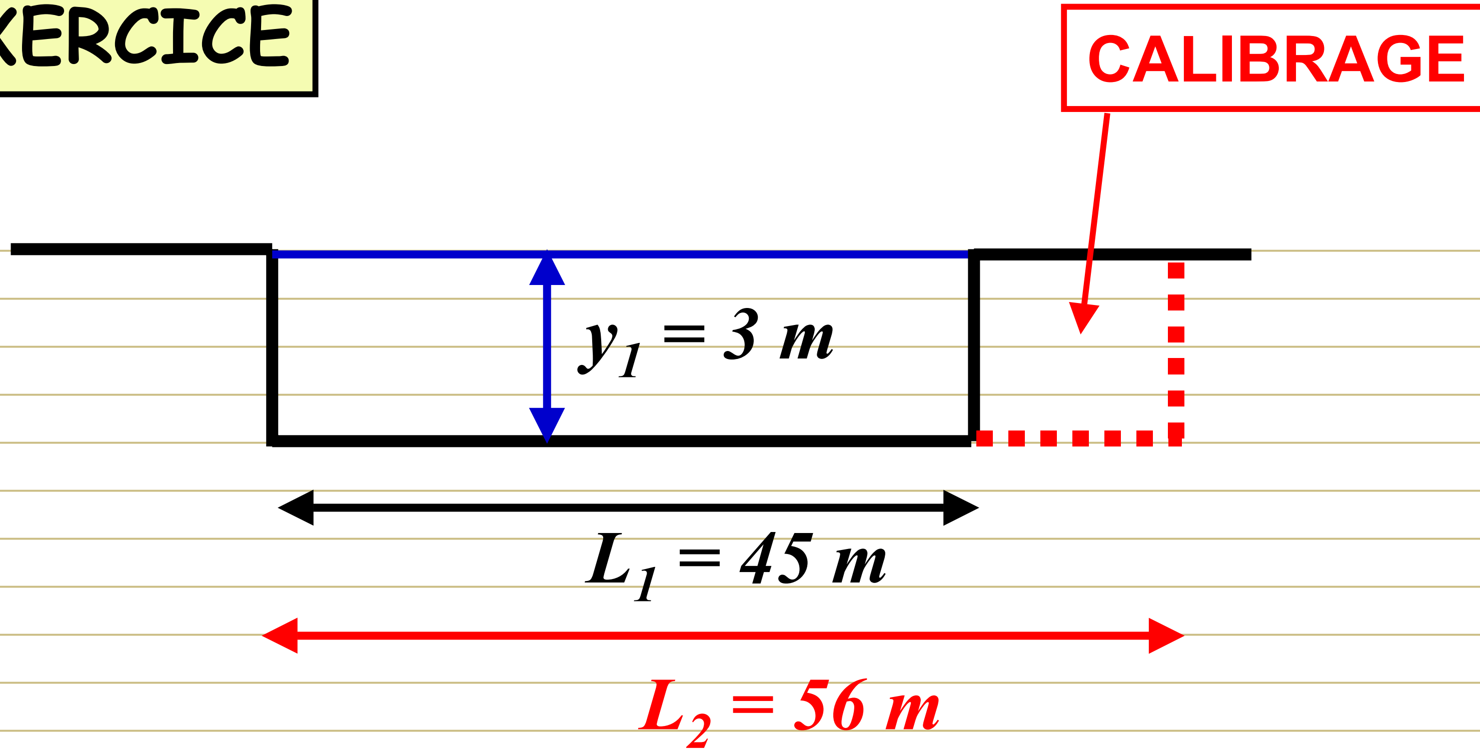
EXERCICE



$i_1 = 0{,}03\ \%$, $d_{50} = 3\ mm$, $K_{grains} = 40\ m^{1/3}s^{-1}$, $K_{f1} = 22\ m^{1/3}s^{-1}$

$K_{f2} = 33\ m^{1/3}s^{-1}$

Calculer la nouvelle pente i_2 qui va s'établir à long terme.

Méthode ?

1 - choix des inconnues

2 - Pour le débit dominant, le débit solide reste inchangé : $Q_{s2} = Q_{s1}$

3 - Quelle formule pour Q_s ?

$$\tau_1^* = \frac{y_1 . i}{(\gamma_s / \gamma_w - 1) . d} = \frac{3 \times 0{,}0003}{1{,}7 \times 0{,}003} = 0{,}17 \quad \left| \begin{array}{l} > 0{,}047 \\ < 0{,}25 \end{array} \right.$$

Donc charriage seul ; donc Meyer-Peter.

$$L_2 . (\beta_2 . \tau^*_2 - 0{,}047)^{3/2} = L_1 . (\beta_1 . \tau^*_1 - 0{,}047)^{3/2}$$

$$\frac{\beta_2.\tau^*_2 - 0,047}{\beta_1.\tau^*_1 - 0,047} = \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^{2/3}$$

$$\beta_1 = \left(\frac{K_{f\,1}}{K_{grains}}\right)^{3/2} = \left(\frac{22}{40}\right)^{3/2} = 0,41$$

$$\beta_2 = \left(\frac{33}{40}\right)^{1,5} = 0,75$$

$$\frac{0,75 \times \tau^*_2 - 0,047}{0,41 \times 0,17 - 0,047} = \left(\frac{45}{56}\right)^{2/3} = 0,864$$

$$\tau^*_2 = 0,089$$

$$y_2.i_2 = 0,089 \times 1,7 \times 0,003 = 4,5 \times 10^{-4}.$$

$\boxed{\text{1ère relation}}$

y_2 est le tirant d 'eau correspondant au débit dominant

Donc : $$Q = K_{f1}.L_1.y_1^{5/3}i_1^{1/2} = K_{f2}.L_2.y_2^{5/3}i_2^{1/2}.$$

$$y_2^{5/3}i_2^{1/2} = 3^{5/3}.0{,}0003^{1/2}\left(\frac{22}{33}\right)\left(\frac{45}{56}\right) = 0{,}058$$

Voilà une deuxième relation entre y_2 et i_2

On a donc 2 équations :

$$\begin{cases} y_2 . i_2 = 4{,}5 \times 10^{-4} \\ y_2^{5/3} . i_2^{1/2} = 0{,}058 \end{cases} \longrightarrow y_2^{10/3} . i_2 = 0{,}00336$$

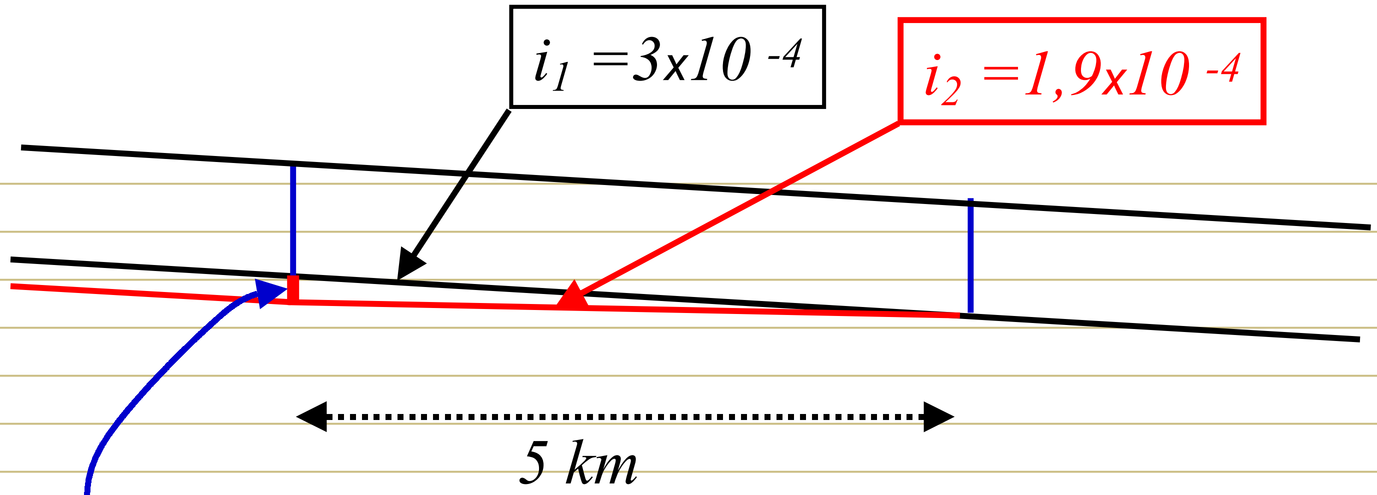
$$y_2^{7/3} = \frac{0{,}00336}{4{,}5 \times 10^{-4}} = 7{,}475 \qquad \boxed{\Rightarrow y_2 = 2{,}37 \ m}$$

$$i_2 = \frac{4{,}5 \times 10^{-4}}{2{,}37} = \underline{1{,}9 \times 10^{-4}}$$

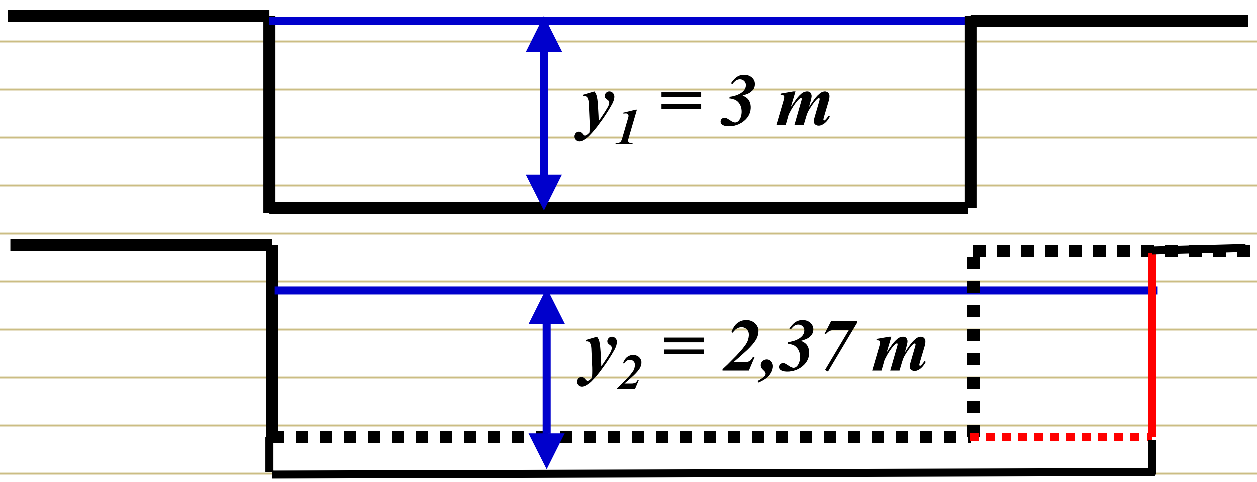
$i_2 < i_1$: la rivière s'enfonce.

$$\beta_1.\tau *_1 = 0{,}41 \times 0{,}17 = 0{,}07$$

$$\beta_2.\tau *_2 = 0{,}75 \times 0{,}089 = 0{,}067 < \beta_1$$



$$\Delta z = (3 - 1,9) \times 10^{-4} \times 5000 = 0,55 \ \ m$$



Mais …. entretien nécessaire