police dans laquelle la cellule des six points est toujours présente et où seuls les points embossés sont en gras.

Dans la version braille, il est fait usage du caractère  $\dot{E}$  (points 1-2-3-4-5-6) pour indiquer d'une façon précise la place des points de certains symboles qu'il serait sans cela difficile de reconnaître.

Dans la version braille, les formules semi-développées et les composés aromatiques du paragraphe V sont reproduits en relief à la fin du document.

Les six points d'une cellule braille :



## Introduction

Ce document contient les consignes pour l'écriture braille de la chimie à l'usage des transpositeurs et des utilisateurs de braille, jusqu'au niveau de la classe de Terminale.

Il est relatif à la chimie générale, minérale et organique.

Ce document est le premier document officiel en France édité sous la responsabilité de la Commission pour l'Évolution du Braille Français.

Les notations chimiques s'appuient sur le code de transcription des textes imprimés (première édition, janvier 2006) et la notation mathématique braille (première édition, janvier 2007). Des solutions propres à la chimie sont données lorsque la notation mathématique n'est pas suffisante ou lorsqu'elle complique trop l'écriture.

Il existe pour l'écriture imprimée un cadre très strict de règles internationales concernant la nomenclature, l'écriture des réactions, etc.

Ces règles sont édictées par un organisme, l'UICPA (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée), et sont rappelées dans la plupart des ouvrages de terminale.

Cependant, selon les préférences des auteurs et des éditeurs, les ouvrages d'enseignement de la chimie offrent une grande variété de présentation. Pour un ouvrage donné, l'auteur ou l'éditeur aura par exemple systématisé l'écriture, l'emploi des majuscules, italique, etc., dans la disposition spatiale des indications autour des symboles des atomes, des molécules, des radicaux et des réactions. Des variantes de représentation peuvent donc apparaître d'un ouvrage à l'autre.

Nous recommandons de rester au plus près des textes imprimés que l'on veut transcrire :

- tant pour faciliter la communication entre élèves voyants et déficients visuels dans une classe en milieu scolaire ordinaire
- que pour simplifier la tâche des transpositeurs, desquels on ne peut exiger une connaissance approfondie de la chimie. Il s'agit également de faciliter les transcriptions automatiques.

Par conséquent, nous incitons à beaucoup de souplesse dans l'application des recommandations que nous serons amenés à formuler dans cette brochure.

# I. L'écriture atomique et moléculaire

## 1) L'atome

Les atomes sont représentés par des symboles.  
En braille, on respecte l'écriture imprimée.

Exemples

H . h

Al . al

## 2) La représentation symbolique de l'atome

Elle comporte dans l'ordre :

- le nom symbolique
- en indice inférieur à gauche le numéro atomique (Z) (éventuellement, également en indice inférieur à gauche, la masse pondérée sur les isotopes naturels)
- en indice supérieur à gauche le nombre de nucléons (A)

Exemples

$^{16}_8\text{O}$  . O, 5\, , @\* \$

$^{55}_{25}\text{Mn}$  . mn, 5<: , 55: ?1 [ , @: :

## 3) L'écriture moléculaire

Dans la formule chimique d'une molécule les symboles des atomes présents sont écrits sans espace. Les nombres ne sont affectés d'aucun signe d'indice.

Exemples

H<sub>2</sub>O . h<. o

Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> . cu8. n. o%O<

#### 4) La liaison covalente

Les liaisons entre atomes sont notées :

- Liaison simple ( ) : - (3-6)
- Liaison double (=) : = (2-3-5-6)
- Liaison triple (≡) : ≡ (1-2-3-4-5-6)

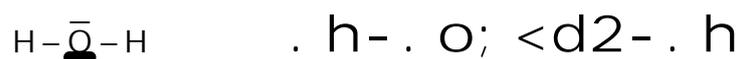
Exemples



#### 5) La représentation de Lewis d'une molécule (doublet)

Les doublets sont des petites barres, symbolisant des paires d'électrons que l'on place au-dessus et au-dessous horizontalement, à droite ou à gauche verticalement, autour du nom d'un atome. On les indique par la lettre minuscule « d » précédée de leur nombre, entre blocs après le symbole de l'atome.

Exemples



## II. L'écriture ionique

### 1) Notation

Les ions portent une charge électrique que l'on indique en exposant à droite du symbole.

Exemples



### 2) Dissociation

On utilise les mêmes notations qu'en imprimé.

Exemple



### 3) Moment dipolaire

Cela se symbolise en imprimé par  $\delta^+$  et  $\delta^-$ , ces symboles étant en exposant.

Exemple



### III. Les réactions et transformations chimiques

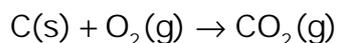
#### 1) Le signe « donne »

→  $\_$ : (4-5-6, 1-5-6) ou = 7 (2-3-5-6)

#### 2) L'état physique

L'état physique (s) ; (l) ; (g) ; (aq) est précisé en respectant l'écriture imprimée.

Exemples

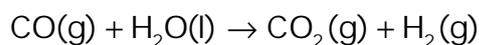


. c8s06. o<8g0\_: . c. o<8g0

Remarque

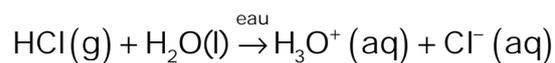
Lorsqu'une équation-bilan est longue, on emploie le signe « indicateur de continuation » " (5).

Le signe d'opération est alors mis au début de la ligne suivante.



. c. o8g06. h<. o8l 0"

\_: . c. o<8g06. h<8g0



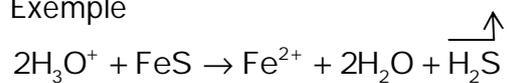
. h. cl 8g06. h<. o8l 0"

\_: 8eau0. h%. o@68aq06. cl @- 8aq0

### 3) Le signe « qui se dégage »



Exemple



<. h%. o@; 626. fe. s\_: . fe@; <62"

6<. h<. o6. h<. s~:

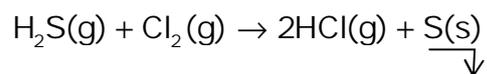
Remarque

Dans  $2\text{H}_3\text{O}^+$  le signe « + » en exposant est placé entre blocs à cause du « + » opératoire qui le suit.

### 4) Le signe « qui précipite »



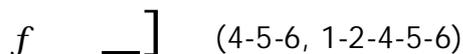
Exemple



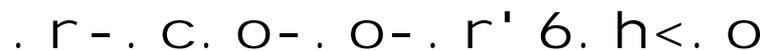
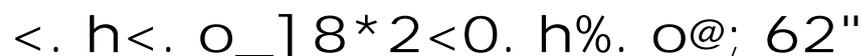
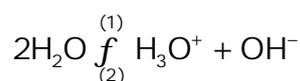
. h<. s8g06. cl <8g0\_: <. h. Cl 8g0"

6. s8s0. :

5) Le signe « réaction réversible » ou « équilibre chimique »



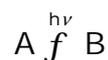
Exemples



Remarque

Par convention, la première demi zone est réservée à l'évolution de la réaction de gauche à droite, la deuxième zone, séparée de la première par un point-virgule, à l'évolution de la réaction de droite à gauche.

Si l'une est inoccupée, on la complète par le symbole de case vide " 1 (5, 2).



## IV. Quelques notations

Les cas qui excèdent les possibilités de la notation mathématique sont, finalement, assez peu nombreux.

On peut retenir trois notions qui n'ont pas de correspondant en braille mathématique : les couples oxydant/réducteur et les couples acide/base, la mésomérie.

Le « slash » dans le couple oxydant/réducteur se transcrit, conformément au Code de transcription en braille des textes imprimés, par le code / (3-4).

Exemples

$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  . cu@; <62/. cu

$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  . fe@; %62/. fe@; <62

$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$  . h%. o@6/. h<. o

La mésomérie : le code  $\leftrightarrow$  se transcrit par " } (5, 1-2-4-5-6) sans espace avec les expressions de chaque côté.

Exemple

$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O} \leftrightarrow (\text{CH}_3)_2\text{C}^+ - \text{O}^-$

8. c. h%0<. c7. o"

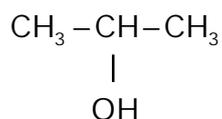
" } 8. c. h%0<. c@6- . o@-

## V. Écriture en chimie organique

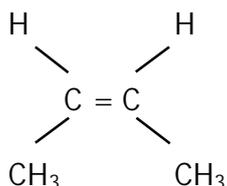
### 1) Formules semi-développées non linéaires

Pour les formules semi-développées, le « corps de la formule » est écrit linéairement et on intercale dans un bloc précédé d'un signe d'indice inférieur ou d'exposant ce qui est écrit au-dessus ou au-dessous de la partie linéaire de la formule en imprimé.

Exemples



. c. h%- . c5- ; . o. h2. h- . c. h%



. C5- ; . C. H%2@- ; . H2"  
7. C5- ; . C. H%2@- ; . H2

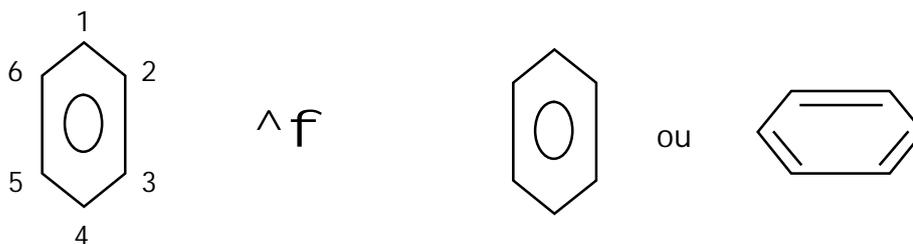
## 2) Les composés aromatiques

On crée une abréviation spécifique pour le cycle. Pour le benzène, l'usage courant est l'utilisation de la lettre minuscule phi  $\phi$ .

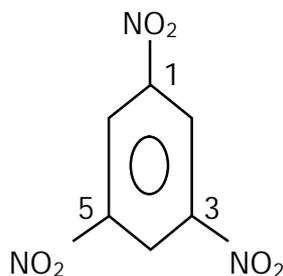
On numérote de 1 à 6 les carbones du cycle, ce qui permet de numérotter la position du substituant afférent.

On linéarise l'écriture en braille en écrivant phi  $\phi$  (4-5, 1-2-4) suivi (sans espace) de la liste, le numéro et la « formule » placée entre parenthèses, jusqu'à épuisement.

### a) Le noyau benzénique



Exemple

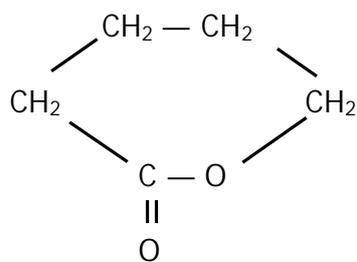


$\phi^* 8. n. o < 0 \% 8. n. o < 0 : 8. n. o < 0$

## b) La molécule cyclique

On commence la formule en écrivant le code \_\_\_\_ (4-5-6, 4-5-6) et on la termine par le code - (3-6).

Exemple



\_\_\_\_. c. h<- . c. h<- . c. h<- . c. h<"  
- . o- . c57; . o2-