

Dossier d'accompagnement

Mission Molécule  
Dossier d'accompagnement  
**- CHIMIE -**  
NovaScience



# Mise en contexte

Votre compagnie, **ION inc.**, se spécialise en **prévention de catastrophes chimiques et industrielles.**

Vous êtes à la tête d'une équipe qui a pour objectif d'utiliser la machine à Projection Temporelle, Spatiale et Numérique afin de récolter des informations sur différentes catastrophes écologiques.

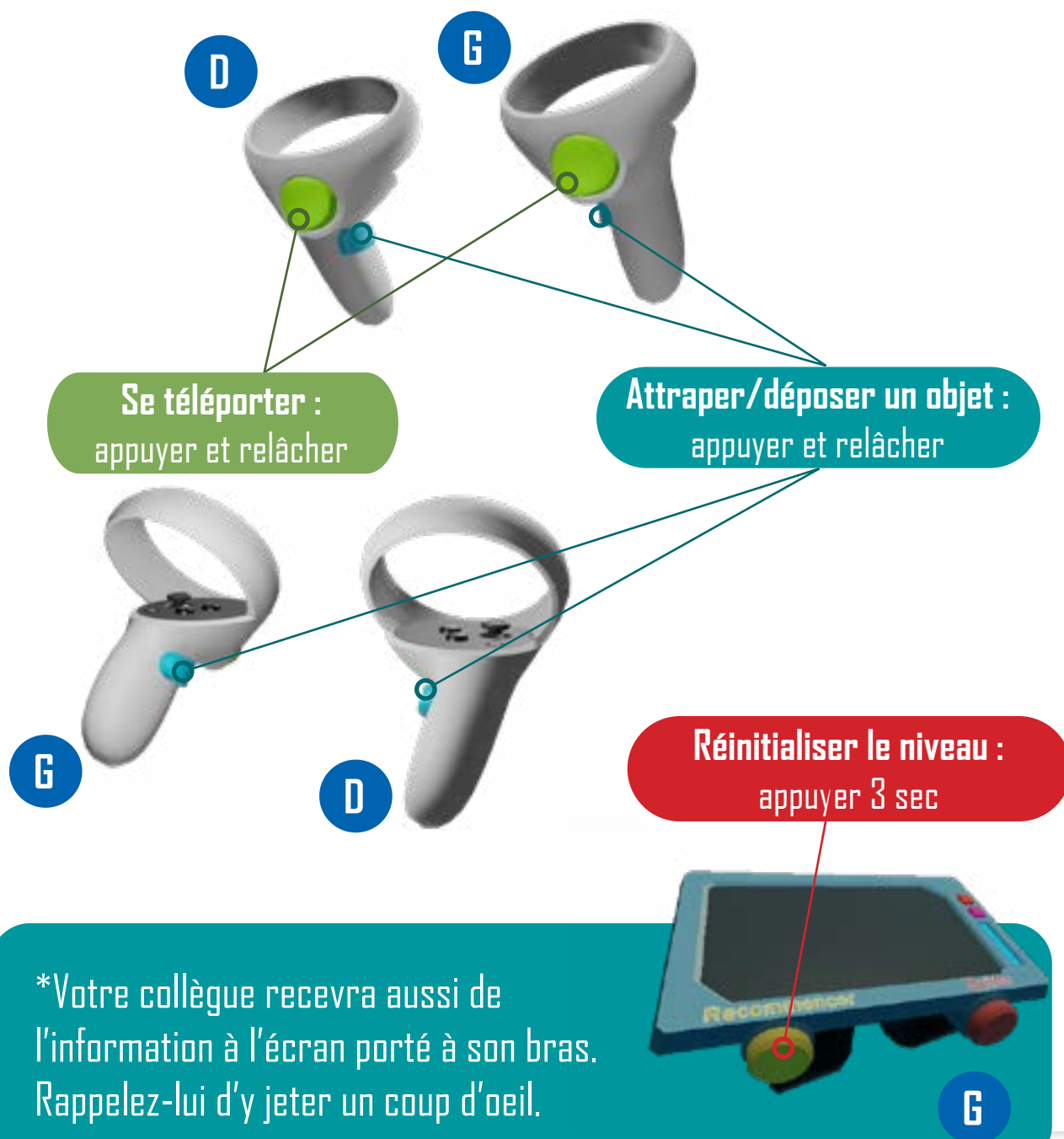
**On vous projettera jusque dans les années 1970 et vous devrez récolter des informations concernant les molécules à l'origine de ces catastrophes.**

Complétez le tableau pour confirmer que vous avez les compétences requises avant de retourner dans le passé.



# Assistance au partenaire

Votre collègue aura en main de **l'équipement particulier**. Expliquez-lui le mode d'emploi des manettes.

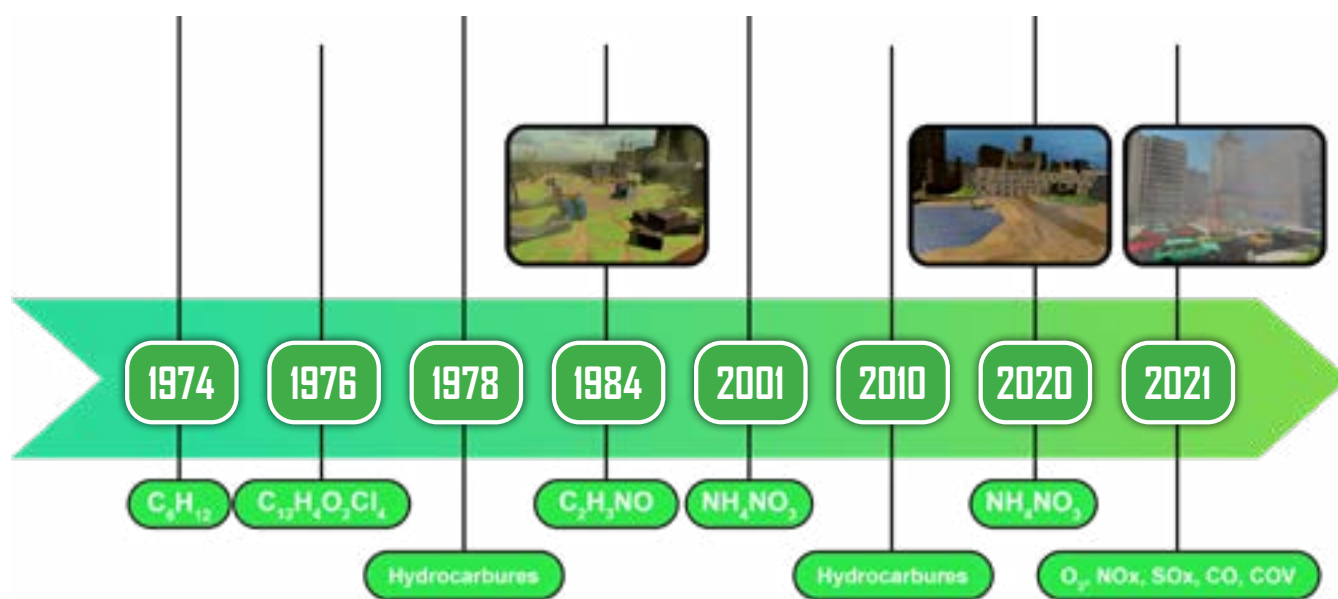


# Ligne du temps

Afin d'accéder à la machine à Projection Temporelle, Spatiale et Numérique, **aidez votre collègue à placer les mots-aimants sur le tableau.**

## Catastrophes à placer

- Catastrophe de Bhopal (Inde)
- Explosions au port de Beyrouth (Liban)
- Nuage de pollution à Beijing durant la COP26 (Chine)



\*Utilisez votre appareil mobile pour trouver les réponses plus rapidement.

# Communiqué

En tant que membre du personnel d'ION inc., vous devez communiquer avec votre collègue afin de résoudre les énigmes liées aux molécules en jeu dans certaines catastrophes écologiques. **Les indices présents dans les pages suivantes vous seront d'une grande aide.** Préparez-vous pour ce grand voyage!

## Premier bond temporel :

Nuage de pollution à Beijing durant la COP26

Un épais brouillard a recouvert la ville de Beijing au moment de la **COP26 (conférence des Nations Unies sur les changements climatiques tenue à Glasgow en 2021)**. Ces nuages de pollution contiennent des particules fines, mais aussi des molécules telles que du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote et de l'ozone.

**Votre collègue** doit choisir des pictogrammes **SIMDUT et NFPA** afin de faire fonctionner la machine à projection Temporelle, Spatiale et Numérique.

Les pages suivantes contiennent l'information pour la **correspondance entre ces pictogrammes et les caractéristiques des molécules (nombre de voisins autour de l'atome central, géométrie moléculaire, type d'hybridation, etc.)**.

En observant les **structures de Lewis**, communiquez avec votre collègue afin de l'aider à **choisir les bons pictogrammes**.

# Premier bond temporel

Ozone

Choisis la bonne combinaison pour l'ozone afin de dire à ton collègue quel(s) pictogramme(s) placer.

Indices : Géométrie moléculaire

Nombre de voisins autour de l'atome central

Géométrie moléculaire

Pictogramme SIMDUT

2

Angulaire



3

Linéaire



3

Angulaire



3

Trigonale plane



4

Angulaire



4

Trigonale plane



**Attention** : une mauvaise réponse fera baisser le niveau d'énergie de la machine à Projection Spatiale, Numérique et Temporelle.

Ozone

Fais la même chose pour les prochaines énigmes.

Indices : Hybridation et angle de liaison

Type d'hybridation	Angle de liaison	NFPA	Pictogramme SIMDUT
$sp$	-	4	
$sp^2$	$\angle < 120$	0	
$sp^3$	$\angle < 109$	3	
$sp^2$	$\angle < 109$	2	
$sp^3$	$\angle > 109$	1	



## Monoxyde de carbone

### Indices : Hybridation et angle de liaison







Type d'hybridation	Angle de liaison	NFPA	Pictogramme SIMDUT
$sp$	-	4	
$sp^2$	$\angle < 120$	0	
$sp^3$	$\angle < 120$	3	
$sp^2$	$\angle < 109$	2	
$sp^3$	$\angle > 109$	1	





# Monoxyde de carbone

## Indices : Liaisons chimiques

	Liaisons chimiques		Pictogramme SIMDUT	NFPA
$\pi$	Nombre de liaisons $\pi$	1		4
	Nombre de liaisons $\pi$	2		0
	Nombre de liaisons $\pi$	3		3
$\sigma$	Nombre de liaisons $\sigma$	1		3
	Nombre de liaisons $\sigma$	2		3
	Nombre de liaisons $\sigma$	3		2

## Dioxyde de soufre

### Indices : Géométrie moléculaire

Nombre de voisins autour de l'atome central	Géométrie moléculaire	Pictogramme SIMDUT
2	Angulaire	
3	Linéaire	
3	Angulaire	
3	Trigonale plane	
4	Angulaire	
4	Trigonale plane	

**Attention :** une mauvaise réponse fera baisser le niveau d'énergie de la machine à Projection Spatiale, Numérique et Temporelle.

# Dioxyde de soufre




## Indices : Hybridation et angle de liaison

Type d'hybridation	Angle de liaison	NFPA	Pictogramme SIMDUT
$sp$	-	4	
$sp^2$	$\angle < 120$	0	
$sp^3$	$\angle < 120$	3	
$sp^2$	$\angle < 109$	2	
$sp^3$	$\angle > 109$	1	



# Dioxyde de soufre

## Indices : Liaisons chimiques

	Liaisons chimiques		Pictogramme SIMDUT	NFPA
$\pi$	Nombre de liaisons $\pi$	1		4
	Nombre de liaisons $\pi$	2		0
	Nombre de liaisons $\pi$	3		3
$\sigma$	Nombre de liaisons $\sigma$	1		3
	Nombre de liaisons $\sigma$	2		3
	Nombre de liaisons $\sigma$	3		2

# Communiqué

## Deuxième bond temporel : Explosions au port de Beyrouth

**Le 4 août 2020, Beyrouth a été secoué par deux violentes explosions provoquant l'effondrement de nombreux bâtiments.** Ces explosions auraient été causées par la présence de nitrate d'ammonium dans un bâtiment du port de Beyrouth.

Pour résoudre les énigmes et amorcer le bond temporel suivant, **suivez les indications affichées à l'écran et celles que vous communiquera votre collègue.**

## Troisième bond temporel : Catastrophe de Bhopal

**La catastrophe de Bhopal en Inde a eu lieu en décembre 1984.** Elle a été provoquée par l'explosion d'un réservoir d'isocyanate de méthyle, dans une usine de pesticides.

**Communiquez avec votre collègue afin de résoudre les dernières énigmes de votre voyage temporel.**

## TABLEAU PÉRIODIQUE des ÉLÉMENTS

### Département de chimie, Cégep de Saint-Jérôme

Références :  
 Masses atomiques recommandées par l'Union internationale de la chimie pure et appliquées (IUPAC)  
 N.N. Greenwood, A. Earnshaw - Chemistry of the Elements, Ed. Elsevier 1997 1342 pages  
 A.L. Alfred - Electronegativity values from thermochemical data, J. Inorg. Nucl. Chem. 1961 pages 215-221  
 Nombres d'oxydation : Tableau périodique des éléments de Sargent Welch 2012

groupe		1-IA	2-1IA	3-1IIB	4-IVB	5-VB	6-VIB	7-VIIB	8	9	10	11-IB	12-IIIB	13-IIIA	14-IVA	15-VA	16-VIA	17-VIIA	18-VIIIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		1 1,00794 +1-1 <b>H</b>	2 4 9,0122 +2 <b>He</b>	3 6,94 +1 <b>Li</b>	4 9,0122 +2 <b>Be</b>	5 22,990 +1 <b>Na</b>	6 24,305 +2 <b>Mg</b>	7 39,098 +1 <b>K</b>	8 40,078 +2 <b>Ca</b>	9 85,468 +1 <b>Rb</b>	10 87,62 +2 <b>Sr</b>	11 88,906 +3 <b>Y</b>	12 91,224 +4 <b>Zr</b>	13 92,906 +3, +5 <b>Nb</b>	14 95,94 +2, +3, +4, +5, +6 <b>Mo</b>	15 98,21 +2, +4, +6, +7 <b>Tc</b>	16 101,07 +2, +3, +4, +6, +8 <b>Ru</b>	17 102,9055 +2, +3, +4 <b>Rh</b>	18 106,42 +2, +4 <b>Pd</b>	19 107,87 +1 <b>Ag</b>	20 109,91 +2 <b>Cd</b>	21 112,41 +2 <b>In</b>	22 114,82 +3 <b>Sn</b>	23 118,71 +2, +4 <b>Sb</b>	24 121,76 +3, +5, -3 <b>Te</b>	25 127,60 +4, +6, -2 <b>I</b>	26 126,9 +1, +5, +7, -1 <b>Xe</b>	27 131,29 +0-2, +4, +6 <b>Kr</b>	28 132,91 +1 <b>Cs</b>	29 137,33 +2 <b>Ba</b>	30 138,91 +3 <b>La</b>	31 178,49 +4 <b>Hf</b>	32 180,96 +5 <b>Ta</b>	33 182,08 +2, +3, +4, +5, +6 <b>W</b>	34 186,21 +2, +4, +6, +7 <b>Re</b>	35 187,22 +2, +3, +4, +6 <b>Os</b>	36 192,22 +2, +3, +4, +6 <b>Ir</b>	37 195,08 +2, +4 <b>Pt</b>	38 196,97 +1, +3 <b>Au</b>	39 200,59 +1, +2 <b>Hg</b>	40 204,38 +1, +3 <b>Tl</b>	41 207,2 +2, +4 <b>Pb</b>	42 208,98 +3, +5 <b>Bi</b>	43 208,98 +2, +4, +6 <b>Po</b>	44 210 +1, +3, +5, +7, -1 <b>At</b>	45 210 +2 <b>Rn</b>	46 223,02 +1 <b>Fr</b>	47 226,025 +2 <b>Ra</b>	48 227 +3 <b>Ac</b>	49 227 +3 <b>Th</b>	50 232,04 +3, +4, +5, +6 <b>Pa</b>	51 232,04 +3 <b>U</b>	52 238,03 +3, +4, +5, +6 <b>Np</b>	53 244,04 +3 <b>Pu</b>	54 244,04 +3 <b>Am</b>	55 244,04 +3 <b>Cm</b>	56 247 +3 <b>Bk</b>	57 247 +3 <b>Cf</b>	58 251 +3 <b>Es</b>	59 252 +3 <b>Fm</b>	60 257 +3 <b>Md</b>	61 259 +3 <b>No</b>	62 262 +3 <b>Lr</b>	63 262 +3 <b>La</b>	64 262 +3 <b>Ce</b>	65 262 +3 <b>Pr</b>	66 262 +3 <b>Nd</b>	67 262 +3 <b>Pm</b>	68 262 +3 <b>Sm</b>	69 262 +3 <b>Eu</b>	70 262 +3 <b>Gd</b>	71 262 +3 <b>Tb</b>	72 262 +3 <b>Dy</b>	73 262 +3 <b>Ho</b>	74 262 +3 <b>Er</b>	75 262 +3 <b>Tm</b>	76 262 +3 <b>Yb</b>	77 262 +3 <b>Lu</b>	78 262 +3 <b>Sc</b>	79 262 +3 <b>Ti</b>	80 262 +3 <b>V</b>	81 262 +3 <b>Cr</b>	82 262 +3 <b>Mn</b>	83 262 +3 <b>Fe</b>	84 262 +3 <b>Co</b>	85 262 +3 <b>Ni</b>	86 262 +3 <b>Cu</b>	87 262 +3 <b>Zn</b>	88 262 +3 <b>Ga</b>	89 262 +3 <b>Ge</b>	90 262 +3 <b>As</b>	91 262 +3 <b>Se</b>	92 262 +3 <b>Br</b>	93 262 +3 <b>Kr</b>	94 262 +3 <b>Ar</b>	95 262 +3 <b>Al</b>	96 262 +3 <b>Si</b>	97 262 +3 <b>P</b>	98 262 +3 <b>S</b>	99 262 +3 <b>Cl</b>	100 262 +3 <b>Ar</b>	101 262 +3 <b>He</b>	102 262 +3 <b>Ne</b>	103 262 +3 <b>F</b>	104 262 +3 <b>O</b>	105 262 +3 <b>N</b>	106 262 +3 <b>C</b>	107 262 +3 <b>B</b>	108 262 +3 <b>Be</b>	109 262 +3 <b>Li</b>	110 262 +3 <b>H</b>	111 262 +3 <b>He</b>	112 262 +3 <b>Ne</b>	113 262 +3 <b>F</b>	114 262 +3 <b>O</b>	115 262 +3 <b>N</b>	116 262 +3 <b>C</b>	117 262 +3 <b>B</b>	118 262 +3 <b>Be</b>	119 262 +3 <b>Li</b>	120 262 +3 <b>H</b>	121 262 +3 <b>He</b>	122 262 +3 <b>Ne</b>	123 262 +3 <b>F</b>	124 262 +3 <b>O</b>	125 262 +3 <b>N</b>	126 262 +3 <b>C</b>	127 262 +3 <b>B</b>	128 262 +3 <b>Be</b>	129 262 +3 <b>Li</b>	130 262 +3 <b>H</b>	131 262 +3 <b>He</b>	132 262 +3 <b>Ne</b>	133 262 +3 <b>F</b>	134 262 +3 <b>O</b>	135 262 +3 <b>N</b>	136 262 +3 <b>C</b>	137 262 +3 <b>B</b>	138 262 +3 <b>Be</b>	139 262 +3 <b>Li</b>	140 262 +3 <b>H</b>	141 262 +3 <b>He</b>	142 262 +3 <b>Ne</b>	143 262 +3 <b>F</b>	144 262 +3 <b>O</b>	145 262 +3 <b>N</b>	146 262 +3 <b>C</b>	147 262 +3 <b>B</b>	148 262 +3 <b>Be</b>	149 262 +3 <b>Li</b>	150 262 +3 <b>H</b>	151 262 +3 <b>He</b>	152 262 +3 <b>Ne</b>	153 262 +3 <b>F</b>	154 262 +3 <b>O</b>	155 262 +3 <b>N</b>	156 262 +3 <b>C</b>	157 262 +3 <b>B</b>	158 262 +3 <b>Be</b>	159 262 +3 <b>Li</b>	160 262 +3 <b>H</b>	161 262 +3 <b>He</b>	162 262 +3 <b>Ne</b>	163 262 +3 <b>F</b>	164 262 +3 <b>O</b>	165 262 +3 <b>N</b>	166 262 +3 <b>C</b>	167 262 +3 <b>B</b>	168 262 +3 <b>Be</b>	169 262 +3 <b>Li</b>	170 262 +3 <b>H</b>	171 262 +3 <b>He</b>	172 262 +3 <b>Ne</b>	173 262 +3 <b>F</b>	174 262 +3 <b>O</b>	175 262 +3 <b>N</b>	176 262 +3 <b>C</b>	177 262 +3 <b>B</b>	178 262 +3 <b>Be</b>	179 262 +3 <b>Li</b>	180 262 +3 <b>H</b>	181 262 +3 <b>He</b>	182 262 +3 <b>Ne</b>	183 262 +3 <b>F</b>	184 262 +3 <b>O</b>	185 262 +3 <b>N</b>	186 262 +3 <b>C</b>	187 262 +3 <b>B</b>	188 262 +3 <b>Be</b>	189 262 +3 <b>Li</b>	190 262 +3 <b>H</b>	191 262 +3 <b>He</b>	192 262 +3 <b>Ne</b>	193 262 +3 <b>F</b>	194 262 +3 <b>O</b>	195 262 +3 <b>N</b>	196 262 +3 <b>C</b>	197 262 +3 <b>B</b>	198 262 +3 <b>Be</b>	199 262 +3 <b>Li</b>	200 262 +3 <b>H</b>	201 262 +3 <b>He</b>	202 262 +3 <b>Ne</b>	203 262 +3 <b>F</b>	204 262 +3 <b>O</b>	205 262 +3 <b>N</b>	206 262 +3 <b>C</b>	207 262 +3 <b>B</b>	208 262 +3 <b>Be</b>	209 262 +3 <b>Li</b>	210 262 +3 <b>H</b>	211 262 +3 <b>He</b>	212 262 +3 <b>Ne</b>	213 262 +3 <b>F</b>	214 262 +3 <b>O</b>	215 262 +3 <b>N</b>	216 262 +3 <b>C</b>	217 262 +3 <b>B</b>	218 262 +3 <b>Be</b>	219 262 +3 <b>Li</b>	220 262 +3 <b>H</b>	221 262 +3 <b>He</b>	222 262 +3 <b>Ne</b>	223 262 +3 <b>F</b>	224 262 +3 <b>O</b>	225 262 +3 <b>N</b>	226 262 +3 <b>C</b>	227 262 +3 <b>B</b>	228 262 +3 <b>Be</b>	229 262 +3 <b>Li</b>	230 262 +3 <b>H</b>	231 262 +3 <b>He</b>	232 262 +3 <b>Ne</b>	233 262 +3 <b>F</b>	234 262 +3 <b>O</b>	235 262 +3 <b>N</b>	236 262 +3 <b>C</b>	237 262 +3 <b>B</b>	238 262 +3 <b>Be</b>	239 262 +3 <b>Li</b>	240 262 +3 <b>H</b>	241 262 +3 <b>He</b>	242 262 +3 <b>Ne</b>	243 262 +3 <b>F</b>	244 262 +3 <b>O</b>	245 262 +3 <b>N</b>	246 262 +3 <b>C</b>	247 262 +3 <b>B</b>	248 262 +3 <b>Be</b>	249 262 +3 <b>Li</b>	250 262 +3 <b>H</b>	251 262 +3 <b>He</b>	252 262 +3 <b>Ne</b>	253 262 +3 <b>F</b>	254 262 +3 <b>O</b>	255 262 +3 <b>N</b>	256 262 +3 <b>C</b>	257 262 +3 <b>B</b>	258 262 +3 <b>Be</b>	259 262 +3 <b>Li</b>	260 262 +3 <b>H</b>	261 262 +3 <b>He</b>	262 262 +3 <b>Ne</b>	263 262 +3 <b>F</b>	264 262 +3 <b>O</b>	265 262 +3 <b>N</b>	266 262 +3 <b>C</b>	267 262 +3 <b>B</b>	268 262 +3 <b>Be</b>	269 262 +3 <b>Li</b>	270 262 +3 <b>H</b>	271 262 +3 <b>He</b>	272 262 +3 <b>Ne</b>	273 262 +3 <b>F</b>	274 262 +3 <b>O</b>	275 262 +3 <b>N</b>	276 262 +3 <b>C</b>	277 262 +3 <b>B</b>	278 262 +3 <b>Be</b>	279 262 +3 <b>Li</b>	280 262 +3 <b>H</b>	281 262 +3 <b>He</b>	282 262 +3 <b>Ne</b>	283 262 +3 <b>F</b>	284 262 +3 <b>O</b>	285 262 +3 <b>N</b>	286 262 +3 <b>C</b>	287 262 +3 <b>B</b>	288 262 +3 <b>Be</b>	289 262 +3 <b>Li</b>	290 262 +3 <b>H</b>	291 262 +3 <b>He</b>	292 262 +3 <b>Ne</b>	293 262 +3 <b>F</b>	294 262 +3 <b>O</b>	295 262 +3 <b>N</b>	296 262 +3 <b>C</b>	297 262 +3 <b>B</b>	298 262 +3 <b>Be</b>	299 262 +3 <b>Li</b>	300 262 +3 <b>H</b>	301 262 +3 <b>He</b>	302 262 +3 <b>Ne</b>	303 262 +3 <b>F</b>	304 262 +3 <b>O</b>	305 262 +3 <b>N</b>	306 262 +3 <b>C</b>	307 262 +3 <b>B</b>	308 262 +3 <b>Be</b>	309 262 +3 <b>Li</b>	310 262 +3 <b>H</b>	311 262 +3 <b>He</b>	312 262 +3 <b>Ne</b>	313 262 +3 <b>F</b>	314 262 +3 <b>O</b>	315 262 +3 <b>N</b>	316 262 +3 <b>C</b>	317 262 +3 <b>B</b>	318 262 +3 <b>Be</b>	319 262 +3 <b>Li</b>	320 262 +3 <b>H</b>	321 262 +3 <b>He</b>	322 262 +3 <b>Ne</b>	323 262 +3 <b>F</b>	324 262 +3 <b>O</b>	325 262 +3 <b>N</b>	326 262 +3 <b>C</b>	327 262 +3 <b>B</b>	328 262 +3 <b>Be</b>	329 262 +3 <b>Li</b>	330 262 +3 <b>H</b>	331 262 +3 <b>He</b>	332 262 +3 <b>Ne</b>	333 262 +3 <b>F</b>	334 262 +3 <b>O</b>	335 262 +3 <b>N</b>	336 262 +3 <b>C</b>	337 262 +3 <b>B</b>	338 262 +3 <b>Be</b>	339 262 +3 <b>Li</b>	340 262 +3 <b>H</b>	341 262 +3 <b>He</b>	342 262 +3 <b>Ne</b>	343 262 +3 <b>F</b>	344 262 +3 <b>O</b>	345 262 +3 <b>N</b>	346 262 +3 <b>C</b>	347 262 +3 <b>B</b>	348 262 +3 <b>Be</b>	349 262 +3 <b>Li</b>	350 262 +3 <b>H</b>	351 262 +3 <b>He</b>	352 262 +3 <b>Ne</b>	353 262 +3 <b>F</b>	354 262 +3 <b>O</b>	355 262 +3 <b>N</b>	356 262 +3 <b>C</b>	357 262 +3 <b>B</b>	358 262 +3 <b>Be</b>	359 262 +3 <b>Li</b>	360 262 +3 <b>H</b>	361 262 +3 <b>He</b>	362 262 +3 <b>Ne</b>	363 262 +3 <b>F</b>	364 262 +3 <b>O</b>	365 262 +3 <b>N</b>	366 262 +3 <b>C</b>	367 262 +3 <b>B</b>	368 262 +3 <b>Be</b>	369 262 +3 <b>Li</b>	370 262 +3 <b>H</b>	371 262 +3 <b>He</b>	372 262 +3 <b>Ne</b>	373 262 +3 <b>F</b>	374 262 +3 <b>O</b>	375 262 +3 <b>N</b>	376 262 +3 <b>C</b>	377 262 +3 <b>B</b>	378 262 +3 <b>Be</b>	379 262 +3 <b>Li</b>	380 262 +3 <b>H</b>	381 262 +3 <b>He</b>	382 262 +3 <b>Ne</b>	383 262 +3 <b>F</b>	384 262 +3 <b>O</b>	385 262 +3 <b>N</b>	386 262 +3 <b>C</b>	387 262 +3 <b>B</b>	388 262 +3 <b>Be</b>	389 262 +3 <b>Li</b>	390 262 +3 <b>H</b>	391 262 +3 <b>He</b>	392 262 +3 <b>Ne</b>	393 262 +3 <b>F</b>	394 262 +3 <b>O</b>	395 262 +3 <b>N</b>	396 262 +3 <b>C</b>	397 262 +3 <b>B</b>	398 262 +3 <b>Be</b>	399 262 +3 <b>Li</b>	400 262 +3 <b>H</b>	401 262 +3 <b>He</b>	402 262 +3 <b>Ne</b>	403 262 +3 <b>F</b>	404 262 +3 <b>O</b>	405 262 +3 <b>N</b>	406 262 +3 <b>C</b>	407 262 +3 <b>B</b>	408 262 +3 <b>Be</b>	409 262 +3 <b>Li</b>	410 262 +3 <b>H</b>	411 262 +3 <b>He</b>	412 262 +3 <b>Ne</b>	413 262 +3 <b>F</b>	414 262 +3 <b>O</b>	415 262 +3 <b>N</b>	416 262 +3 <b>C</b>	417 262 +3 <b>B</b>	418 262 +3 <b>Be</b>	419 262 +3 <b>Li</b>	420 262 +3 <b>H</b>	421 262 +3 <b>He</b>	422 262 +3 <b>Ne</b>	423 262 +3 <b>F</b>	424 262 +3 <b>O</b>	425 262 +3 <b>N</b>	426 262 +3 <b>C</b>	427 262 +3 <b>B</b>	428 262 +3 <b>Be</b>	429 262 +3 <b>Li</b>	430 262 +3 <b>H</b>	431 262 +3 <b>He</b>	432 262 +3 <b>Ne</b>	433 262 +3 <b>F</b>	434 262 +3 <b>O</b>	435 262 +3 <b>N</b>	436 262 +3 <b>C</b>	437 262 +3 <b>B</b>	438 262 +3 <b>Be</b>	439 262 +3 <b>Li</b>	440 262 +3 <b>H</b>	441 262 +3 <b>He</b>	442 262 +3 <b>Ne</b>	443 262 +3 <b>F</b>	444 262 +3 <b>O</b>	445 262 +3 <b>N</b>	446 262 +3 <b>C</b>	447 262 +3 <b>B</b>	448 262 +3 <b>Be</b>	449 262 +3 <b>Li</b>	450 262 +3 <b>H</b>	451

# Références

**AFP (2021, 5 novembre). Pékin sous un nuage de pollution en pleine COP26. *Sciences et Avenir*.** [https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/pekin-sous-un-nuage-de-pollution-en-pleine-cop26\\_158874](https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/pekin-sous-un-nuage-de-pollution-en-pleine-cop26_158874)

**Depuis 35 ans, une catastrophe qui se perpétue à Bhopal. (2019, 2 décembre).** <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1410598/catastrophe-industrielle-inde-histoire-archives>

**Gautier, Y. Accident chimique de Bhopal (1984).** Dans *Encyclopædia Universalis*. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/accident-chimique-de-bhopal/>

**Garric, A. (2014, 26 février). Que contient vraiment le nuage de pollution à Pékin? *Le Monde*.** [https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/02/26/que-contient-vraiment-le-nuage-de-pollution-a-pekina\\_5993396\\_3244.html#:~:text=L'ozone%20](https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/02/26/que-contient-vraiment-le-nuage-de-pollution-a-pekina_5993396_3244.html#:~:text=L'ozone%20)

**Labbé, J. (2020, 4 août). Le nitrate d'ammonium à l'origine de nombreuses explosions, dont celle de Beyrouth. Radio-Canada.**

<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1724422/nitrate-ammonium-explosion-bombe-toulouse-mcveigh-beyrouth>

**Walsh, M. (2021, 6 novembre). Pékin se retrouve sous un nuage de pollution. *Le Devoir*.** <https://www.ledevoir.com/monde/asie/645624/environnement-pekina-se-retrouve-sous-un-nuage-de-pollution?>