

Électrocinétique

COMPOSANTS PASSIFS EN TP

résistance	$R \simeq 1 \text{ à } 100 \text{ k}\Omega$
inductance d'une bobine	$L \simeq 10 \text{ à } 100 \text{ mH}$
capacité d'un condensateur	$C \simeq 1 \text{ nF à } 1 \text{ }\mu\text{F}$
résistance marron – noir – rouge	$R = 1,0 \text{ k}\Omega$
résistance marron – noir – orange	$R = 10 \text{ k}\Omega$

CONSTANTE DE TEMPS DES DIPÔLES CLASSIQUES

dipôle RC ($R = 1 \text{ k}\Omega$; $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$)	$\tau = RC = 0,1 \text{ ms}$
dipôle RL ($R = 1 \text{ k}\Omega$; $L = 10 \text{ mH}$)	$\tau = \frac{L}{R} = 10 \text{ }\mu\text{s}$
fréquence propre d'un RLC ($L = 10 \text{ mH}$; $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$)	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \simeq 5 \text{ kHz}$

CIRCUIT RÉSONANT RLC

fréquence propre d'un RLC ($L = 10 \text{ mH}$; $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$)	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = f_0 \simeq 5 \text{ kHz}$
facteur de qualité (avec $R = 50 \text{ }\Omega$ du générateur)	$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \simeq 5$
bande passante	$\Delta f = \frac{f_0}{Q} = 1 \text{ kHz}$

DIODE

diode idéale : tension de seuil ; résistance diode bloquée / diode passante	$V_d = 0$; $R_{\text{bloq}} = \infty$; $R_{\text{pass}} = 0$
diode réelle : tension de seuil ; résistance diode bloquée / diode passante	$V_d = 0,6 \text{ V}$; $R_{\text{bloq}} = 10^9 \text{ }\Omega$; $R_{\text{pass}} = 100 \text{ }\Omega$

AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

tension d'alimentation	$\pm 15 \text{ V}$
tension de saturation	$\pm V_{\text{sat}} \simeq 14 \text{ V}$

courant de saturation	$I_{\text{sat}} \simeq 20 \text{ mA}$
slew rate ($\mu\text{A}741$; TL081)	$\sigma = 0,1 \text{ V} \cdot \mu\text{s}^{-1}$; $\sigma = 20 \text{ V} \cdot \mu\text{s}^{-1}$

CARACTÉRISTIQUE DES APPAREILS

résistance de sortie d'un GBF	50Ω
fréquence max d'un GBF	1 MHz
impédance d'entrée d'un oscilloscope	$C = 12 \text{ pF}$; $R = 1 \text{ M}\Omega$
impédance d'entrée d'un voltmètre numérique	$R = 10 \text{ M}\Omega$ à $R = 1 \text{ G}\Omega$
chute de tension aux bornes d'un ampèremètre	$U_{\text{amp}} \simeq 0,2 \text{ V}$
incertitude d'un appareil numérique	$p \sim 1 \%$

SECTEUR

puissance fournie par une tranche de centrale nucléaire	$\mathcal{P} \simeq 1 \text{ GW}$
fréquence et tension efficace du secteur	50 Hz ; $U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$
prix moyen du kWh (en 2010)	0,115 €

ÊTRE HUMAIN

Intensité mortelle	30 mA
Résistance du corps humain sec	1 M Ω
Résistance du corps humain humide (norme de sécurité)	1 k Ω

Mécanique

GRANDEURS PHYSIQUES CLASSIQUES

constante universelle de gravitation	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
accélération de pesanteur valeur normalisée	$g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
accélération de pesanteur au sol	$g = 9,78 \text{ à } 9,83 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

LA TERRE

jour solaire moyen	$T_{\text{sol}} = 1 \text{ jour} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$
jour sidéral	$T_{\text{sid}} = 23 \text{ h } 56 \text{ min } 04 \text{ s}$ $= 86\,164 \text{ s}$
vitesse de rotation propre	$\Omega = \frac{2\pi}{T_{\text{sid}}} = 7,3 \cdot 10^{-5} \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
rayon (périmètre)	$R_{\text{T}} = 6,4 \cdot 10^3 \text{ km} (\simeq 40 \cdot 10^3 \text{ km})$
latitude de Paris	$\lambda \simeq 48^\circ 51' \simeq 49^\circ$
vitesse du sol par rapport à $\mathcal{R}_{\text{géoc}}$ équateur / Paris	$v_{\text{équa}} = R_{\text{T}} \Omega \simeq 470 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $v_{\text{Paris}} = R_{\text{T}} (\cos \lambda) \Omega \simeq 310 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
masse	$M_{\text{T}} = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
champ de gravitation à la surface	$g_0 = \frac{G M_{\text{T}}}{R_{\text{T}}^2} \simeq 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
masse volumique moyenne	$\rho_{\text{T}} = \frac{3 M_{\text{T}}}{4\pi R_{\text{T}}^3} \simeq 5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
altitude d'un satellite géostationnaire	$h_{\text{géosta}} \simeq 36 \cdot 10^3 \text{ km}$
vitesse de satellisation	$v_{\text{sat}} = \sqrt{g_0 R_{\text{T}}} \simeq 7,9 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$
vitesse de libération au sol	$v_{\text{lib}} = \sqrt{2 g_0 R_{\text{T}}} = 11,2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$
rayon de son orbite (unité astronomique)	$d_{\text{S-T}} = 1 \text{ U.A.} = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$
excentricité de l'orbite terrestre	$e_{\text{T}} \simeq \frac{1}{60}$
période de révolution (un an)	$T_{\text{rév}} = 1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours}$ $\simeq \pi \cdot 10^7 \text{ s}$
vitesse moyenne sur l'orbite par rapport à $\mathcal{R}_{\text{hélio}}$	$v = \frac{2\pi d_{\text{S-T}}}{T_{\text{rév}}} = 30 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$
âge	$\simeq 4,5 \cdot 10^9 \text{ ans}$

LA LUNE

lunaison (période entre deux pleines lunes)	$T_{\text{lunaison}} = 29,5 \text{ jours}$
---	--

période orbitale	$T_{\text{orb}} = 27,3$ jours
distance Terre – Lune	$d = 3,8 \cdot 10^5$ km soit une grosse seconde pour la lumière
masse	$M_{\text{L}} \simeq \frac{M_{\text{T}}}{81}$
diamètre apparent	$\alpha_{\text{L}} = 32' \simeq 0,5^\circ$
rapport des accélérations de pesanteur sur la Terre et sur la Lune	$\frac{g_{\text{Lune}}}{g_{\text{Terre}}} = \frac{1}{6}$

LE SOLEIL

distance Terre – Soleil	$d_{\text{T-S}} = 150 \cdot 10^6$ km soit 8 min 20 s pour la lumière
masse	$M_{\odot} = 2 \cdot 10^{30}$ kg
diamètre	$d_{\text{Sun}} = 1,5 \cdot 10^6$ km
diamètre apparent	$\alpha_{\odot} = 32' \simeq 0,5^\circ$
température au centre	$T_{\text{centre}} \simeq 15 \cdot 10^6$ K
température à la surface	$T_{\text{surf}} \simeq 5,7 \cdot 10^3$ K
pression au centre	$P_{\text{centre}} \simeq 2,2 \cdot 10^{11}$ bar
puissance rayonnée	$\mathcal{P}_{\odot} \simeq 4 \cdot 10^{26}$ W
puissance reçue à la surface de la Terre	$\mathcal{P}_{\odot} \simeq 1,5$ kW.m ⁻²

LE RESTE DE L'UNIVERS

étoile la plus proche (proxima du Centaure)	$d = 4,2$ a.l.
une année de lumière	1 a.l. = 10^{16} m
un parsec	1 pc = 3 a.l.
diamètre du système solaire	$d_{\text{sys}} = 60$ U.A.
diamètre de notre galaxie	$d_{\text{galaxie}} = 1,0 \cdot 10^5$ al
âge de l'Univers	$\simeq 15 \cdot 10^9$ ans

Ondes mécaniques

MATÉRIAUX SOLIDES ÉLASTIQUES

métal : masse volumique, module d'YOUNG	$\rho = 1 \text{ à } 10 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; $E \simeq 10^{11} \text{ Pa}$
non métal : masse volumique, module d'YOUNG	$\rho \simeq 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; $E \simeq 10^{11} \text{ Pa}$

L'AIR (GAZ PARFAIT)

masse molaire	$M = 29 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique (à 20 °C et 1 bar)	$\rho = \frac{MP}{RT} = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$
compressibilité isotherme à 1 bar	$\chi_T = \frac{1}{P} = 10^{-5} \text{ Pa}^{-1}$
compressibilité isentropique à 1 bar	$\chi_S = \frac{1}{\gamma P}$
vitesse quadratique moyenne à 20 °C	$u = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \simeq 500 \text{ m.s}^{-1}$

L'EAU

masse molaire	$M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique	$\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
compressibilité	$\chi = 5 \cdot 10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$

VITESSE DU SON

dans l'air (gaz parfait) à 20 °C	$c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$
dans l'eau	$c = \frac{1}{\sqrt{\rho \chi}} = 1,4 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$
dans les solides	$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}} = 3 \text{ à } 5 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$

L'OREILLE HUMAINE

plage de détection	$0 < I_{\text{dB}} < 120 \text{ dB}$
--------------------	--------------------------------------

bande passante	$20 \text{ Hz} < f < 20 \text{ kHz}$
----------------	--------------------------------------

ONDE DANS L'AIR DE 60 dB À 1,0 kHz

pression acoustique	$p_{\text{eff}} = 2 \cdot 10^{-5} \times 10^{L_{\text{dB}}/20}$ $= 2 \cdot 10^{-2} \text{ Pa} \ll P_0$
déplacement particulaire	$\xi_{\text{eff}} = \frac{p_{\text{eff}}}{\rho_0 c \omega} = 8 \text{ nm}$
vitesse particulaire	$v_{\text{eff}} = \frac{p_{\text{eff}}}{\rho_0 c} = 50 \text{ } \mu\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \ll c$
écart en température	$\Delta T_{\text{eff}} = (\gamma - 1) \frac{p_{\text{eff}} T_0}{\gamma P_0}$ $= 2 \cdot 10^{-5} \text{ K} \ll T_0$

Optique

LA LUMIÈRE

célérité de la lumière dans le vide (valeur exacte / valeur à utiliser)	$c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$ $= 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
constante de PLANCK	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
onde radio (longueur d'onde / fréquence)	$30 \text{ cm} \lesssim \lambda$; $f \lesssim 1 \text{ GHz}$
micro-onde	$100 \mu\text{m} \lesssim \lambda \lesssim 30 \text{ cm}$; $1 \text{ GHz} \lesssim f \lesssim 3 \text{ THz}$
infra-rouge	$0,8 \mu\text{m} \lesssim \lambda \lesssim 100 \mu\text{m}$; $3 \text{ THz} \lesssim f \lesssim 375 \text{ THz}$
visible	$0,4 \mu\text{m} \lesssim \lambda \lesssim 0,8 \mu\text{m}$; $375 \text{ THz} \lesssim f \lesssim 750 \text{ THz}$
ultra-violet	$10 \text{ nm} \lesssim \lambda \lesssim 0,4 \mu\text{m}$; $750 \text{ THz} \lesssim f \lesssim 3 \cdot 10^{17} \text{ Hz}$
X	$1 \text{ pm} \lesssim \lambda \lesssim 10 \text{ nm}$; $3 \cdot 10^{17} \text{ Hz} \lesssim f \lesssim 3 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$
γ	$\lambda \lesssim 1 \text{ pm}$; $3 \cdot 10^{20} \text{ Hz} \lesssim f$

L'ŒIL

pouvoir séparateur	$\epsilon \simeq 1' = 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$ soit environ 1/10 de mm au PP
<i>ponctum remotum</i> d'un œil emmétrope	$PR = \infty$
<i>ponctum proximum</i> d'un œil emmétrope	$PP = 25 \text{ cm}$ ou $PP = 10 \text{ cm}$ en forçant
temps de réponse	0,1 s

INDICES OPTIQUES

vide	$n = 1$
air	$n = 1,00029 = 1 + 3 \cdot 10^{-4}$
eau	$n = 1,33$
verre	$n = 1,5$ (ordinaire) à $n = 1,8$ (flint)
huile	$n = 1,5$
diamant	$n = 2,4$

EN TP

lentille convergente, divergente	$10 \text{ cm} < f' < 50 \text{ cm}$
précision du goniomètre	$1' = 3.10^{-4} \text{ rad}$
précision du palmer du michelson	$(1/100) \text{ mm}$
temps de réponse d'une photorésistance	10 ms
temps de réponse d'une photodiode	1 μs
temps de réponse d'un photomultiplicateur (PM)	10 ns

LONGUEURS D'ONDES USUELLES

visible	$400 \text{ nm} \lesssim \lambda \lesssim 750 \text{ nm}$
doublet jaune du sodium	$\lambda_1 = 589,0 \text{ nm} ; \lambda_2 = 589,6 \text{ nm}$
doublet jaune du mercure	$\lambda_1 = 577,0 \text{ nm} ; \lambda_2 = 579,1 \text{ nm}$
raie verte du mercure	546 nm
rouge du laser He-Ne	632,8 nm

TRAINS D'ONDE

source	$\Delta\nu$	$\Delta\lambda$	τ	$L_c = c\tau$
lumière blanche	3.10^{14} Hz	400 nm	5.10^{15} s	0,1 μm
doublet jaune du sodium	5.10^{11} Hz	0,6 nm	$0,3.10^{-12} \text{ s}$	0,1 mm
raie de lampe spectrale	10^9 Hz	1 pm	0,1 ns	5 cm
laser	10^6 Hz	2.10^{-15} m	0,2 μs	50 m

LE LASER HE – NE

longueur d'onde	$\lambda = 632,8 \text{ nm}$
longueur de cohérence	$L_c > 1 \text{ m}$
diamètre, divergence angulaire (par diffraction)	$d = 1 \text{ mm} ; \alpha = \frac{\lambda}{d} = 10^{-3} \text{ rad}$
puissance, puissance surfacique	$P = 1 \text{ mW} ; \mathcal{P} \simeq 1 \text{ kW.m}^{-2}$
champ électrique	$E = \sqrt{\frac{2\mathcal{P}}{\epsilon_0 c}} = 1 \text{ kV.m}^{-1}$
champ magnétique	$B = \frac{E}{c} \simeq 10^{-6} \text{ T}$

INSTRUMENTS D'OPTIQUE

grossissement d'un microscope optique	$G \simeq 20 \rightarrow 1000$
grossissement d'un télescope amateur	$G \simeq 20 \rightarrow 500$
taille d'une cellule CCD	$\ell \simeq 2 \mu\text{m}$

Thermodynamique

CONSTANTES

constante des gaz parfaits	$R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
constante d'AVOGADRO	$\mathcal{N}_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
constante de BOLTZMANN	$k_B = \frac{R}{\mathcal{N}_A} = 1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

L'AIR (GAZ PARFAIT)

masse molaire	$M = 29 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique (à 20 °C et 1 bar)	$\rho = \frac{MP}{RT} = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$
volume molaire (à 20 °C et 1 bar)	$V_m = \frac{RT}{P} = 24 \text{ L.mol}^{-1}$
compressibilité isotherme à 1 bar	$\chi_T = \frac{1}{P} = 10^{-5} \text{ Pa}^{-1}$
compressibilité isentropique à 1 bar	$\chi_S = \frac{1}{\gamma P}$
densité particulaire à 20 °C et 1 bar	$n^* = \frac{P}{k_B T} \simeq 2,5.10^{25} \text{ m}^{-3}$
vitesse quadratique moyenne à 20 °C	$u = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \simeq 500 \text{ m.s}^{-1}$
libre parcours moyen	$\ell = 0,1 \text{ }\mu\text{m}$
durée moyenne entre deux chocs	$\tau = \frac{\ell}{u} = 1.10^{-10} \text{ s}$
capacité thermique molaire à volume constant	$C_{V,m} = \frac{5R}{2} = 21 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
capacité thermique molaire à pression constante	$C_{P,m} = \frac{7R}{2} = 29 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
capacité thermique massique à pression constante	$c_P = 1,0 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$
rapport des capacités thermiques	$\gamma = \frac{c_P}{c_V} = \frac{C_{P,m}}{C_{V,m}} = \frac{7}{5}$
coefficient d'autodiffusion	$D = \frac{\ell u}{3} = 2.10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
conductivité thermique	$\lambda = 0,6 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
coefficient de diffusion thermique	$a = \frac{\lambda}{\rho c_P} = 2.10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$

L'EAU

masse molaire	$M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique (liquide)	$\rho = 1,0.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
masse volumique (glace)	$\rho = 0,92.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
masse volumique (vapeur à 100 °C et 1 bar)	$\rho = 0,59 \text{ kg.m}^{-3}$
densité moléculaire (liquide)	$n^* = \frac{\rho \mathcal{N}_A}{M} \simeq 10^{28} \text{ m}^{-3}$
compressibilité (liquide à 20 °C)	$\chi \simeq 5.10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$
capacité thermique (liquide)	$c = 4,18 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$
capacité thermique (glace)	$c = 2,1 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$
capacité thermique (vapeur à 100 °C et 1 bar)	$c_P = 2,0 \text{ kJ.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$
enthalpie de fusion de la glace à 0 °C	$\ell_f = 334 \text{ kJ.kg}^{-1}$
enthalpie de vaporisation de l'eau liquide à 100 °C et 1 bar	$\ell_v = 2260 \text{ kJ.kg}^{-1}$
point triple de l'eau	$T_T = 273,16 \text{ K}$; $P_T \simeq 6.10^{-3} \text{ bar}$
point critique de l'eau	$T_c = 370 \text{ °C}$; $P_c \simeq 220 \text{ bar}$

AUTRES MATÉRIAUX

rapport des capacités thermique à pression et volume constant d'un gaz parfait	$\gamma_{\text{monoato}} = \frac{5}{3}$ et $\gamma_{\text{diato}} = \frac{7}{5}$
température de fusion d'un matériau réfractaire	$T_{\text{fus}} = 1,5.10^3 \text{ à } 3.10^3 \text{ K}$
capacité thermique molaire d'un solide (loi de DULONG et PETIT)	$c \simeq 3R \simeq 25 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
coefficient d'autodiffusion dans un gaz	$D \simeq 10^{-4} \text{ à } 10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
coefficient d'autodiffusion dans un liquide	$D \simeq 10^{-8} \text{ à } 10^{-10} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
coefficient d'autodiffusion dans un solide	$D \simeq 10^{-17} \text{ à } 10^{-30} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
conductivité thermique de mauvais conducteurs (gaz, polystyrène)	$\lambda < 0,1 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
conductivité thermique de conducteurs moyens (bois, verre, eau, béton)	$\lambda = 0,1 \text{ à } 10 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$
conductivité thermique de bons conducteurs (métaux)	$\lambda = 200 \text{ à } 400 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

DIVERS

cheval vapeur	1 ch = 735 W
puissance d'un moteur de petite voiture	$\mathcal{P} = 70 \text{ ch}$

puissance d'un moteur de ferrari	$\mathcal{P} = 500 \text{ ch}$
puissance produite par une tranche de centrale nucléaire	$\mathcal{P} = 1 \text{ GW}$
1 kilotonne équivalent TNT	$1 \text{ kt(TNT)} = 4,1 \text{ TJ}$
Énergie des bombes atomiques historiques	$\mathcal{E} \sim 15 \text{ kt(TNT)}$
Énergie estimée des bombes H actuelles	$\mathcal{E} \sim 1 \text{ Mt(TNT)}$

Électromagnétisme

CONSTANTES

célérité de la lumière dans le vide (valeur exacte / valeur à utiliser)	$c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$ $= 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
perméabilité magnétique du vide (valeur exacte)	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H.m}^{-1}$
permittivité électrique du vide	$\varepsilon_0 = \frac{1}{c^2 \mu_0} = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$
charge élémentaire	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
masse de l'électron	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
masse du proton	$m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
rapport des masses du proton et de l'électron	$\frac{m_p}{m_e} = 1836$
rapport des masses du neutron et de l'électron	$\frac{m_n}{m_e} = 1839$

CHAMPS USUELS

champ électrique ambiant par beau temps	$E = 100 \text{ V.m}^{-1}$
champ de claquage (air sec)	$E \simeq 2 \cdot 10^6 \text{ V.m}^{-1}$
composante horizontale du champ magnétique terrestre (sous nos latitudes)	$B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
champ magnétique créé par un aimant	$B = 10^{-3} \text{ T}$

LE CUIVRE

masse molaire	$M = 63,5 \text{ g.mo}^{-1}$
masse volumique	$\rho = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
densité volumique de porteurs (un électron libre par atome)	$n = \frac{\rho \mathcal{N}_A}{M} \simeq 10^{29} \text{ m}^{-3}$
temps entre deux chocs (modèle de DRÛDE)	$\tau = 10^{-14} \text{ s}$
conductivité	$\gamma = \frac{n e^2 \tau}{m_e} \simeq 6 \cdot 10^7 \text{ S.m}^{-1}$
constante de HALL	$R_H = -\frac{1}{n e} = -10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{C}^{-1}$
épaisseur de peau	$\delta = \sqrt{\frac{2}{\mu_0 \gamma \omega}} \simeq 1 \text{ cm à } 50 \text{ Hz}$ $\delta = 10 \mu\text{m à } 50 \text{ MHz}$

UN COURANT DE 0,1 A DANS UN FIL DE CUIVRE DE SECTION
 $s = 1 \text{ mm}^2$

densité de courant volumique	$j = \frac{I}{s} = 10^5 \text{ A.m}^{-2}$
densité volumique de porteurs	$n \simeq 10^{29} \text{ m}^{-3}$
vitesse de dérive	$\frac{j}{n e} \simeq 10 \text{ }\mu\text{m.s}^{-1}$

LE PLASMA

densité de plasma dans une décharge gazeuse	$n \simeq 10^{20} \text{ m}^{-3}$
densité de plasma dans l'ionosphère	$n \simeq 10^{12} \text{ m}^{-3}$
pulsation et fréquence plasma de l'ionosphère	$\omega_p = \sqrt{\frac{n e^2}{m \varepsilon_0}} ; f_p = 10 \text{ MHz}$

ÉNERGIE TRANSPORTÉE PAR LES PHOTONS

photon visible	$E \simeq 1 \text{ eV}$
photon X	$E \simeq 1 \text{ keV}$
photon γ	$E \simeq 1 \text{ MeV}$

Mécanique des fluides

CONSTANTES

constante des gaz parfaits	$R = 8,314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
constante d'AVOGADRO	$\mathcal{N}_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
constante de BOLTZMANN	$k_B = \frac{R}{\mathcal{N}_A} = 1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$

L'AIR (GAZ PARFAIT)

masse molaire	$M = 29 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique (à 20 °C et 1 bar)	$\rho = \frac{MP}{RT} = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$
volume molaire (à 20 °C et 1 bar)	$V_m = \frac{RT}{P} = 24 \text{ L.mol}^{-1}$
compressibilité isotherme à 1 bar	$\chi_T = \frac{1}{P} = 10^{-5} \text{ Pa}^{-1}$
compressibilité isentropique à 1 bar	$\chi_S = \frac{1}{\gamma P}$
densité particulaire à 20 °C et 1 bar	$n^* = \frac{P}{k_B T} \simeq 2,5.10^{25} \text{ m}^{-3}$
température dans la troposphère ($z < 10 \text{ km}$)	$T(z) = T_0 - az$ avec $a = 6,5 \text{ K.km}^{-1}$

L'EAU

masse molaire	$M = 18 \text{ g.mol}^{-1}$
masse volumique	$\rho = 1,0 \text{ kg.m}^{-3}$
densité moléculaire	$n^* = \frac{\rho \mathcal{N}_A}{M} \simeq 10^{28} \text{ m}^{-3}$
compressibilité (20 °C)	$\chi \simeq 5.10^{-10} \text{ Pa}^{-1}$
augmentation de pression dans l'eau	1 bar tous les 10 m de profondeur
profondeur moyenne des océans	$h_{\text{océan}} = 3,8 \text{ km}$
prix moyen du m ³ (en 2010)	3 €

ATMOSPHERE

pression au sol (valeur moyenne)	$P_0 = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$ $= 1,013.10^5 \text{ Pa}$
dépression	$\simeq 990 \text{ hPa}$ ou moins
anticyclone	$\simeq 1030 \text{ hPa}$ ou plus
modèle de l'atmosphère isotherme	$P(z) = P_0 e^{-z/H}$ avec $H = \frac{RT}{Mg} = 8,6 \text{ km}$
hauteur de l'atmosphère	$h = 40 \text{ km}$

VISCOSITÉ DYNAMIQUE η ET CINÉMATIQUE $\nu = \frac{\eta}{\rho}$

air	$\eta = 1,8.10^{-5} \text{ Pl}$; $\nu = 1,8.10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
eau	$\eta = 1,0.10^{-3} \text{ Pl}$; $\nu = 1,0.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$
lait	$\eta = 2.10^{-3} \text{ Pl}$
huile de cuisine	$\eta = 0,07 \text{ Pl}$
glycérine	$\eta = 0,87 \text{ Pl}$
encre de stylo bille	$\eta = 2 \text{ Pl}$
pâte dentifrice	$\eta = 100 \text{ Pl}$