

14

II. Absorption UV - Visible

Chapman : 1 absorbant ∇ indpt de n
 zifaction exponentielle $\exp(-z/H)$
 \rightarrow max glaucus fort $z_{\text{ray}} \rightarrow$ milieu

pour $z = 1$

majuscules / - homosphère $z(z) = \text{cte}$ $n_i(z) \sim n_i(z)$
 - hétérosphère $n_i(z) \sim \exp(-z/H_i)$

O_3 au delà du max $H_{O_3} \approx 5 \text{ km}$

$$z = 1 \quad T_y = e^{-y} = \frac{1}{e}$$

95) II.2 Taux de photodissociation

J_X dt: probabilité qu'une molécule de X soit photodissociée par dt durée dt

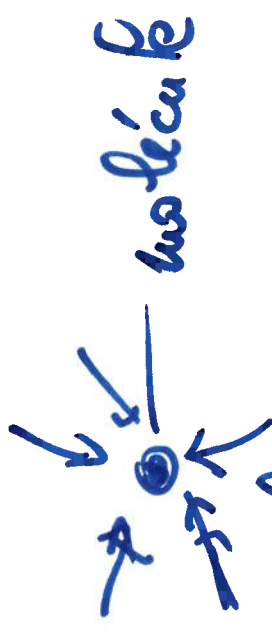
$$\frac{d[X]}{dt} = - J_X [X] \quad J_X = - \frac{1}{[X]} \frac{d[X]}{dt} \quad s^{-1}$$

$j_{X,\nu}$ t.p. spectral $J_X = \int_{\nu_1}^{\nu_2} J_{X,\nu} d\nu$

$j_{X,\nu}$ $s^{-1} Hz^{-1}$ sans unité

$j_{X,\nu} = \eta_{\nu} \sigma(\nu) \left(\frac{q_{\nu}}{h\nu} \right)$

rendt quantique / flux sphérique photonique



flux sphérique $q_{\nu} \nu^{-2} Hz^{-1}$

(16)

II.2 Calcul de J_v

wig Ciper albedo \rightarrow flux solaire direct = seu le contrid.
en ft de l'atmosphère

$$q_v(z=\infty) = \iint_{4\pi} L_v(\vec{\Omega}') d^2\Omega' = L_{vS} \Omega'_S \quad \Omega'_S = \pi \frac{R_S^2}{D_{TS}^2}$$

$$q_v(\infty) = \left(\frac{R_S}{D_{TS}} \right)^2 \pi L_{v\text{solaire}} = \left(\frac{R_S}{D_{TS}} \right)^2 M_{v\text{solaire}}$$

$$j_v(\infty) = \gamma_v \left(\frac{R_S}{D_{TS}} \right)^2 \frac{M_{vS} \times \sigma(r)}{R_D} \quad \text{puis} \int_{r_i}^{r_e} \frac{1}{2} dr$$

$$\text{si } \tau_v(z \rightarrow \infty) \ll 1 \quad j_v(z) = j_v(\infty) \exp(-\tau_v(z, \infty)) \approx j_v(\infty)$$

(17)

II.3 Absorption par O_2

Approx pression à 150 km $v_{O_2} \approx 10^{-21} \text{ m}^2$

$$z_{O_2} = N_{O_2}(z, \infty) \times v_{O_2} \text{ pour } z_{O_2} = 1 \quad N_{O_2}(z, \infty) = 10 \text{ m}^{-21}$$

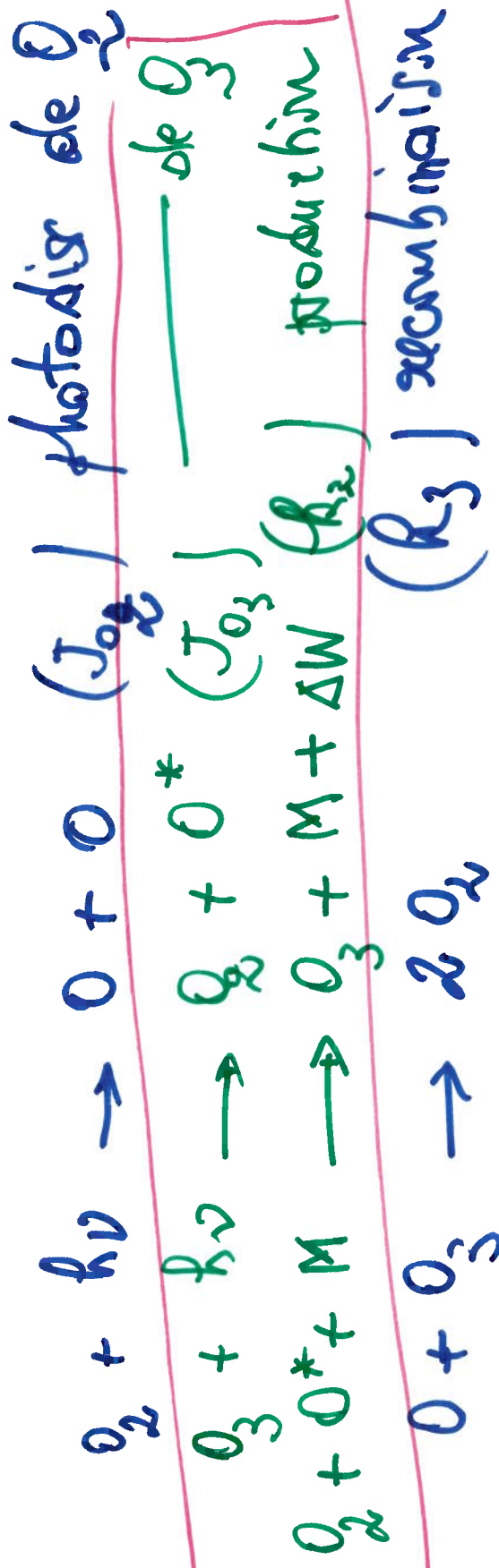
hyp: rapport de mélange C_t 0,21
atmosphère isotherme $n_{air} \approx \exp(-z/H)$
 $z \approx 120 \text{ km}$

II.4 Absorption par D_3

$$v' = 10^4 \text{ cm}^{-1} \Rightarrow d = \frac{1 \text{ cm}}{10^4} = 1 \mu\text{m}$$

$$v' = 4 \times 10^4 \text{ cm}^{-1} \Rightarrow d = 250 \text{ nm} (O_2)$$

(18) Cycle de Chapman (II.5)



les plus rapides



Rayt solaire absorbé \rightarrow converti énergie interne du milieu

\uparrow sauf si recombinaison de refroidissement = émission IR thermique

(19) Chapitre :

$$2 \text{ réactions surfides} \quad \frac{d[O_3]}{dt} = k_2 [O_2][O] - J_3 [O_3]$$

$$\text{équilibre} \quad k_2 O_2 O M = J_3 O_3$$

$O_x = O + O_3$ converté par chacune des surfides
à l'équilibre O_x converté par la réaction lente

$$2 J_{O_2} \times O_2 = 2 k_3 \text{ (2 lentes)}$$

$$\Rightarrow k_2 O_2 M \frac{J_{O_2} O_2}{k_3 O_3} = J_{O_3} O_3$$

$$O_3^2 = \frac{k_2 J_{O_2} \times}{k_3 J_{O_3}} \left(e^{-E/RT} \right)^2 = Cte \left(e^{-2E/RT} \right)$$

~~supposé~~ \approx constant

$$\frac{2}{H_3} = \frac{3}{H_3} \quad H_3 = 5 k_m$$

II.5 cycle de Chapman de O_3

(10)

$$\Delta z_{O_3} \approx 3 \text{ mm} \quad 1 \text{ DOBSON} = \frac{1 \text{ mm en épaisseur}}{100 \text{ réduite}}$$

$$N_{O_3} = n_{\text{air}}(0) \times \Delta z_{O_3} = 2,55 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3} \times 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$N_{O_3} \approx 8 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-2}$$

représentation très approx de $[O_3]$ au dessus de 30 km

$$[O_3] = 3 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3} \exp\left[-\left(\frac{z-30 \text{ km}}{5 \text{ km}}\right)\right]$$

$$N_{O_3}(z \rightarrow \infty) = \int_{O_3} \times [O_3] dz \Rightarrow$$

$$N_{O_3}(30 \text{ km} \rightarrow \infty) \approx 3 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3} \times 5 \cdot 10^3 \text{ m} = 1,5 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-2}$$

$$\text{Max} \left(\frac{dT}{dz} \right)_{O_3} \approx 50 \text{ km} \quad \theta \approx 60^\circ \quad 11,5 \text{ K jour}^{-1}$$

(21)

III Different contributions on flux spherique

