

5 Ordres de grandeur à connaître

Les données ci-dessous forment une liste exhaustive des ordres de grandeur à connaître en fin de filière PT. Elles sont généralement données avec un seul chiffre significatif, plus rarement avec deux, il n'est pas utile d'en mémoriser plus.

Les grandeurs chimiques, thermodynamiques, etc... sont données dans les conditions usuelles de pression et température ($1,0 \times 10^5$ Pa et $20^\circ\text{C} \simeq 290$ K).

5.1 Mécanique

Grandeur	Valeur
Célérité de la lumière dans le vide	$c \simeq 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Intensité de pesanteur	$g \simeq 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Viscosité dynamique d'un gaz	$\eta \simeq 1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{s}$
Viscosité dynamique de l'eau	$\eta \simeq 1 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$
Viscosité dynamique de l'huile	$\eta \simeq 1 \times 10^{-1} \text{ Pa} \cdot \text{s}$

5.2 Électronique

Grandeur	Valeur
Valeur de résistance	$R \simeq 100 \Omega$ à $1 \text{ M}\Omega$
Valeur d'inductance	$L \simeq 1 \text{ mH}$ à 1 H
Valeur de capacité	$C \simeq 1 \text{ pF}$ à $1 \mu\text{F}$
Intensité d'un appareil électronique	$i \simeq 100 \text{ mA}$
Tension d'un appareil électronique	$U \simeq 10 \text{ V}$
Intensité du courant domestique EDF	$i \simeq 1 \text{ A}$
Tension domestique EDF	$U \simeq 230 \text{ V}$ à $f = 50 \text{ Hz}$
Intensité d'un appareil électronique	$i \simeq 100 \text{ mA}$
Gain différentiel statique d'un ALI	$\mu_0 \simeq 10^5$
Impédance d'entrée d'un ALI	$R_e \simeq 1 \times 10^5 \Omega$
Impédance de sortie d'un ALI	$R_s \simeq 200 \Omega$
Fréquence de coupure d'un ALI en boucle ouverte	$f_0 \simeq 10 \text{ Hz}$
Tension de saturation d'un ALI	$V_{\text{sat}} \simeq 15 \text{ V}$

5.3 Thermodynamique

Grandeur	Valeur
Pression standard de référence	$p^{\circ} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ bar}$
Température d'ébullition de l'eau pure	$T_{\text{eb}} = 100^{\circ}\text{C} = 373,15 \text{ K}$
Température de fusion de l'eau pure	$T_{\text{eb}} = 0^{\circ}\text{C} = 273,15 \text{ K}$
Masse volumique de l'air	$\mu \simeq 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Masse volumique de l'eau	$\mu \simeq 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
Conductivité thermique de l'air	$\lambda \simeq 1 \times 10^{-2} \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Conductivité thermique du verre	$\lambda \simeq 1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Conductivité thermique d'un métal	$\lambda \simeq 100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Capacité thermique massique de l'eau liquide	$c_p \simeq 4,2 \times 10^3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$
Enthalpie massique de vaporisation de l'eau	$\Delta_{\text{vap}} h \simeq 2,6 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$
Rendement d'un moteur	$\eta \simeq 0,3$
Efficacité d'un frigo	$\eta \simeq 3$
Puissance mécanique d'un moteur de voiture	$P \simeq 100 \text{ kW}$
Puissance thermique d'un radiateur	$P \simeq 1 \text{ kW}$

5.4 Électromagnétisme

Grandeur	Valeur
Charge élémentaire	$e \simeq 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Champs magnétique terrestre	$B \simeq 5 \times 10^{-5} \text{ T}$
Champs magnétique aimants	$B \simeq 100 \text{ mT}$
Champs magnétique IRM	$B \simeq 1 \text{ T}$
Champs électrostatique terrestre	$E \simeq 100 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$
Conductivité électrique métal	$\gamma \simeq 1 \times 10^7 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
Conductivité électrique eau	$\gamma \simeq 1 \times 10^{-2} \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$

5.5 Optique

Grandeur	Valeur
Célérité de la lumière dans le vide	$c \simeq 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Plage d'accommodation de l'œil	$20 \text{ cm} < L < +\infty$
Résolution angulaire de l'œil	$\theta \simeq 1' \text{ d'arc} \simeq 0,02^{\circ}$
Indice optique du verre	$n \simeq 1,3$
Longueurs d'onde de la lumière visible	$400 \text{ nm} < \lambda_0 < 800 \text{ nm}$
Fréquences de la lumière visible	$0,75 \times 10^{15} \text{ Hz} > f > 0,375 \times 10^{15} \text{ Hz}$
Temps d'intégration de l'œil	$\simeq 0,1 \text{ s}$
Temps d'intégration d'une photodiode	$\simeq 1 \times 10^{-5} \text{ s}$
Temps de cohérence d'un LASER	$\tau_c \simeq 1 \times 10^{-9} \text{ s}$
Temps de cohérence d'une lampe spectrale	$\tau_c \simeq 1 \times 10^{-11} \text{ s}$
Temps de cohérence de la lumière blanche	$\tau_c \simeq 1 \times 10^{-15} \text{ s}$

5.6 Architecture de la matière

Grandeur	Valeur
Nombre d'AVOGADRO	$\mathcal{N}_A \simeq 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Taille d'un atome	$r_0 \simeq 1 \times 10^{-10} \text{ m}$
Masse d'un nucléon	$m_p \simeq 1 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un électron	$m_e \simeq 1 \times 10^{-30} \text{ kg}$
Paramètre de maille	$a \simeq 300 \text{ pm}$
Première ligne du tableau périodique	H He
Deuxième ligne du tableau périodique	Li Be B C N O F Ne
Colonne des halogènes	F Cl Br I

5.7 Chimie des solutions

Grandeur	Valeur
acide sulfurique	$\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (acide fort)
acide nitrique	$\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ (acide fort)
acide chlorhydrique	$\text{HCl} \longrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ (acide fort)
soude ou hydroxyde de sodium	$\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{HO}^-$ (base forte)
ammoniac	$\text{NH}_3 = \text{NH}_4^+ + \text{HO}^-$ (base faible)
ion thiosulfate	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (réducteur)
ion permanganate	MnO_4^- (oxydant)
ion dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (oxydant)
peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée	H_2O_2 (oxydant)
Couples d'oxydoréduction de l'eau	H^+ / H_2 ($E^\circ = 0,0 \text{ V}$) $\text{H}_2\text{O} / \text{O}_2$ ($E^\circ = 1,23 \text{ V}$)

5.8 Thermochimie

Grandeur	Valeur
Enthalpie standard d'un corps pur simple dans son état standard de référence	$\Delta_f H^\circ = 0 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$
Entropie molaire standard d'un solide	$S_m^\circ \simeq 10 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ à $100 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Entropie molaire standard d'un liquide	$S_m^\circ \simeq 100 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ à $150 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Entropie molaire standard d'un gaz	$S_m^\circ \simeq 150 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ à $250 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

5.9 Électrochimie

Grandeur	Valeur
Constante de FARADAY	$\mathcal{F} \simeq 96\,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$