



On appelle « entités chimiques » l'ensemble des atomes, des molécules et des ions, qui sont les unités de base de la matière.

Le mot « atome » vient du grec « atomos », qui signifie « **insécable** », c'est-à-dire qui ne peut pas être divisé. On associe un **symbole** à chaque atome.

Lorsque le symbole d'un atome n'est formé que d'une seule lettre, celle-ci est forcément une **majuscule**. Sinon, seule la 1^{ère} lettre est une majuscule et la ou les autres lettres sont des **minuscules**.

Il a été choisi de représenter les atomes par des **boules** car dans la réalité l'atome est contenu dans une sphère. Des **couleurs** ont été choisies pour les atomes les plus courants.

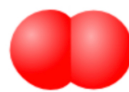
Nom de l'atome	Symbole	Couleur choisie	
Hydrogène	H	Blanc	
Carbone	C	Noir	
Oxygène	O	Rouge	
Azote	N	Bleue	

• Molécules

Les molécules sont des assemblages organisés d'atomes.

Leur **formule** indique leur **composition atomique** ; le nombre d'atomes est indiqué à la suite du symbole de l'atome, en indice (c'est-à-dire légèrement en dessous de la ligne d'écriture). Lorsqu'il n'y a qu'un seul atome, on n'écrit pas le chiffre 1.

Pour **représenter** une molécule, on réalise un **modèle moléculaire**, qui présente la disposition des différents atomes qui composent la molécule.

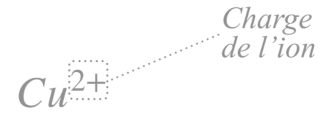
Nom et formule chimique de la molécule	Modèle moléculaire	Composition atomique
Dioxygène O_2		2 atomes d'oxygène
Dioxyde de carbone CO_2		1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène
Eau H_2O		2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène
Méthane CH_4		1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène

- **ions et éléments**

Les atomes et les molécules sont des entités chimiques électriquement neutres (c'est-à-dire non chargées). Mais il existe des entités chimiques **électriquement chargées** : les ions.

Les ions chargés positivement sont appelés « **cations** ».

Les ions chargés négativement sont appelés « **anions** ».



La **charge** d'un ion est indiquée dans sa formule chimique en **exposant**, c'est-à-dire comme une puissance en mathématiques.

L'ion cuivre (formule ci-dessus) est chargé « $2+$ » : c'est donc un cation. On peut également dire qu'il porte 2 charges positives.

Un ion composé, comme un atome, d'un seul symbole chimique, est appelé « **ion monoatomique** » : on dit alors qu'il appartient au même **élément** que l'atome dont il partage le symbole.

Un ion composé de plusieurs éléments chimiques est appelé « **ion polyatomique** ». Un tel ion est l'équivalent d'une molécule mais électriquement chargée. Sa charge est indiquée en exposant : les chiffres en indice indiquant seulement sa composition.

Les ions qui ont pour formule Fe^{2+} et Fe^{3+} appartiennent à l'élément fer, tout comme l'atome qui a le même symbole : Fe .

L'ion NO_3^- est un ion polyatomique qui porte une seule charge négative (sa charge est égale à « 1- »). Le chiffre « 3 » en indice n'est pas associé à sa charge électrique mais indique le nombre d'éléments O (oxygène) dont il est composé. Cet ion est également composé de 1 élément N (azote).

Le terme « élément » peut également être utilisé pour décrire la composition des **molécules**, à la place du terme « atome ».

Tous les éléments sont répertoriés dans la **classification périodique des éléments** (également appelée « tableau de Mendeleïev, du nom du chimiste russe de la fin du 19e siècle qui en a été à l'origine) :

1 H 1.00794										2 He 4.002602									
3 Li 6.941										4 Be 9.012182									
5 B 10.811										6 C 12.011									
7 N 14.00643										8 O 15.999									
9 F 18.998403										10 Ne 20.1797									
11 Na 22.989769										12 Mg 24.30469									
13 Al 26.981538										14 Si 28.08558									
15 P 30.973762										16 S 32.06									
17 Cl 35.453										18 Ar 39.948									
19 K 39.0983										20 Ca 40.078									
21 Sc 44.955912										22 Ti 47.88									
23 V 50.9415										24 Cr 51.9961									
25 Mn 54.938045										26 Fe 55.845									
27 Co 58.933195										28 Ni 58.6934									
29 Cu 63.546										30 Zn 65.38									
31 Ga 69.723										32 Ge 72.61									
33 As 74.92160										34 Se 78.96									
35 Br 79.904										36 Kr 83.80									
37 Rb 85.4678										38 Sr 87.62									
39 Y 88.90584										40 Zr 91.224									
41 Nb 92.90638										42 Mo 95.94									
43 Tc 98.90625										44 Ru 101.07									
45 Rh 102.90550										46 Pd 106.42									
47 Ag 107.8682										48 Cd 112.411									
49 In 114.818										50 Sn 118.710									
51 Sb 121.757										52 Te 127.60									
53 I 126.905										54 Xe 131.29									
55 Cs 132.90545										56 Ba 137.327									
57-71 La-Lu										58-71 Hf-Tm									
72 Hf 178.49										73 Ta 180.947									
74 W 183.84										75 Re 186.207									
76 Os 190.23										77 Ir 192.222									
78 Pt 195.084										79 Au 196.96657									
80 Hg 200.59										81 Tl 204.38									
82 Pb 207.2										83 Bi 208.9804									
84 Po 209										85 At 210									
86 Rn 222										87 Fr 223									
88 Ra 226										89-103 Ac-Lr									
104 Rf 261.101										105 Db 262.1144									
106 Sg 266.1018										107 Bh 268.1216									
108 Hs 277.1247										109 Mt 278.1563									
110 Ds 285.1072										111 Uu 286.1068									
112 Uuq 287.1038										113 Uuq 287.1038									
114 Uuq 287.1038										115 Uuq 287.1038									
116 Uuq 287.1038										117 Uuq 287.1038									
118 Uuq 287.1038										119 Uuq 287.1038									
120 Uuq 287.1038										121 Uuq 287.1038									
122 Uuq 287.1038										123 Uuq 287.1038									
124 Uuq 287.1038										125 Uuq 287.1038									
126 Uuq 287.1038										127 Uuq 287.1038									
128 Uuq 287.1038										129 Uuq 287.1038									
130 Uuq 287.1038										131 Uuq 287.1038									
132 Uuq 287.1038										133 Uuq 287.1038									
134 Uuq 287.1038										135 Uuq 287.1038									
136 Uuq 287.1038										137 Uuq 287.1038									
138 Uuq 287.1038										139 Uuq 287.1038									
140 Uuq 287.1038										141 Uuq 287.1038									
142 Uuq 287.1038										143 Uuq 287.1038									
144 Uuq 287.1038										145 Uuq 287.1038									
146 Uuq 287.1038										147 Uuq 287.1038									
148 Uuq 287.1038										149 Uuq 287.1038									
150 Uuq 287.1038										151 Uuq 287.1038									
152 Uuq 287.1038										153 Uuq 287.1038									
154 Uuq 287.1038										155 Uuq 287.1038									
156 Uuq 287.1038										157 Uuq 287.1038									
158 Uuq 287.1038										159 Uuq 287.1038									
160 Uuq 287.1038										161 Uuq 287.1038									
162 Uuq 287.1038										163 Uuq 287.1038									
164 Uuq 287.1038										165 Uuq 287.1038									
166 Uuq 287.1038										167 Uuq 287.1038									
168 Uuq 287.1038										169 Uuq 287.1038									
170 Uuq 287.1038										171 Uuq 287.1038									
172 Uuq 287.1038										173 Uuq 287.1038									
174 Uuq 287.1038										175 Uuq 287.1038									
176 Uuq 287.1038										177 Uuq 287.1038									
178 Uuq 287.1038										179 Uuq 287.1038									
180 Uuq 287.1038										181 Uuq 287.1038									
182 Uuq 287.1038										183 Uuq 287.1038									
184 Uuq 287.1038										185 Uuq 287.1038									
186 Uuq 287.1038										187 Uuq 287.1038									
188 Uuq 287.1038										189 Uuq 287.1038									
190 Uuq 287.1038										191 Uuq 287.1038									
192 Uuq 287.1038										193 Uuq 287.1038									
194 Uuq 287.1038										195 Uuq 287.1038									
196 Uuq 287.1038										197 Uuq 287.1038									
198 Uuq 287.1038										199 Uuq 287.1038									
200 Uuq 287.1038										201 Uuq 287.1038									
202 Uuq 287.1038										203 Uuq 287.1038									
204 Uuq 287.1038										205 Uuq 287.1038									
206 Uuq 287.1038										207 Uuq 287.1038									
208 Uuq 287.1038										209 Uuq 287.1038									
210 Uuq 287.1038										211 Uuq 287.1038									
212 Uuq 287.1038										213 Uuq 287.1038									
214 Uuq 287.1038										215 Uuq 287.1038									
216 Uuq 287.1038										217 Uuq 287.1038									
218 Uuq 287.1038										219 Uuq 287.1038									
220 Uuq 287.1038										221 Uuq 287.1038									
222 Uuq 287.1038										223 Uuq 287.1038									
224 Uuq 287.1038										225 Uuq 287.1038									
226 Uuq 287.1038										227 Uuq 287.1038									
228 Uuq 287.1038										229 Uuq 287.1038									
230 Uuq 287.1038										231 Uuq 287.1038									
232 Uuq 287.1038										233 Uuq 287.1038									
234 Uuq 287.1038										235 Uuq 287.1038									
236 Uuq 287.1038										237 Uuq 287.1038									
238 Uuq 287.1038										239 Uuq 287.1038									
240 Uuq 287.1038										241 Uuq 287.1038									
242 Uuq 287.1038										243 Uuq 287.1038									
244 Uuq 287.1038										245 Uuq 287.1038									
246 Uuq 287.1038										247 Uuq 287.1038									
248 Uuq 287.1038										249 Uuq 287.1038									
250 Uuq 287.1038										251 Uuq 287.1038									
252 Uuq 287.1038										253 Uuq 287.1038									
254 Uuq 287.1038										255 Uuq 287.1038									
256 Uuq 287.1038										257 Uuq 287.1038									
258 Uuq 287.1038										259 Uuq 287.1038									
260 Uuq 287.1038										261 Uuq 287.1038									
262 Uuq 287.1038										263 Uuq 287.1038									
264 Uuq 287.1038										265 Uuq 287.1038									
266 Uuq 287.1038										267 Uuq 287.1038									
268 Uuq 287.1038										269 Uuq 287.1038									
270 Uuq 287.1038										271 Uuq 287.1038									
272 Uuq 287.1038										273 Uuq 287.1038									
274 Uuq 287.1038										275 Uuq 287.1038									
276 Uuq 287.1038										277 Uuq 287.1038									
278 Uuq 287.1038										279 Uuq 287.1038									
280 Uuq 287.1038										281 Uuq 287.1038									
282 Uuq 287.1038										283 Uuq 287.1038									
284 Uuq 287.1038										285 Uuq 287.1038									
286 Uuq 287.1038										287 Uuq 287.1038									
288 Uuq 287.1038										289 Uuq 287.1038									
290 Uuq 287.1038										291 Uuq 287.1038									
292 Uuq 287.1038										293 Uuq 287.1038									
294 Uuq 287.1038										295 Uuq 287.1038									
296 Uuq 287.1038										297 Uuq 287.1038									
298 Uuq 287.1038										299 Uuq 287.1038									
300 Uuq 287.1038										301 Uuq 287.1038									
302 Uuq 287.1038										303 Uuq 287.1038									
304 Uuq 287.1038										305 Uuq 287.1038									
306 Uuq 287.1038										307 Uuq 287.1038									
308 Uuq 287.1038										309 Uuq 287.1038									
310 Uuq 287.1038										311 Uuq 287.1038									
312 Uuq 287.1038										313 Uuq 287.1038									
314 Uuq 287.1038										315 Uuq 287.1038									
316 Uuq 287.1038										317 Uuq 287.1038									
318 Uuq 287.1038										319 Uuq 287.1038									
320 Uuq 287.1038										321 Uuq 287.1038									
322 Uuq 287.1038										323 Uuq 287.1038									
324 Uuq 287.1038										325 Uuq 287.1038									
326 Uuq 287.1038										327 Uuq 287.1038									
328 Uuq 287.1038										329 Uuq 287.1038									
330 Uuq 287.1038										331 Uuq 287.1038									
332 Uuq 287.1038										333 Uuq 287.1038									
334 Uuq 287.1038										335 Uuq 287.1038									
336 Uuq 287.1038										337 Uuq 287.1038									
338 Uuq 287.1038										339 Uuq 287.1038									
340 Uuq 287.1038										341 Uuq 287.1038									
342 Uuq 287.1038										343 Uuq 287.1038									
344 Uuq 287.1038										345 Uuq 287.1038									
346 Uuq 287.1038										347 Uuq 287.1038									
348 Uuq 287.1038										349 Uuq 287.1038									
350 Uuq 287.1038										351 Uuq 287.1038									
352 Uuq 287.1038										353 Uuq 287.1038									
354 Uuq 287.1038										355 Uuq 287.1038									
356 Uuq 287.1038										357 Uuq 287.1038									
358 Uuq 287.1038										359 Uuq 287.1038									
360 Uuq 287.1038										361 Uuq 287.1038									
362 Uuq 287.1038										363 Uuq 287.1038									
364 Uuq 287.1038										365 Uuq 287.1038									
366 Uuq 287.1038										367 Uuq 287.1038									
368 Uuq 287.1038										369 Uuq 287.1038									
370 Uuq 287.1038										371 Uuq 287.1038									
372 Uuq 287.1038										373 Uuq 287.1038									
374 Uuq 287.1038										375 Uuq 287.1038									
376 Uuq 287.1038										377 Uuq 287.1038									
378 Uuq 287.1038										379 Uuq 287.1038									
380 Uuq 287.1038										381 Uuq 287.1038									
382 Uuq 287.1038										383 Uuq 287.1038									
384 Uuq 287.1038										385 Uuq 287.1038									
386 Uuq 287.1038										387 Uuq 287.1038									
388 Uuq 287.1038										389 Uuq 287.1038									
390 Uuq 287.1038										391 Uuq 287.1038									
392 Uuq 287.1038										393 Uuq 287.1038									
394 Uuq 287.1038										395 Uuq 287.1038									
396 Uuq 287.1038										397 Uuq 287.1038									
398 Uuq 287.1038										399 Uuq 287.1038									
400 Uuq 287.1038										401 Uuq 287.1038									
402 Uuq 287.1038										403 Uuq 287.1038									
404 Uuq 287.1038										405 Uuq 287.1038									
406 Uuq 287.1038										407 Uuq 287.1038									
408 Uuq 287.1038										409 Uuq 287.1038									
410 Uuq 287.1038										411 Uuq 287.1038									
412 Uuq 287.1038										413 Uuq 287.1038									
414 Uuq 287.1038										415 Uuq 287.1038									
416 Uuq 287.1038										417 Uuq 287.1038									
418 Uuq 287.1038										419 Uuq 287.1038									
420 Uuq 287.1038										421 Uuq 287.1038									
422 Uuq 287.1038										423 Uuq 287.1038									
424 Uuq 287.1038										425 Uuq 287.1038									
426 Uuq 287.1038										427 Uuq 287.1038									
428 Uuq 287.1038										429 Uuq 287.1038									
430 Uuq 287.1038										431 Uuq 287.1038									
432 Uuq 287.1038										433 Uuq 287.1038									
434 Uuq 287.1038										435 Uuq 287.1038									
436 Uuq 287.1038										437 Uuq 287.1038									
438 Uuq 287.1038										439 Uuq 287.1038									
440 Uuq 287.1038										441 Uuq 287.1038									
442 Uuq 287.1038										443 Uuq 287.1038									
444 Uuq 287.1038										445 Uuq 287.1038									
446 Uuq 287.1038										447 Uuq 287.1038									
448 Uuq 287.1038										449 Uuq 287.1038									
450 Uuq 287.1038										451 Uuq 287.1038									
452 Uuq 287.1038										453 Uuq 287.1038									
454 Uuq 287.1038										455 Uuq 287.1038									
456 Uuq 287.1038										457 Uuq 287.1038									
458 Uuq 287.1038										459 Uuq 287.1038									
460 Uuq 287.1038										461 Uuq 287.1038									
462 Uuq 287.1038										463 Uuq 287.1038									
464 Uuq 287.1038										465 Uuq 287.1038									
466 Uuq 287.1038																			

• La mole

On appelle « mole » une quantité correspondant à **$6,02 \times 10^{23}$** entités chimiques (atomes, molécules ou ions).

Le nombre de moles est appelé « **quantité de matière** » et a pour symbole la lettre « **n** ». Quand on exprime une quantité de matière, on écrit « mol » à la place de « mole ».

Le nombre d'entités est quant à lui noté « **N** » et s'exprime sans unité. Pour le calculer, on doit multiplier la quantité de matière par $6,02 \times 10^{23}$; ce nombre est appelée « **nombre (ou constante) d'Avogadro** » et a pour symbole « **N_A** » :

$$N = n \times N_A$$
$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

L'unité mol^{-1} se lit « par mole » et permet de respecter l'homogénéité de la relation.

Si on connaît le nombre d'entités N on exprimera alors la quantité de matière n par transformation de la relation précédente :

$$n = \frac{N}{N_A}$$

• Échantillon de matière

En chimie, on emploie le terme « échantillon » pour désigner la matière correspondant à une quantité donnée. Cette matière qui constitue l'échantillon peut être à l'état solide, liquide ou gazeux, et peut être un corps pur ou un mélange. Dans le cas d'un corps pur, la masse d'un échantillon est **proportionnelle au nombre d'entités ou à la quantité de matière** qui le constituent et à la **masse de l'entité** que l'on note « m_{entite} » :

$$m = N \times m_{entite}$$

$$m = n \times N_A \times m_{entite}$$

Si on connaît la masse d'un échantillon de matière, on exprimera alors la quantité de matière par transformation de la relation précédente :

$$n = \frac{m}{N_A \times m_{entite}}$$