

DES EDP DE R. GOSSE AUX EDO

EDP : Equations différentielles partielles

EDO : Equations différentielles ordinaires

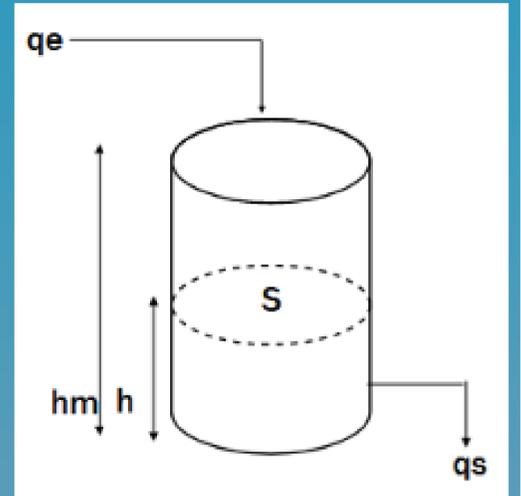
BASSIN DE RETENTION D'EAUX PLUVIALES

$$t \geq 0 \begin{cases} - v(t) = Sh(t) \\ - \frac{dv}{dt} = qe(t) - qs(t) \\ - qs(t) = kh(t) \end{cases}$$

$$h'(t) + \frac{k}{S}h(t) = \frac{1}{s}qe(t)$$

Après résolution, on trouve :

$$h(t) = \left(h_0 - \frac{q_0}{k}\right)e^{-\frac{k}{S}t} + \frac{q_0}{k}$$

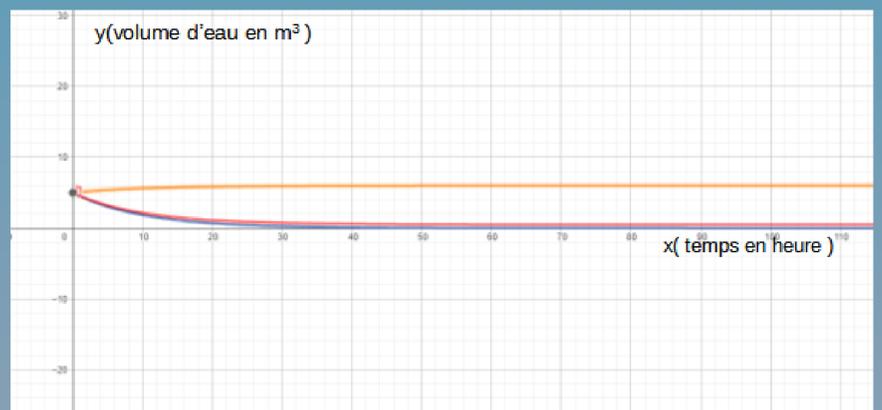


On choisit différents « q_0 » pour illustrer diverses situations et on obtient les graphes correspondants

Avec $q_0 = 0 \text{ m}^3/\text{h}$ $h(t) = 5e^{-\frac{1}{10}t}$

Avec $q_0 = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ $h(t) = 4,5e^{-\frac{10}{100}t} + 0,5$

Avec $q_0 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ $h(t) = -1e^{-\frac{1}{10}t} + 6$



GESTION DE LA POLLUTION D'UN LAC



- S : surface du lac
- H : profondeur moyenne du lac
- Q : débit de la rivière (et du réservoir) supposé constant en temps
- Q : Quantité totale de polluant contenue dans le lac à chaque instant t
- C : Concentration moyenne en polluant dans le lac à chaque instant t
- Ce = Cord : Concentration en polluant à l'entrée du lac à chaque instant t

équation de conservation

$$Q(t+\Delta t) = Q(t) + q(C_e(t) - C(t)) + \epsilon \Delta t$$

($\epsilon > 0$ tel que $\Delta t \rightarrow 0 \rightarrow \epsilon \rightarrow 0$)

Avec des données choisies, on obtient :

$$C(t) = 20 * (1 - e^{-0,468t})$$

$$\frac{VC(t+\Delta t) - VC(t)}{\Delta(t)} = q(C_e(t) - C(t))$$

En remplaçant la formule donnée dans l'énoncé avec :

$$q(C_e(t) - C(t)) = VC'(t)$$

En utilisant la constante donnée :

$$C_e(t) = \text{Cord}$$

On veut arriver à une équation de la forme $y' = ay + b$

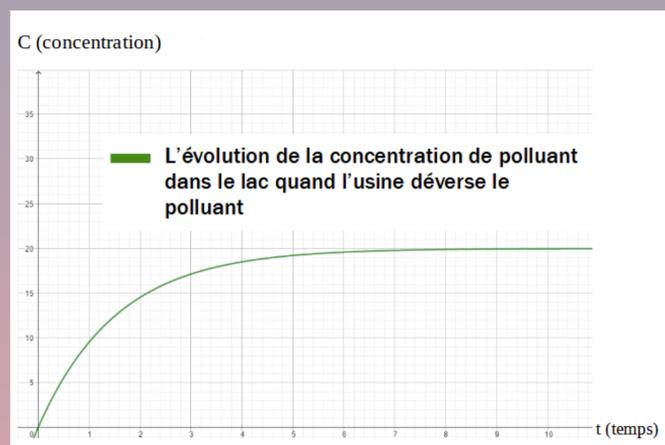
Et après quelques calculs on se trouve avec :

$$C'(t) = -\frac{q}{V}C(t) + \frac{q}{V}\text{Cord}$$

On en déduit une solution :

$$C(t) = \text{Cord} * (1 - e^{-\frac{q}{V}t})$$

(pour étudier la concentration de polluant en fonction du temps)



- L'Agence de l'Eau impose un seuil de polluant de $10\text{g}/\text{m}^3$.
- D'après le graphique, ce seuil est atteint au bout d'environ 1 jour.
- L'usine est donc contrainte d'arrêter le déversement. Il faudra ensuite attendre que la concentration soit nulle pour reprendre le déversement c'est à dire environ 7 jours.

