

Dans le cadre de la  
Formation « Hydraulique Fondamentale »  
Unité de Formation pour la Performance Industrielle



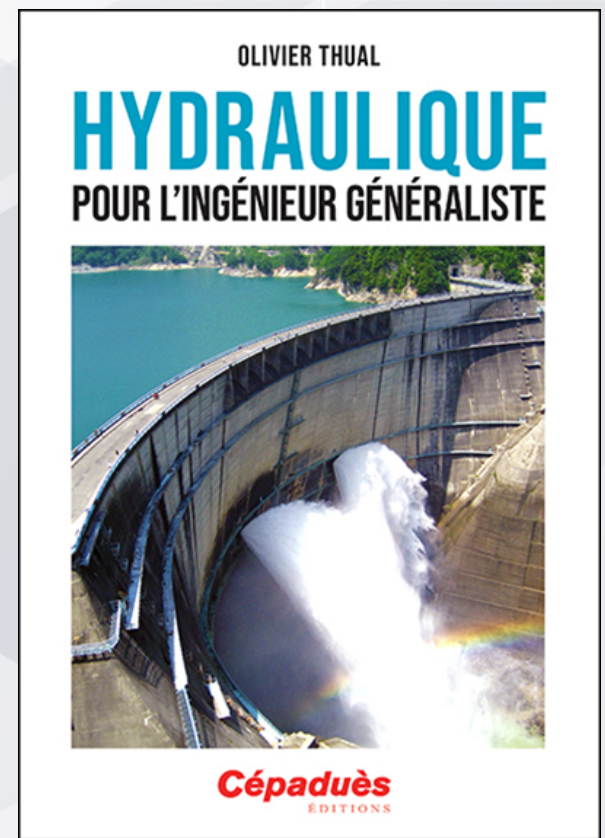
en collaboration avec l'INP-ENSEEIH

Olivier THUAL  
Toulouse INP  
ENSEEIH



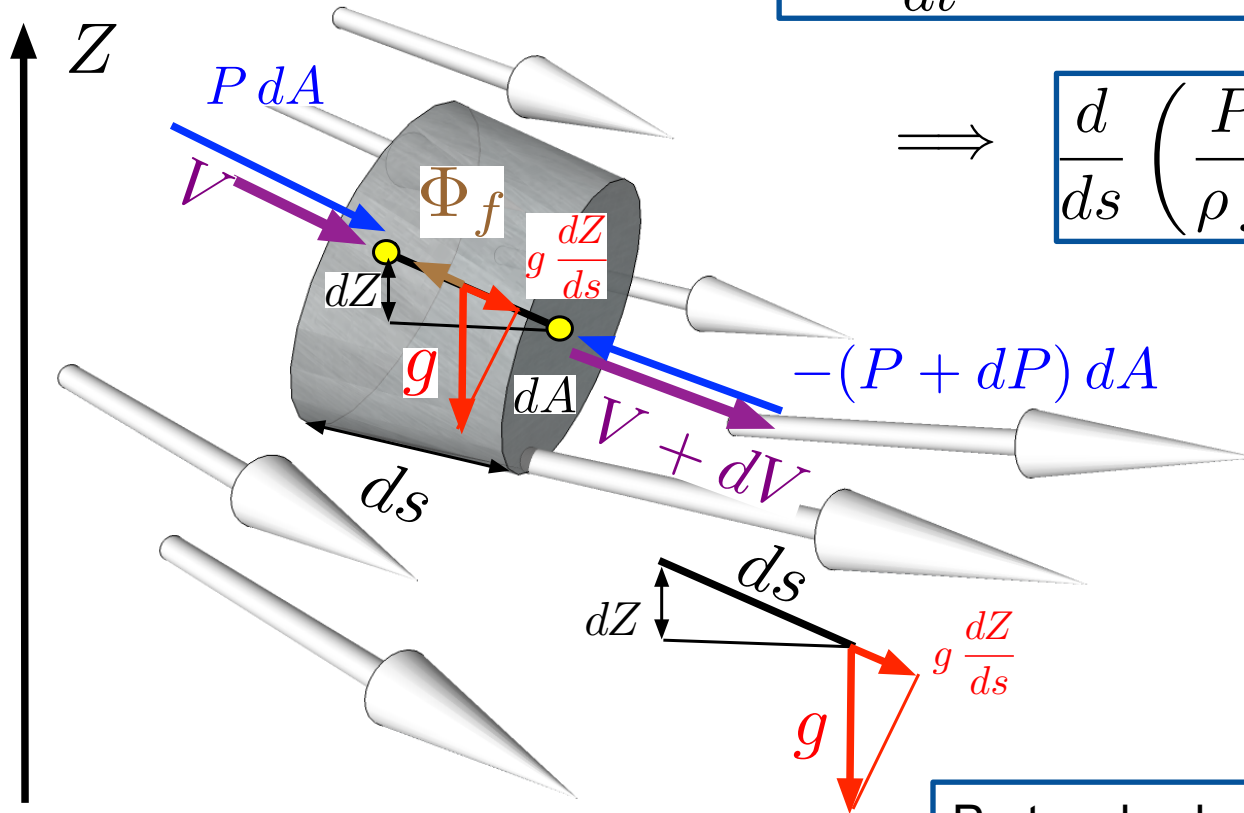
# Chapitre 2

## Charge hydraulique



# Principe fondamental

$$dm \frac{dV}{dt} = -dP dA - dm g \frac{dZ}{ds} - \Phi_f d\Omega$$



$$\Rightarrow \frac{d}{ds} \left( \frac{P}{\rho g} + Z + \frac{V^2}{2g} \right) = -\frac{\Phi_f}{\rho g}$$

$$\Leftrightarrow \frac{dH}{ds} = -S_f$$

Charge hydraulique :

$$H = \frac{P}{\rho g} + Z + \frac{V^2}{2g}$$

Pertes de charge linéiques :

$$S_f = \frac{\Phi_f}{\rho g}$$

# Charge des milieux poreux

Charge hydraulique :

$$H = \frac{P}{\rho g} + Z + \frac{V^2}{2g} \sim \frac{P}{\rho g} + Z$$

On néglige l'énergie cinétique :

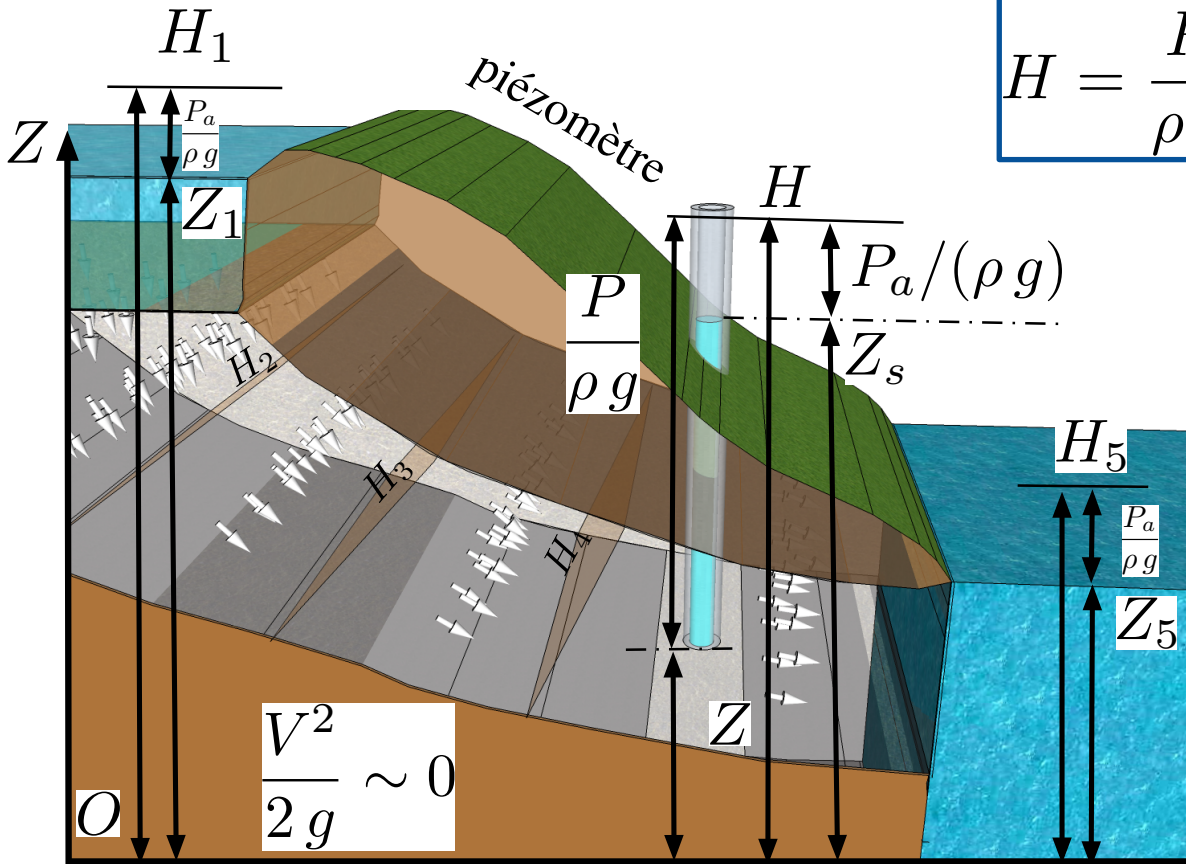
$$E_{cine} = \frac{1}{2} \rho V^2$$

devant l'énergie potentielle :

$$E_{pot} = \rho g Z$$

et l'énergie de pression :

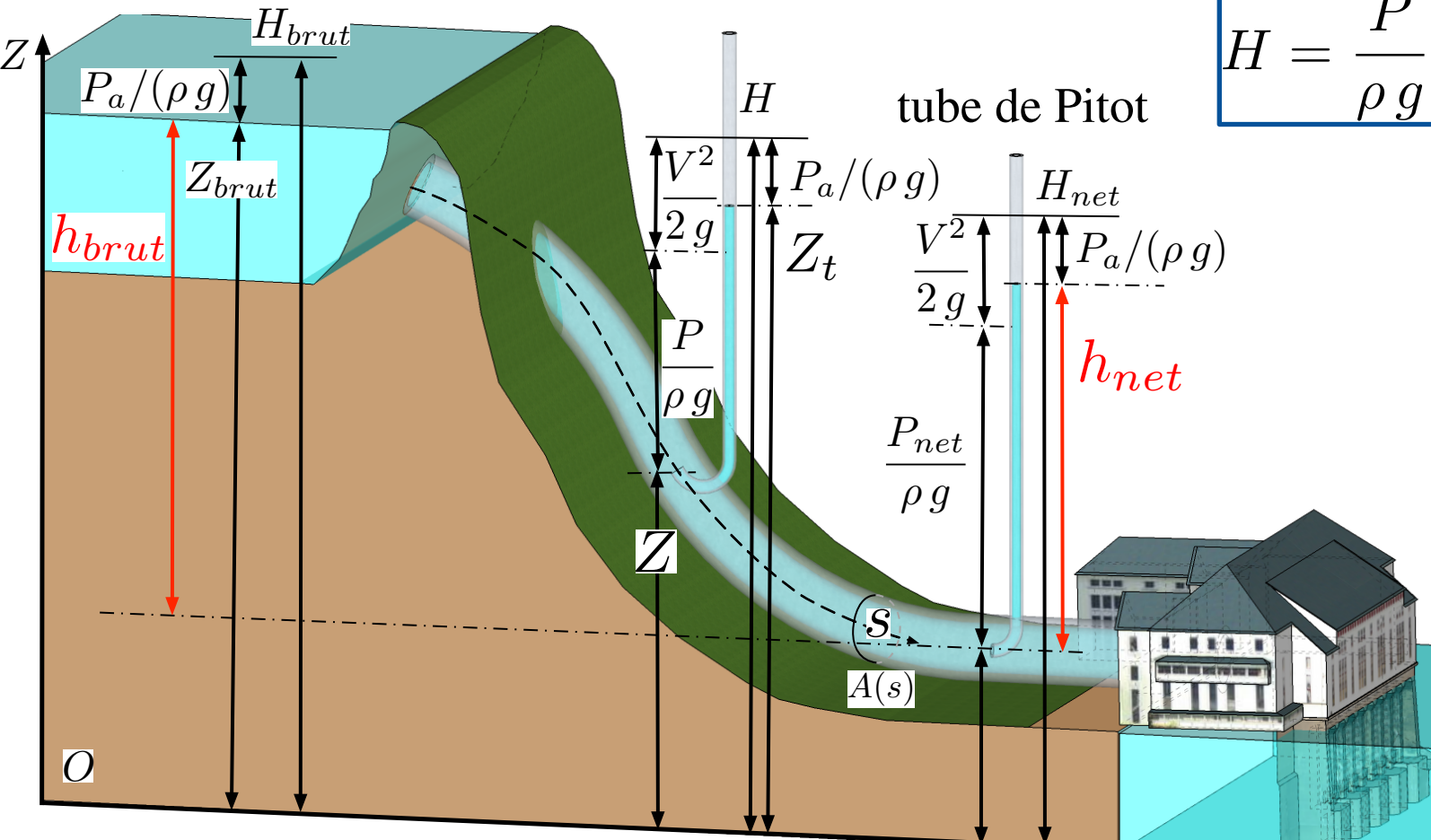
$$E_{press} = P$$



# Écoulements en charge

Charge hydraulique :

$$H = \frac{P}{\rho g} + Z + \frac{V^2}{2g}$$



Cote du centre de la section :

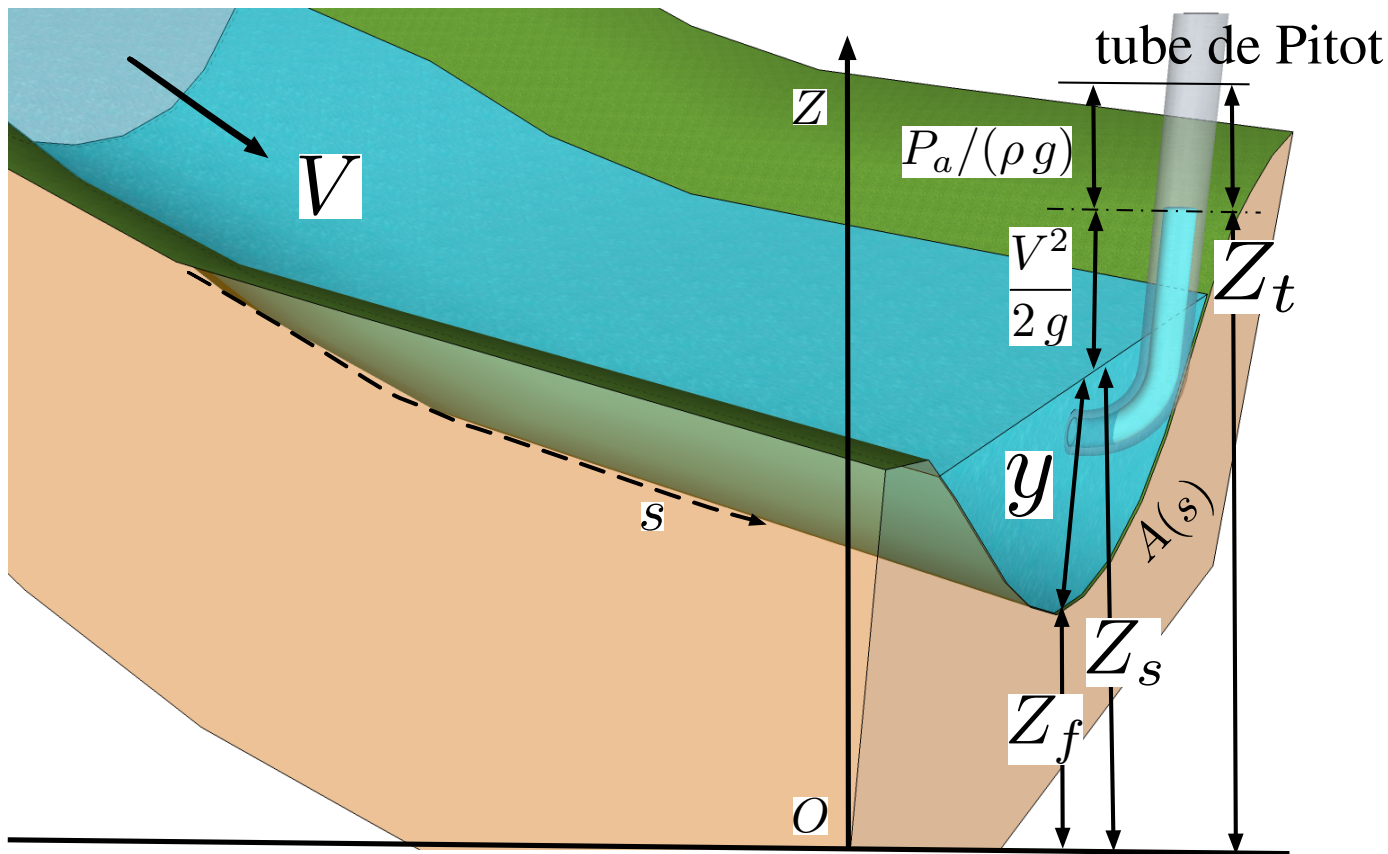
$$Z$$



# Écoulements à surface libre

Charge hydraulique :

$$H = \frac{P_a}{\rho g} + Z_f + y + \frac{V^2}{2g}$$



Cote du fond :

$$Z_f$$

Profondeur :

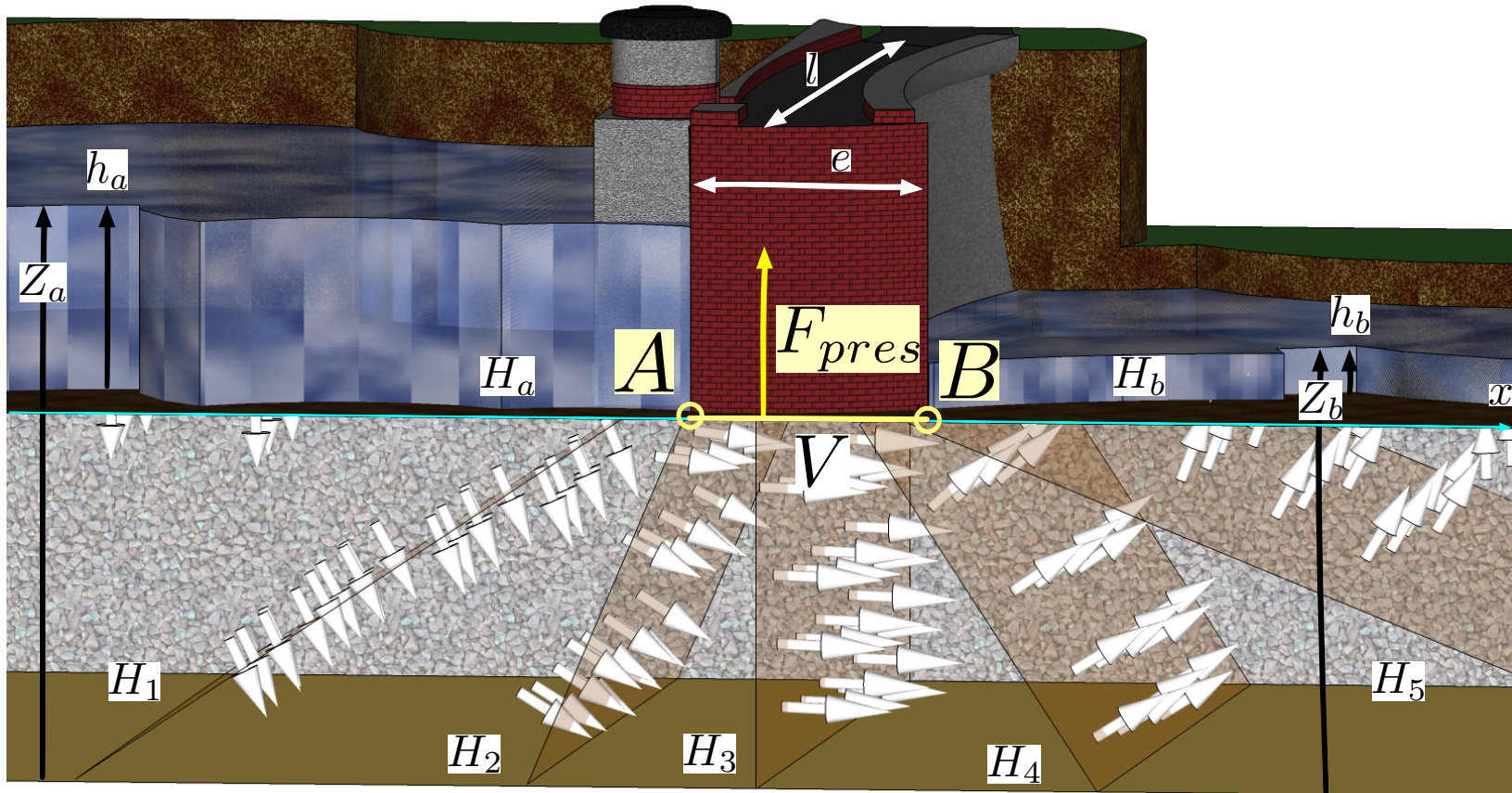
$$y$$

Vitesse moyenne :

$$V$$

# Loi de Darcy (1/2)

La vitesse est perpendiculaire aux surfaces de constantes charges



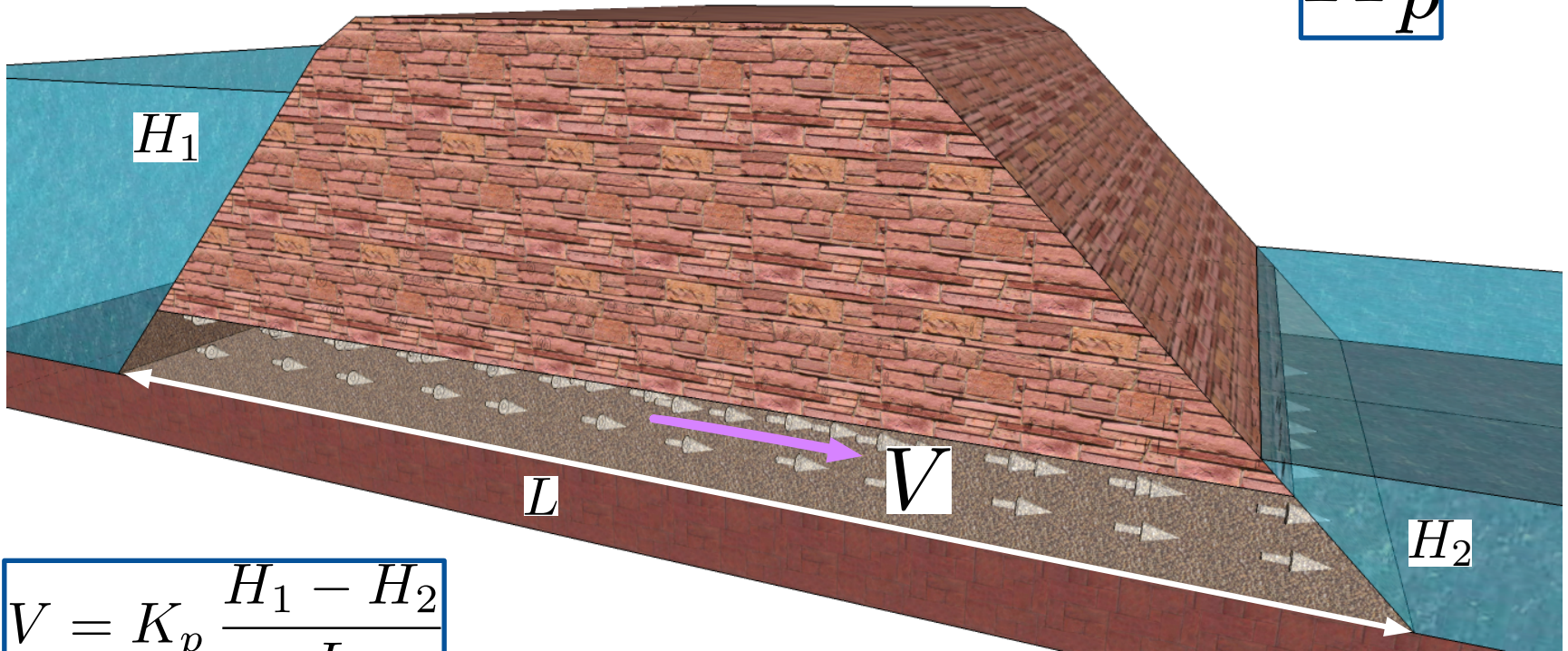


# Loi de Darcy (2/2)

$$\frac{dH}{ds} = -\frac{V}{K_p}$$

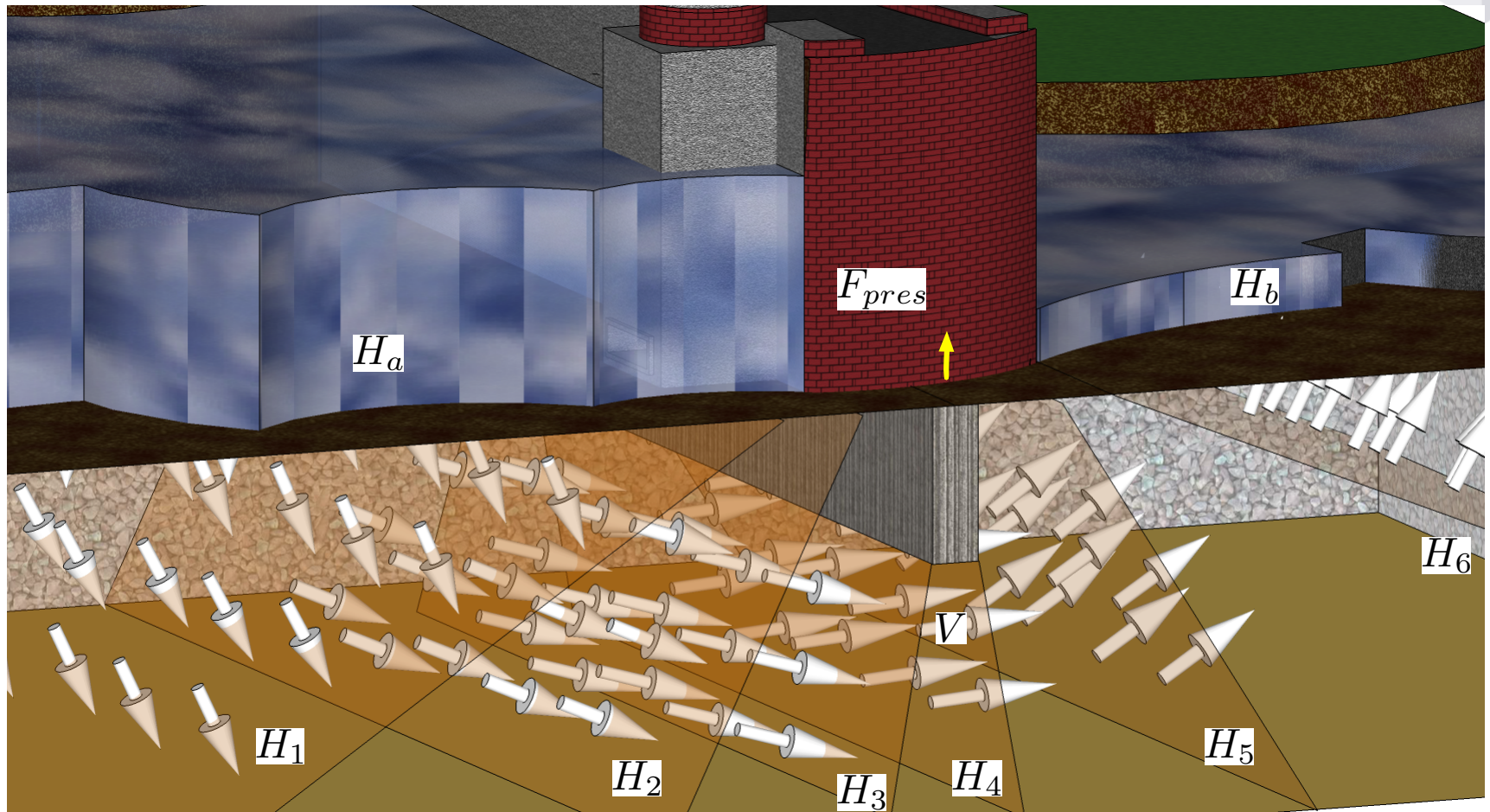
Conductivité hydraulique :

$$K_p$$



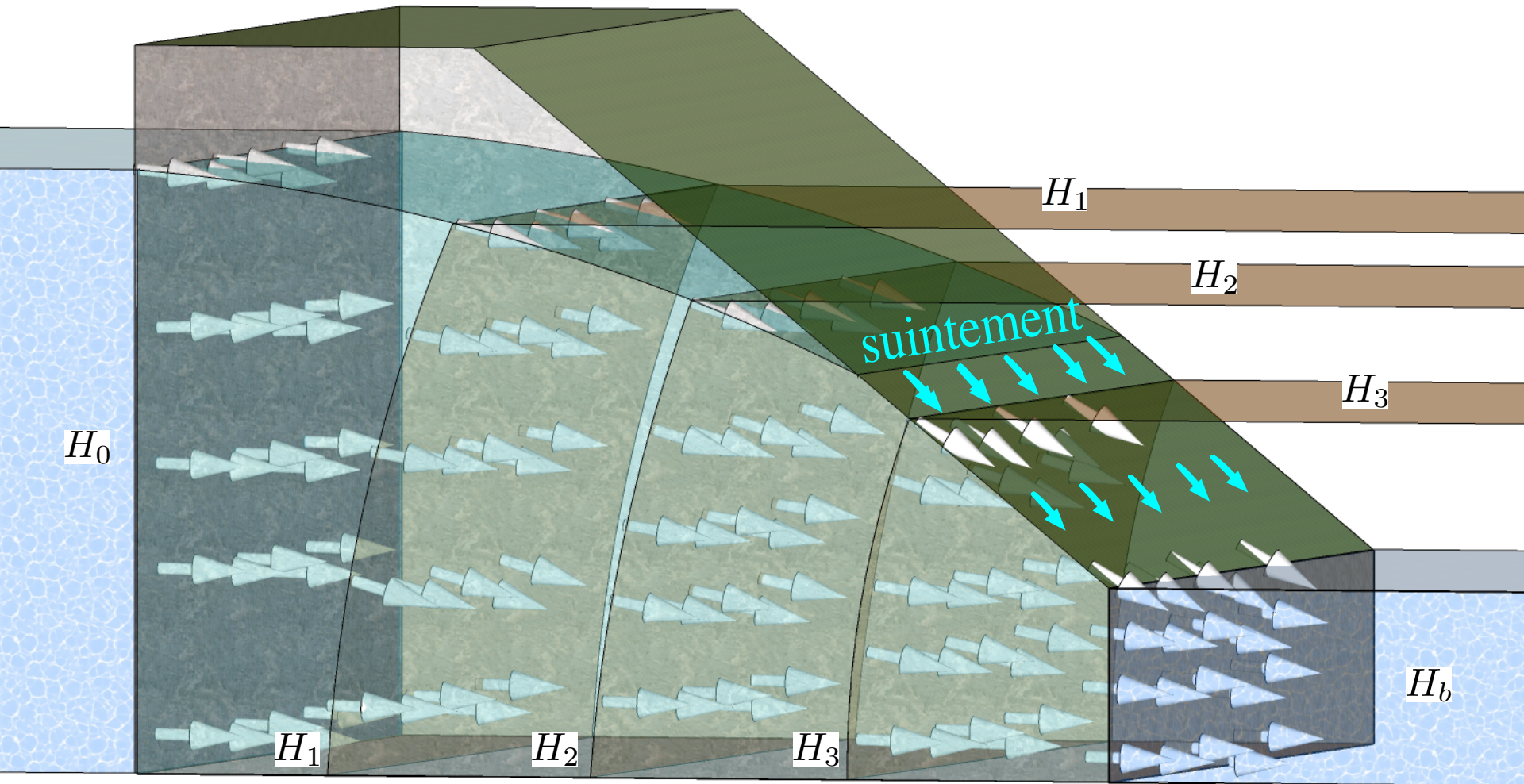
$$V = K_p \frac{H_1 - H_2}{L}$$

# Voile de fondation





# Suintement d'un barrage poreux





# Drain dans un barrage poreux

