Décomposit° de l'éthanal

1) CH_4 : méthane CO : monoxyde de carbone

$$\boxed{CH_3CHO_{(g)} = CH_{4(g)} + CO_{(g)}}$$

2)

	$CH_3CHO_{(g)}$ =	$CH_{4(g)}$ +	$CO_{(g)}$	(g)
EI	n_0	0	0	n_0
à t	$n_0 - \xi$	ξ	ξ	$n_0 + \xi$
EF si totale	$n_0 - \xi_f = 0$	ξ_f	ξ_f	$n_0 + \xi_f$

$t_{1/2}$ tq $n(CH_3CHO)(t_{1/2}) = \frac{n_0}{2} \Rightarrow \xi(t_{1/2}) = \frac{n_0}{2}$

$$\Rightarrow n(g)(t_{1/2}) = n_0 + \frac{n_0}{2} = \frac{3}{2}n_0 \Rightarrow P(t_{1/2}) = \frac{3/2\, n_0 \cdot RT}{V}$$

or $P(t=0) = P_0 = \frac{n_0 RT}{V}$ d'où $\boxed{P(t_{1/2}) = \frac{3}{2} \cdot P_0}$

3) hyp loi de vitesse d'ordre 1 : $v = k[CH_3CHO]^1$

d'où $-\frac{d[CH_3CHO]}{dt} = k[CH_3CHO]$

$$\Rightarrow [CH_3CHO](t) = \overbrace{[CH_3CHO]_0}^{C_0} \cdot e^{-kt}$$

$$\Rightarrow [CH_3CHO](t_{1/2}) = C_0 e^{-kt_{1/2}} = \frac{C_0}{2} \Leftrightarrow \boxed{t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}}$$

ainsi <u>$t_{1/2}$ ne dépend pas de C_0 donc ne dépend pas de P_0</u>

Les données expérimentales montrent que <u>$t_{1/2}$ varie avec P_0</u>

donc <u>l'hyp de la cinétique d'ordre 1 est à éliminer</u>.

4). hyp loi de vitesse d'ordre $\alpha \neq 1$: $v = k[CH_3CHO]^\alpha$

d'où $-\frac{d[CH_3CHO]}{dt} = k[CH_3CHO]^\alpha$

$$\Rightarrow -[CH_3CHO]^{-\alpha} \cdot d[CH_3CHO] = k \cdot dt$$

$$\Rightarrow \int_0^{t_{1/2}} \frac{d\left([CH_3CHO]^{-\alpha+1}\right)}{\alpha-1} = k\, t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow [CH_3CHO]^{1-\alpha}(t_{1/2}) - [CH_3CHO]_0^{1-\alpha} = (\alpha-1)\, k\, t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{C_0}{2}\right)^{1-\alpha} - C_0^{1-\alpha} = (\alpha-1)\, k\, t_{1/2}$$

or $P_0 = \frac{n_0 RT}{V} = C_0 RT$

d'où $\left(\frac{P_0}{2}\right)^{1-\alpha} - P_0^{1-\alpha} = (\alpha-1)(RT)^{1-\alpha}.k.t_{1/2}$

$$\Leftrightarrow P_0^{1-\alpha}\left(\frac{1}{2^{1-\alpha}} - 1\right) = (\alpha-1)(RT)^{1-\alpha}.k.t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow t_{1/2}.P_0^{\alpha-1} = \frac{\frac{1}{2^{1-\alpha}}-1}{(\alpha-1)\ (RT)^{1-\alpha}.k}$$

soit $\boxed{t_{1/2} P_0^{\alpha-1} = \text{cste}}$ CQFD.

5) on a $\ln(t_{1/2}) + (\alpha-1)\ln P_0 = \text{cste}'$

<u>on trace $\ln(t_{1/2})$ en f° de $\ln P_0$</u>

si les points sont alignés, on valide la loi de vitesse et

la pente $= 1-\alpha$

d'où $\boxed{\alpha = 1 - \text{pente}}$

cf code python → on obtient $\alpha \simeq 1{,}5$

6) Analyse dimensionnelle : $[v] = [k].[C]^{\alpha}$

$$[k] = \frac{[v]}{[C]^{\alpha}} = \frac{[C]/T}{[C]^{\alpha}} = [C]^{\overbrace{1-\alpha}^{-0,5}}.T^{-1}$$

→ $\boxed{k \text{ en } \underbrace{mol^{-1/2}.L^{1/2}.h^{-1}}_{\text{unité usuelle d'ap. tableau de valeurs.}}}$