

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

http://www.kfz-spirit-karlsruhe.de/

16 VIIA

2 4.0026 He Hélium

10 20.180 Ne Néon

18 998 F Fluor

9 18 998 O Oxygène

15 14.007 N Azote

8 15 999 9 18 998 17 35.453 Cl Chlore

16 32.065 S Soufre

34 78.96 Ar Argon

36 83.80 Kr Krypton

53 126.90 I Iode

84 (209) Po Polonium

85 (210) At Astatine

86 (222) Rn Radon

13 IIA 14 VA 15 VIA 16 VIIA 17 VIIIA

6 12.011 C Carbone

14 28.086 Si Silicium

32 72.64 Ge Germanium

33 74.922 As Arsenic

34 78.96 Se Sélénium

51 121.76 Sb Antimoine

52 127.60 Te Tellure

83 208.98 Bi Bismuth

84 (209) Po Polonium

85 (210) At Astatine

86 (222) Rn Radon

5 10.811 B Bore

13 28.982 Al Aluminium

31 68.723 Ga Gallium

32 72.64 Ge Germanium

50 118.71 Sn Étain

82 207.2 Pb Plomb

114 (289) Uuq Ununquadium

11 IB 12 IIB

29 63.546 Cu Cuivre

30 65.38 Zn Zinc

49 114.82 In Indium

81 204.38 Tl Thallium

111 (289) Uuh Ununhennium

27 58.933 Co Cobalt

28 58.933 Ni Nickel

46 106.42 Fe Fer

47 107.87 Ag Argent

79 196.97 Au Or

112 (285) Uub Ununbium

45 102.91 Rh Rhodium

46 106.42 Pd Palladium

78 195.08 Pt Platine

110 (281) Uuh Ununhennium

44 101.07 Ru Ruthénium

45 102.91 Rh Rhodium

77 192.22 Ir Iridium

109 (288) Uuh Ununhennium

43 (98) Tc Technétium

44 101.07 Ru Ruthénium

76 190.23 Os Osmium

108 (277) Hs Hassium

42 95.94 Mo Molybdène

43 (98) Tc Technétium

75 186.21 Re Rhenium

107 (264) Bh Bohrium

41 92.906 Nb Niobium

42 95.94 Mo Molybdène

74 183.84 W Tungstène

106 (266) Sg Seaborgium

40 91.224 Zr Zirconium

41 92.906 Nb Niobium

73 180.95 Ta Tantale

105 (262) Db Dubnium

39 88.906 Yttrium

40 91.224 Zr Zirconium

72 178.49 Hf Hafnium

104 (261) Rf Rutherfordium

21 44.956 Sc Scandium

22 47.867 Ti Titane

23 50.942 V Vanadium

24 51.996 Cr Chrome

25 54.938 Mn Manganèse

26 55.845 Fe Fer

27 58.933 Co Cobalt

28 58.933 Ni Nickel

29 63.546 Cu Cuivre

30 65.38 Zn Zinc

31 68.723 Ga Gallium

32 72.64 Ge Germanium

33 74.922 As Arsenic

34 78.96 Se Sélénium

35 79.904 Br Brome

36 83.80 Kr Krypton

37 85.468 Rb Rubidium

38 87.62 Sr Strontium

57-71 La-Lu Lanthanides

87 (223) Fr Francium

88 (226) Ra Radium

72 178.49 Hf Hafnium

73 180.95 Ta Tantale

74 183.84 W Tungstène

75 186.21 Re Rhenium

76 190.23 Os Osmium

77 192.22 Ir Iridium

78 195.08 Pt Platine

79 196.97 Au Or

80 200.59 Hg Mercure

81 204.38 Tl Thallium

82 207.2 Pb Plomb

83 208.98 Bi Bismuth

84 (209) Po Polonium

85 (210) At Astatine

86 (222) Rn Radon

57 138.91 La Lanthane

58 140.12 Ce Cérium

59 140.91 Pr Praseodyme

60 144.24 Nd Néodyme

61 (145) Pm Prométhium

62 150.36 Sm Samarium

63 151.96 Eu Europium

64 157.25 Gd Gadolinium

65 158.93 Tb Terbium

66 162.50 Dy Dysprosium

67 164.93 Ho Holmium

68 167.26 Er Erbium

69 168.93 Tm Thulium

70 173.04 Yb Ytterbium

71 174.97 Lu Lutétium

89 (227) Ac Actinium

90 232.04 Th Thorium

91 231.04 Pa Protactinium

92 238.03 U Uranium

93 (237) Np Neptunium

94 (244) Pu Plutonium

95 (243) Am Américium

96 (247) Cm Curium

97 (247) Bk Bérium

98 (251) Cf Californium

99 (252) Es Einstenium

100 (257) Fm Fermium

101 (258) Md Mendelevium

102 (259) No Nobelium

103 (262) Lr Lawrencium

104 (261) Rf Rutherfordium

105 (262) Db Dubnium

106 (266) Sg Seaborgium

107 (264) Bh Bohrium

108 (277) Hs Hassium

109 (288) Uuh Ununhennium

110 (281) Uuh Ununhennium

111 (289) Uuh Ununhennium

112 (285) Uub Ununbium

113 (284) Uuh Ununhennium

114 (289) Uuh Ununhennium

115 (288) Uuh Ununhennium

116 (288) Uuh Ununhennium

117 (284) Uuh Ununhennium

118 (284) Uuo Ununoctium

119 (283) Uuh Ununhennium

120 (283) Uuh Ununhennium

121 (283) Uuh Ununhennium

122 (283) Uuh Ununhennium

123 (283) Uuh Ununhennium

124 (283) Uuh Ununhennium

125 (283) Uuh Ununhennium

126 (283) Uuh Ununhennium

127 (283) Uuh Ununhennium

128 (283) Uuh Ununhennium

129 (283) Uuh Ununhennium

130 (283) Uuh Ununhennium

131 (283) Uuh Ununhennium

132 (283) Uuh Ununhennium

133 (283) Uuh Ununhennium

134 (283) Uuh Ununhennium

135 (283) Uuh Ununhennium

136 (283) Uuh Ununhennium

137 (283) Uuh Ununhennium

138 (283) Uuh Ununhennium

139 (283) Uuh Ununhennium

140 (283) Uuh Ununhennium

141 (283) Uuh Ununhennium

142 (283) Uuh Ununhennium

143 (283) Uuh Ununhennium

144 (283) Uuh Ununhennium

145 (283) Uuh Ununhennium

146 (283) Uuh Ununhennium

147 (283) Uuh Ununhennium

148 (283) Uuh Ununhennium

149 (283) Uuh Ununhennium

150 (283) Uuh Ununhennium

151 (283) Uuh Ununhennium

152 (283) Uuh Ununhennium

153 (283) Uuh Ununhennium

154 (283) Uuh Ununhennium

155 (283) Uuh Ununhennium

156 (283) Uuh Ununhennium

157 (283) Uuh Ununhennium

158 (283) Uuh Ununhennium

159 (283) Uuh Ununhennium

160 (283) Uuh Ununhennium

161 (283) Uuh Ununhennium

162 (283) Uuh Ununhennium

163 (283) Uuh Ununhennium

164 (283) Uuh Ununhennium

165 (283) Uuh Ununhennium

166 (283) Uuh Ununhennium

167 (283) Uuh Ununhennium

168 (283) Uuh Ununhennium

169 (283) Uuh Ununhennium

170 (283) Uuh Ununhennium

171 (283) Uuh Ununhennium

172 (283) Uuh Ununhennium

173 (283) Uuh Ununhennium

174 (283) Uuh Ununhennium

175 (283) Uuh Ununhennium

176 (283) Uuh Ununhennium

177 (283) Uuh Ununhennium

178 (283) Uuh Ununhennium

179 (283) Uuh Ununhennium

180 (283) Uuh Ununhennium

181 (283) Uuh Ununhennium

182 (283) Uuh Ununhennium

183 (283) Uuh Ununhennium

184 (283) Uuh Ununhennium

185 (283) Uuh Ununhennium

186 (283) Uuh Ununhennium

187 (283) Uuh Ununhennium

188 (283) Uuh Ununhennium

189 (283) Uuh Ununhennium

190 (283) Uuh Ununhennium

191 (283) Uuh Ununhennium

192 (283) Uuh Ununhennium

193 (283) Uuh Ununhennium

194 (283) Uuh Ununhennium

195 (283) Uuh Ununhennium

196 (283) Uuh Ununhennium

197 (283) Uuh Ununhennium

198 (283) Uuh Ununhennium

199 (283) Uuh Ununhennium

200 (283) Uuh Ununhennium

201 (283) Uuh Ununhennium

202 (283) Uuh Ununhennium

203 (283) Uuh Ununhennium

204 (283) Uuh Ununhennium

205 (283) Uuh Ununhennium

206 (283) Uuh Ununhennium

207 (283) Uuh Ununhennium

208 (283) Uuh Ununhennium

209 (283) Uuh Ununhennium

210 (283) Uuh Ununhennium

211 (283) Uuh Ununhennium

212 (283) Uuh Ununhennium

213 (283) Uuh Ununhennium

214 (283) Uuh Ununhennium

215 (283) Uuh Ununhennium

216 (283) Uuh Ununhennium

217 (283) Uuh Ununhennium

218 (283) Uuh Ununhennium

219 (283) Uuh Ununhennium

220 (283) Uuh Ununhennium

221 (283) Uuh Ununhennium

222 (283) Uuh Ununhennium

223 (283) Uuh Ununhennium

224 (283) Uuh Ununhennium

225 (283) Uuh Ununhennium

226 (283) Uuh Ununhennium

227 (283) Uuh Ununhennium

228 (283) Uuh Ununhennium

229 (283) Uuh Ununhennium

230 (283) Uuh Ununhennium

231 (283) Uuh Ununhennium

232 (283) Uuh Ununhennium

233 (283) Uuh Ununhennium

234 (283) Uuh Ununhennium

235 (283) Uuh Ununhennium

236 (283) Uuh Ununhennium

237 (283) Uuh Ununhennium

238 (283) Uuh Ununhennium

239 (283) Uuh Ununhennium

240 (283) Uuh Ununhennium

241 (283) Uuh Ununhennium

242 (283) Uuh Ununhennium

243 (283) Uuh Ununhennium

244 (283) Uuh Ununhennium

245 (283) Uuh Ununhennium

246 (283) Uuh Ununhennium

247 (283) Uuh Ununhennium

248 (283) Uuh Ununhennium

249 (283) Uuh Ununhennium

250 (283) Uuh Ununhennium

251 (283) Uuh Ununhennium

252 (283) Uuh Ununhennium

253 (283) Uuh Ununhennium

254 (283) Uuh Ununhennium

255 (283) Uuh Ununhennium

256 (283) Uuh Ununhennium

257 (283) Uuh Ununhennium

258 (283) Uuh Ununhennium

259 (283) Uuh Ununhennium

260 (283) Uuh Ununhennium

261 (283) Uuh Ununhennium

262 (283) Uuh Ununhennium

263 (283) Uuh Ununhennium

264 (283) Uuh Ununhennium

265 (283) Uuh Ununhennium

266 (283) Uuh Ununhennium

267 (283) Uuh Ununhennium

268 (283) Uuh Ununhennium

269 (283) Uuh Ununhennium

270 (283) Uuh Ununhennium

271 (283) Uuh Ununhennium

272 (283) Uuh Ununhennium

273 (283) Uuh Ununhennium

274 (283) Uuh Ununhennium

275 (283) Uuh Ununhennium

276 (283) Uuh Ununhennium

277 (283) Uuh Ununhennium

278 (283) Uuh Ununhennium

279 (283) Uuh Ununhennium

280 (283) Uuh Ununhennium

281 (283) Uuh Ununhennium

282 (283) Uuh Ununhennium

283 (283) Uuh Ununhennium

284 (283) Uuh Ununhennium

285 (283) Uuh Ununhennium

286 (283) Uuh Ununhennium

287 (283) Uuh Ununhennium

288 (283) Uuh Ununhennium

289 (283) Uuh Ununhennium

290 (283) Uuh Ununhennium

291 (283) Uuh Ununhennium

292 (283) Uuh Ununhennium

293 (283) Uuh Ununhennium

294 (283) Uuh Ununhennium

295 (283) Uuh Ununhennium

296 (283) Uuh Ununhennium

297 (283) Uuh Ununhennium

298 (283) Uuh Ununhennium

299 (283) Uuh Ununhennium

300 (283) Uuh Ununhennium

301 (283) Uuh Ununhennium

302 (283) Uuh Ununhennium

303 (283) Uuh Ununhennium

304 (283) Uuh Ununhennium

305 (283) Uuh Ununhennium

306 (283) Uuh Ununhennium

307 (283) Uuh Ununhennium

308 (283) Uuh Ununhennium

309 (283) Uuh Ununhennium

310 (283) Uuh Ununhennium

311 (283) Uuh Ununhennium

312 (283) Uuh Ununhennium

313 (283) Uuh Ununhennium

314 (283) Uuh Ununhennium

315 (283) Uuh Ununhennium

316 (283) Uuh Ununhennium

317 (283) Uuh Ununhennium

318 (283) Uuh Ununhennium

319 (283) Uuh Ununhennium

320 (283) Uuh Ununhennium

321 (283) Uuh Ununhennium

322 (283) Uuh Ununhennium

323 (283) Uuh Ununhennium

324 (283) Uuh Ununhennium

325 (283) Uuh Ununhennium

326 (283) Uuh Ununhennium

327 (283) Uuh Ununhennium

328 (283) Uuh Ununhennium

329 (283) Uuh Ununhennium

330 (283) Uuh Ununhennium

331 (283) Uuh Ununhennium

332 (283) Uuh Ununhennium

333 (283) Uuh Ununhennium

334 (283) Uuh Ununhennium

335 (283) Uuh Ununhennium

336 (283) Uuh Ununhennium

337 (283) Uuh Ununhennium

338 (283) Uuh Ununhennium

339 (283) Uuh Ununhennium

340 (283) Uuh Ununhennium

341 (283) Uuh Ununhennium

342 (283) Uuh Ununhennium

343 (283) Uuh Ununhennium

344 (283) Uuh Ununhennium

345 (283) Uuh Ununhennium

346 (283) Uuh Ununhennium

347 (283) Uuh Ununhennium

348 (283) Uuh Ununhennium

349 (283) Uuh Ununhennium

350 (283) Uuh Ununhennium

351 (283) Uuh Ununhennium

352 (283) Uuh Ununhennium

353 (283) Uuh Ununhennium

354 (283) Uuh Ununhennium

355 (283) Uuh Ununhennium

356 (283) Uuh Ununhennium

357 (283) Uuh Ununhennium

358 (283) Uuh Ununhennium

359 (283) Uuh Ununhennium

360 (283) Uuh Ununhennium

361 (283) Uuh Ununhennium

362 (283) Uuh Ununhennium

363 (283) Uuh Ununhennium

364 (283) Uuh Ununhennium

365 (283) Uuh Ununhennium

366 (283) Uuh Ununhennium

367 (283) Uuh Ununhennium

368 (283) Uuh Ununhennium

369 (283) Uuh Ununhennium

370 (283) Uuh Ununhennium

371 (283) Uuh Ununhennium

372 (283) Uuh Ununhennium

373 (283) Uuh Ununhennium

374 (283) Uuh Ununhennium

375 (283) Uuh Ununhennium

376 (283) Uuh Ununhennium

377 (283) Uuh Ununhennium

378 (283) Uuh Ununhennium

379 (283) Uuh Ununhennium

380 (283) Uuh Ununhennium

381 (283) Uuh Ununhennium

382 (283) Uuh Ununhennium

383 (283) Uuh Ununhennium

384 (283) Uuh Ununhennium

385 (283) Uuh Ununhennium

386 (283) Uuh Ununhennium

387 (283) Uuh Ununhennium

388 (283) Uuh Ununhennium

389 (283) Uuh Ununhennium

390 (283) Uuh Ununhennium

391 (283) Uuh Ununhennium

392 (283) Uuh Ununhennium

393 (283) Uuh Ununhennium

394 (283) Uuh Ununhennium

395 (283) Uuh Ununhennium

396 (283) Uuh Ununhennium

397 (283) Uuh Ununhennium

398 (283) Uuh Ununhennium

399 (283) Uuh Ununhennium

400 (283) Uuh Ununhennium

401 (283) Uuh Ununhennium

402 (283) Uuh Ununhennium

403 (283) Uuh Ununhennium

404 (283) Uuh Ununhennium

405 (283) Uuh Ununhennium

406 (283) Uuh Ununhennium

407 (283) Uuh Ununhennium

408 (283) Uuh Ununhennium

409 (283) Uuh Ununhennium

410 (283) Uuh Ununhennium

411 (283) Uuh Ununhennium

412 (283) Uuh Ununhennium

413 (283) Uuh Ununhennium

414 (283) Uuh Ununhennium

415 (283) Uuh Ununhennium

416 (283) Uuh Ununhennium

417 (283) Uuh Ununhennium

418 (283) Uuh Ununhennium

419 (283) Uuh Ununhennium

420 (283) Uuh Ununhennium

421 (283) Uuh Ununhennium

422 (283) Uuh Ununhennium

423 (283) Uuh Ununhennium

424 (283) Uuh Ununhennium

425 (283) Uuh Ununhennium

426 (283) Uuh Ununhennium

427 (283) Uuh Ununhennium

428 (283) Uuh Ununhennium

429 (283) Uuh Ununhennium

430 (283) Uuh Ununhennium

431 (283) Uuh Ununhennium

432 (283) Uuh Ununhennium

433 (283) Uuh Ununhennium

434 (283) Uuh Ununhennium

435 (283) Uuh Ununhennium

436 (283) Uuh Ununhennium

437 (283) Uuh Ununhennium

438 (283) Uuh Ununhennium

439 (283) Uuh Ununhennium

440 (283) Uuh Ununhennium

441 (283) Uuh Ununhennium

442 (283) Uuh Ununhennium

443 (283) Uuh Ununhennium

444 (283) Uuh Ununhennium

445 (283) Uuh Ununhennium

446 (283) Uuh Ununhennium

447 (283) Uuh Ununhennium

448 (283) Uuh Ununhennium

449 (283) Uuh Ununhennium

450 (283) Uuh Ununhennium

451 (283) Uuh Ununhennium

452 (283) Uuh Ununhennium

453 (283) Uuh Ununhennium

454 (283) Uuh Ununhennium

455 (283) Uuh Ununhennium

456 (283) Uuh Ununhennium

457 (283) Uuh Ununhennium

458 (283) Uuh Ununhennium

459 (283) Uuh Ununhennium

460 (283) Uuh Ununhennium

461 (283) Uuh Ununhennium

462 (283) Uuh Ununhennium

463 (283) Uuh Ununhennium

464 (283) Uuh Ununhennium

465 (283) Uuh Ununhennium

466 (283) Uuh Ununhennium

467 (283) Uuh Ununhennium

468 (283) Uuh Ununhennium

469 (283) Uuh Ununhennium

470 (283) Uuh Ununhennium

471 (283) Uuh Ununhennium

472 (283) Uuh Ununhennium

473 (283) Uuh Ununhennium

474 (283) Uuh Ununhennium

475 (283) Uuh Ununhennium

476 (283) Uuh Ununhennium

477 (283) Uuh Ununhennium

478 (283) Uuh Ununhennium

479 (283) Uuh Ununhennium

480 (283) Uuh Ununhennium

481 (283) Uuh Ununhennium

482 (283) Uuh Ununhennium

483 (283) Uuh Ununhennium

484 (283) Uuh Ununhennium

485 (283) Uuh Ununhennium

486 (283) Uuh Ununhennium

487 (283) Uuh Ununhennium

488 (283) Uuh Ununhennium

489 (283) Uuh Ununhennium

490 (283) Uuh Ununhennium

491 (283) Uuh Ununhennium

492 (283) Uuh Ununhennium

493 (283) Uuh Ununhennium

494 (283) Uuh Ununhennium

495 (283) Uuh Ununhennium

496 (283) Uuh Ununhennium

497 (283) Uuh Ununhennium

498 (283) Uuh Ununhennium

499 (283) Uuh Ununhennium

500 (283) Uuh Ununhennium

501 (283) Uuh Ununhennium

502 (283) Uuh Ununhennium

503 (283) Uuh Ununhennium

504 (283) Uuh Ununhennium

505 (283) Uuh Ununhennium

506 (283) Uuh Ununhennium

507 (283) Uuh Ununhennium

508 (283) Uuh Ununhennium

509 (283) Uuh Ununhennium

510 (283) Uuh Ununhennium

511 (283) Uuh Ununhennium

512 (283) Uuh Ununhennium

513 (283) Uuh Ununhennium

514 (283) Uuh Ununhennium

515 (283) Uuh Ununhennium

516 (283) Uuh Ununhennium

517 (283) Uuh Ununhennium

518 (283) Uuh Ununhennium

519 (283) Uuh Ununhennium

520 (283) Uuh Ununhennium

521 (283) Uuh Ununhennium

522 (283) Uuh Ununhennium

523 (283) Uuh Ununhennium

524 (283) Uuh Ununhennium

525 (283) Uuh Ununhennium

526 (283) Uuh Ununhennium

527 (283) Uuh Ununhennium

528 (283) Uuh Ununhennium

529 (283) Uuh Ununhennium

530 (283) Uuh Ununhennium

531 (283) Uuh Ununhennium

532 (283) Uuh Ununhennium

533 (283) Uuh Ununhennium

534 (283) Uuh Ununhennium

535 (283) Uuh Ununhennium

536 (283) Uuh Ununhennium

537 (283) Uuh Ununhennium

538 (283) Uuh Ununhennium

539 (283) Uuh Ununhennium

540 (283) Uuh Ununhennium

541 (283) Uuh Ununhennium

542 (283) Uuh Ununhennium

543 (283) Uuh Ununhennium

544 (283) Uuh Ununhennium

545 (283) Uuh Ununhennium

546 (283) Uuh Ununhennium

547 (283) Uuh Ununhennium

548 (283) Uuh Ununhennium

549 (283) Uuh Ununhennium

550 (283) Uuh Ununhennium

551 (283) Uuh Ununhennium

552 (283) Uuh Ununhennium

553 (283) Uuh Ununhennium

554 (283) Uuh Ununhennium

555 (283) Uuh Ununhennium

556 (283) Uuh Ununhennium

557 (283) Uuh Ununhennium

558 (283) Uuh Ununhennium

559 (283) Uuh Ununhennium

560 (283) Uuh Ununhennium

561 (283) Uuh Ununhennium

562 (283) Uuh Ununhennium

563 (283) Uuh Ununhennium

564 (283) Uuh Ununhennium

565 (283) Uuh Ununhennium

566 (283)

SCIENCES DES MATÉRIAUX 2/7

STRUCTURES CRISTALLOGRAPHIQUES ET PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

Grandeur	Masse volumique ρ (g.cm ⁻³)	Température de fusion (°C)	Coefficient de Dilatation (10 ⁻⁶ .°C ⁻¹)	Capacité Calorifique (J.Kg ⁻¹ .°C ⁻¹)	Capacité Calorifique (J.Kg ⁻¹ .°C ⁻¹)
METAUX					
Aluminium Al	2.698	660.2	24	900	247
Argent Ag	10.50	960.8	19	235	428
Béryllium Be	1.846	1278	12	2422	160
Cadmium Cd	8.647	321	29	230	
Chrome Cr	7.194	1890	8.2	455	
Colbalt Co	8.8	1495	12.1	418	95
Cuivre Cu	8.932	1083	16.4	386	398
Etain Sn	5.765	231.9	23		
Fer Fe	7.873	1535	11.8	448	80
Lithium Li	0.533	179	56	2980	
Magnésium Mg	1.737	651	26	1012	160
Manganèse Mn	7.473	1244	23		
Molybdène Mo	4.508	2610	4.9	247	
Nickel Ni	8.907	1453	13	443	90
Niobium Nb	8.578	2468	7.2		
Or Au	19.281	1063	14	130	315
Platine Pt	21.47	1769	11.7	132	
Plomb Pb	11.341	327.5	29	1.42	33
Tantale Ta	16.47	2996	6.5		
Titane Ti	4.508	1675	8.8	524	16.7
Tungstène W	19.253	3410	4.4	142	178
Uranium U	19.05	1137			
Vanadium V	6.09	1890			
Zinc Zn	7.0134	419.4	31.2	388	
Zirconium Zr	6.507	1852	6.3	316	
COVALENTS					
Carbone C diam	3.516	> 3500	1.2	510	70
Silicium Si	2.329	1410	7.63	879	
Carbure Si SiC	3.22	2300	4.7		90
OXYDES					
Alumine Al ₂ O ₃	3.9	2050	8.8	775	30
Silice SiO ₂	2.6		0.5	740	2
Oxyde de calcium CaO		2580			
Magnésie MgO	3.5	2850	13.5	940	38
Nutile TiO ₂		1630-1850			

SCIENCES DES MATÉRIAUX 3/7

Grandeur	Masse volumique ρ (g.cm ⁻³)	Température de fusion (°C)	Coefficient de Dilatation (10 ⁻⁶ .°C ⁻¹)	Capacité Calorifique (J.Kg ⁻¹ .°C ⁻¹)	Capacité Calorifique (J.Kg ⁻¹ .°C ⁻¹)
POLYMERES					
Polyéthylène Basse densité	0.92	98-115	100-220	2200	0.33
Haute densité	0.95	130-137	60-110	2100	0.48
Polypropylène	0.9	170	80-100	1880	0.12
Polychlorure de Vynil (PVC)	1.4	160	50-100		0.12-0.20
Polystyrène	1.04	Tg : 74-105	50-83	1360	0.10-0.14
PMMA	1.18	Tg : 85-105	50-90	1500	0.17-0.25
Epoxy	1.3	Tg : 370-390	55-90	1800	0.2-0.5

PROPRIETES MECANIQUES (à 20°C)

Matériaux	Module d'élasticité (GPa)	Coefficient de Poisson	Limite d'élasticité R _{0,2} (MPa)	Résistance à la traction R _m (MPa)
METAUX				
Aluminium	70	0.34	40	80
Cobalt	210	0.30	300	800
Cuivre	120	0.34	60	200
Fer	210	0.29	50	200
Magnésium	45	0.29	40	160
Molybdène	215	0.29	565	655
Nickel	210	0.31	60	300
Plomb	17	0.44	11	14
Titane	110	0.34	170	240
Tungstène	410	0.28	1000	1510
Zinc	105		30-40	120

ALLIAGES METALLIQUES

Aciers doux au carbone	210	0.29	220	430
Aciers au carbone (trempé)	210	0.29	250-1300	500-1800
Aciers inoxydables	190-210	0.29	240-400	450-800
Fonte GS	150	0.29	280-630	380-840
Alliage d'Al	70-80	0.33	50-600	120-700
Alliage de cobalt	200-250	0.30	300-2000	800-2500
Alliage de cuivre	120-150	0.34	100-900	220-1000
Bronze	110	0.35	120-600	250-700
Alliage de Mg	45	0.29	110-280	160-350
Alliage de nickel	130-230	0.31	200-1600	400-2000
Alliage de titane	80-130	0.33	250-1200	300-1300
Alliage de zinc	105		250-400	280-425

SCIENCES DES MATÉRIAUX 4/7

1

2

Matériaux	Module d'élasticité (GPa)	Coefficient de Poisson	Limite d'élasticité $R_{0,2}$ (MPa)	Résistance à la traction R_m (MPa)
-----------	---------------------------	------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

3

POLYMERES

Polyéthylène				
Basse densité	0.2		6-20	20
Haute densité	1		20-30	35
Polypropylène	1.1		20-35	35
Polychlorure de Vynil (PVC)	2.4	0.3	45-50	
Polystyrène	3-3.4		35-70	40-70
PMMA	3.2	0.4	60-110	110
Epoxy	2-5		30-100	30-120

4

FIBRES

Carbure de silicium SiC	480			2300
Carbone	150-500			1500-3500
Verre	76			2000-3500
Kevlar	60-130			2700-3600

5

6

CERAMIQUES (frittées)

Alumine (Al ₂ O ₃)	390	0.27	275-550	3000
Béton	40-50		20-30	50
Diamant	1000	0.1		7000
Magnésie	210	0.36	105	3000
Silice (SiO ₂)				
(quartz)	54	0.16	110	1200
(verre)	70	0.23	70	700
Carbure de Si	450	0.19	450-520	1000
Zircone (ZrO ₂)	200	0.32	138-240	2000

7

8

COMPOSITES

Béton armé	40-50		410	
Bois				
(fibres //)	5-15		30-180	10-60
(fibres ⊥)	0.5-1.5		1-10	2-10
Polymères et fibres de carbone	50-200		1000-2000	

9

10

11

M

Aciers d'usage général			Désignation	A37	A42	A47	A50	A60	A70	A85
Fer 0.05 à 1.5% de carbone			Rm résistance max à la traction da/mm²	36 à 41	41 à 49	46 à 56	49 à 59	59 à 71	69 à 83	85 à 95
A	50	2								
Classe	Rm	Qualité								

Aciers non alliés pour traitements thermiques			Désignation	XC18	XC38	XC48	XC68	XC100
X	C	18	Rm résistance max à la traction da/mm²	36 à 41	41 à 49	46 à 56	49 à 59	59 à 71
Classe	0.18% de C							

Désignation selon aptitude **E 20 48 M**

E : classe de l'acier **20** : charge limite d'élasticité **48** : charge maxi à l'extension
M : utilisation en moulage

Ou alors **S** : soudable **TS** : trempe superficielle **DF** : déformable à froid

Aciers alliés

Éléments d'addition :

- chrome (C)* - cobalt (K) - magnésium (G) - molybdène (D) - nickel (N)
- plomb (P) - tungstène (T) - vanadium (V) - silicium (S)

* symboles métallurgiques

Faiblement alliés : la teneur de chaque élément d'addition < 5% en masse

Exemple :

35 N CD 4

- Teneur en carbone
- Éléments d'addition en ordre décroissant
- Teneur en éléments additionnels, Nombre multiplié par 4 pour C, K, M, N, S et par 10 pour les autres éléments

0.35% de carbone + 1% de N + C (chrome) < 1% + D < C

Fortement alliés : la teneur de chaque élément d'addition > 5% en masse

Exemple :

Z 6 CN 18-09

- Classe de l'acier fortement allié

0.06% d carbone + 18% de C + 9% de N

SCIENCES DES MATÉRIAUX 6/7

FONTES

Définition : Produits ferreux + (2.5 à 5% d carbone)

Désignation : **Ft 25** (Ft : fonte grise non alliée / 25 : résistance minimale à la traction)

Exemple : FGS 400 12 FGS : fonte à graphite sphéroïdale
400 : Rm traction 400 N/mm²
12 : allongement A en % (12%)

Fontes grises non alliées	Nuances	Ft 10	Ft 15	Ft 20	Ft 25	Ft 30	Ft 35	Ft 40
	Rm daN/mm ²	10	15	20	25	30	35	40
Fontes malléables	Nuances	MB35-7	MB40-10	MN35-10	MN38-18	MP50-5	MP60-3	MP70-2
	Rm daN/mm ²	34	39	34	37	49	59	69
	A%	7	10	10	18	5	3	2
Fontes à graphite sphéroïdal	Nuances FGS	370-17	400-12	500-7	600-3	700-2	800-2	
	Rm daN/mm ²	370	400	500	600	700	800	
	A%	17	12	7	3	2	2	

CUIVRE ET ALLIAGES DE CUIVRE

BRONZE

Cu + Sn + autres éléments Zn, P, Pb

Exemple	Rm N/mm ²	Applications	Désignation
Cu Sn5 Zn4	450	Tous usages	Cu Sn5 Zn Cuivre + Etain 5% + Zinc < 1%
Cu Sn12 Zn1	230	Coussinets	
Cu Sn7 Pb6 Zn4	220	Moulages	
Cu Sn9 P	550	Frottement	

LAITON

Cu + Zn + autres éléments Al, P, Pb

Exemple	Rm N/mm ²	Applications	Désignation
Cu Zn35	180	Robinetterie	Cu Zn39 Pb2 Cuivre + Zinc 39% + Plomb 2%
Cu Zn40	340	Pompes	
Cu Zn33	300	Emboutissage	
Cu Zn39 Pb2	400	décolletage	

ZINC ET ALLIAGES

ZAMAC

Zn + Al + autres éléments G, U

Exemple	Rm N/mm ²	Applications	Désignation
Z A4 G (zamac 3)	240	Moulage sous pression	Z A4 G Zinc Aluminium 4% Magnésium
Z A4U1G (zamac 5)	290	Frottement	
Z A13U1G (ILZRO 12)	230	Petite mécanique	
Z A4U3 (KAYEM 1)	250	Outils pour thermoplastiques	

ALUMINIUM ET ALLIAGES DE TRANSFORMATION

Aluminium

Désignation : **A 7**

A : aluminium pur à 99.7%
7 : pureté chimique

Alliages d'aluminium

Désignation : **A-S10 G**

A : aluminium
S10 : silicium 10%
G : magnésium

Aluminium et alliages de transformation

Métal pur (= 4 chiffres)

Exemple : **1080**

1	0	8 0
Aluminium De teneur ≥ 99 %	Nombres d'impuretés à soumettre au contrôle.	Pourcentage d'aluminium au dessus de 99% dans ce cas A=99,80%

Alliages

Exemple : **2017**

2	0	1 7
Groupe d'alliage	Transformations subies	Identification de l'alliage

Groupes d'alliage

1	2	3	4	5	6	7	8
Aluminium							
Teneur ≥ 99,9%	+	+	+	+	+ magnésium + silicium	+	Autres alliages
	cuivre	manganèse	silicium	magnésium		zinc	