

Correction TD analyse dimensionnelle.

Ex 4. $v = \frac{dx}{dt} \rightarrow [v] = L \cdot T^{-1}$
 $a = \frac{dv}{dt} \rightarrow [a] = L \cdot T^{-1} \cdot T^{-1} = L \cdot T^{-2}$

$F = ma \rightarrow [F] = \cancel{M} \cdot L \cdot T^{-2}$
 $P = \frac{F}{S} \rightarrow [P] = \frac{[F]}{[S]} \left(\frac{\text{Force}}{\text{unité de surface}} \right)$

a. $[P] = \frac{N \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}}{L^2} = N \cdot L^{-1} \cdot T^{-2} \rightarrow$ unite pour $\Delta P = \Delta \rho g h \cdot L^{-2}$.

$PV = nRT \rightarrow R = \frac{[PV]}{[n] \cdot T} = \frac{F \cdot L}{S \cdot V} = \frac{[F] \cdot L}{[n] \cdot L} = [Energie]$

$[R] = J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

Ex 5. a) $n = \left(\frac{2gM}{m} \right)^{\frac{1}{2}}$

avec $P = nT$ et $\lambda = \frac{dq}{dt}$.
 $[q \cdot u] = \cancel{J} \cdot T \cdot [P] = [Energie]$ donc $\lambda q u = \frac{E}{m \cdot v^2}$ or $\left(\frac{m v^2}{2} \right) = [E]$
 des longueurs et des masses.

b) $W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1}$

or $[W] = Energie$ donc la formule est homogène.
 avec $\left[\frac{V_2}{V_1} \right] = 1$ et $[nRT] = [PV] = Energie$

Ex 6. a) $L = h + H^2$ Ne homogène
 b) $\mu = \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} \rightarrow \frac{1}{n}$ Ne homogène

c) $S = \pi n^2 R^3$ Ne homogène
 d) $[q] = \left[\frac{R \cdot L}{v^2} \right] \Rightarrow L \cdot T^{-2} = \frac{L}{(L \cdot T^{-1})^2} = L^{-1} \cdot T^2$ Ne homogène.

e) $T = \frac{2\pi \sqrt{g}}{g}$
 $[T] = T$
 $\left[\frac{g}{g} \right] = \frac{L}{L \cdot T^{-2}} = T^{-2} = T^{-2} \cdot \left[\frac{L}{g} \right] = T$

donc ne homogène

Suite Ex 6 $\rightarrow$ fin du cours.

do 7

$$[a] \ddot{x} + \ddot{w} \ddot{x} + \ddot{w} \ddot{x} = 0 \Rightarrow [\ddot{w}]^T [\ddot{x}] = [\ddot{w}]^T [\ddot{x}] = L^T \ddot{x}$$

$$d'w [\ddot{w}] = \left(\frac{L}{L^T} \right)^2 = L^{-1} \quad \text{or} \quad \frac{[\ddot{w}]}{L} = L^T \ddot{x} \Rightarrow \frac{L^T}{L^T} = L^T \ddot{x} \quad \text{do}$$

$$[q] = 1 \quad \text{or} \quad [w] = L^{-1}$$

$$a(t) = \exp(-\lambda t) [A_1 \cos 2t + B_1 \sin 2t] \Rightarrow [A] = 1$$

$$\Rightarrow [A] = L^{-1} \quad \text{with } A^{-1} \quad \text{with } m$$

$$a(t) = \exp(-\omega t) [A_2 + B_2 t] \Rightarrow [A_2] = L^{-1} \quad \text{with } m$$

$$\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta \Rightarrow \frac{dx}{dt} = [\alpha x] = [\beta] \quad \begin{cases} L^{-1} = L^{-1} \\ L^{-1} = L^{-1} \end{cases}$$

$$\frac{1}{T} = T \quad \text{or} \quad T = \frac{\alpha}{\alpha} \quad \text{or} \quad \text{equation derived}$$

$$\frac{dx}{dt} + \frac{2}{\alpha} = \beta$$

$$[y] = [x] \quad \text{or} \quad [y] = [x] \quad \text{or} \quad [y] = [x]$$

$$T(z) = T(z) = 1 \quad \text{or} \quad T(z) = T(z) = 1 \quad \text{or} \quad T(z) = T(z) = 1$$

b) $E_c = \frac{1}{2} m v^2$
 $[E_c] = [\frac{1}{2} m v^2] = N L^2 T^{-2} = N L T^{-2} \cdot L = [W]$

$\frac{1}{2} m v^2$ en J (J)

$\frac{3}{2} M R T$ en mol $\cdot J \cdot mol^{-1} K^{-1} \cdot K$ en J

a) $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2} \rightarrow [G] = [F_{attr}] L^2 \rightarrow [G] = \frac{N^2}{m^2}$
 $\rightarrow [G] = J m^3 kg^{-2}$

b) $F = \frac{q_1 q_2}{4 \pi \epsilon_0 r^2} \rightarrow [G] = C \cdot N^{-1} m^{-2}$

c) $[\frac{V}{A}] = [R] \rightarrow [R] = [V] = [P] \cdot [V] = [P][V]$ en $J \cdot m^{-3} \cdot mol^{-1}$
 can $V =$ volume molaire = volume par mole

sin couple en 6.
 $\alpha = \omega_0 \cos(\omega t)$
 ω_0 L
 ω L
 t L
 $\cos(\omega t)$ 1

No homogène
 $\alpha = \omega_0 \cos(\omega t)$
 ω_0 L
 ω L
 t L
 $\cos(\omega t)$ 1

Non homogène
 $\alpha = \omega_0 \cos(\omega t + \phi)$
 ω_0 L
 ω L
 t L
 $\cos(\omega t + \phi)$ 1

homogène.
 $\alpha = \omega_0 \cos(\omega t) + \omega_0 \sin(\omega t)$
 ω_0 L
 ω L
 t L
 $\cos(\omega t)$ 1
 $\sin(\omega t)$ 1

g) $u = u_0 + \sin(\omega t)$
 u_0 L
 $\sin(\omega t)$ 1
 ω L
 t L
 $\cos(\omega t)$ 1

can $[R] = [u]$ et $[C] = \frac{I}{u} \Rightarrow [R] = T$
 $\frac{d\theta}{dt} + \frac{g}{L} \theta = 0$
 $\frac{d\theta}{dt} = \frac{g}{L} \theta$
 $[g] = \frac{L}{T^2} = L T^{-2}$
 $[L] = L$
 $[g/L] = T^{-2}$
 $\frac{d\theta}{dt} + A \cdot \theta = 0$
 $[A] = T^{-1}$