Analyse des cinétiques unimoléculaires d'ordre zéro

Loi de vitesse pour la réaction élémentaire A → P

$$-\frac{d[A(t)]}{dt}=\frac{d[P(t)]}{dt}=k \tag{1}$$

$$-\int_0^t \frac{d[A(t')]}{dt'}=\int_0^t k \tag{2}$$

$$\int_0^t d[A(t')]=-\int_0^t k dt' \tag{3}$$

$$[A(t')]\Big|_o^t=-kt'\Big|_o^t \tag{4}$$

$$[A(t)] - [A(0)] = -kt - (-k0) \tag{5}$$

Conditions limites $[A(t=0)] = [A_o]$, $[A(t \geq t_f)] = 0$

$$[A(t)] - [A_o] = -kt \tag{6}$$

$$[A(t)] = [A_o] - kt \qquad \text{pour } 0 \leq t \leq t_f \tag{7}$$
$$[A(t)] = 0 \qquad \text{pour } t > t_f \tag{8}$$

où $t_f = [A_o]/\mathrm{k}$ (9)

Maintenant, résoudre pour les produits :

$$\frac{d[P(t)]}{dt} = k \tag{10}$$

$$\int_0^t d[P(t')] = k\int_o^t dt' \tag{11}$$

$$[P(t')]\Big|_0^t = kt'\Big|_0^t \tag{12}$$

$$[P(t)] - [P(0)] = kt-k0 \tag{13}$$

Avec conditions limites $[P(t=0)] = [P_o]$, $[P(t \geq t_f)] = [P_o] + [A_o]$

$$[P(t)] = [P_o] + kt \qquad \text{pour } 0 \leq t \leq t_f \tag{14}$$
$$[P(t)] = [P_o] + [A_o] \qquad \text{pour } t > t_f \tag{15}$$

où $t_f = [A_o]/k$ (16)

On retrouve aisément la loi de vitesse énoncée en (1)

$$-\frac{d[A(t)]}{dt} = -0-(-k) = k \quad (17)$$

$$\frac{d[P(t)]}{dt} = 0+k = k \quad (18)$$

Graphiquement, on obtient pour k = 0.2 mole L^{-1} s^{-1} et $[P_o]$=0 :