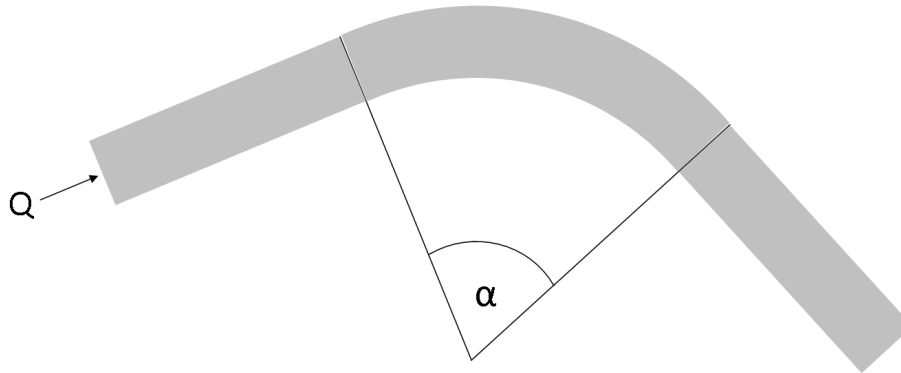


Soil water regime management

Assignment 5

(à uploader sur Moodle avant le 31 décembre (23h55))

Exercise 1: Anchorages



Calculate the mass and volume of concrete needed for the anchorage of a right-curved pipe with an inner diameter of 110 mm and an angle α of 60° lying on perfectly flat ground. The pressure in the pipe is of 6 bar and the flow rate is $Q = 28 \text{ l/s}$.

Make a drawing with the direction of the resulting force.

Hint1: Specific gravity of concrete is 2300 kg/m^3

Hint2: The force created by the conservation of momentum is negligible. Therefore, we can use the simplified formula of the lecture: $|F| = KPS$.

Exercise 2: Drainage en Haute-Broye

Un réseau de drainage par drains enterrés est prévu dans la région de la Haute-Broye sur un périmètre peu pentu (pente de l'ordre de 1 à 2 %), constitué d'un sol de texture généralement sablo-silteuse (conductivité hydraulique à saturation $K_s = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ et porosité de drainage $\mu = 0.06$) surmontant une couche argileuse ($K_s = 2 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ et $\mu = 0.01$) située à une profondeur moyenne de 2.4 m. On prévoit que le périmètre sera cultivé essentiellement en céréales.

Déterminer l'écartement des drains, en régime permanent et en régime de tarissement, à partir des pluviométries calculées avec les données pluviométriques relevées à la station toute proche de la Tour-de-Gourze (tableau 1). On placera les drains d'un diamètre de 8 cm à 1 m de profondeur. En régime permanent, la profondeur critique de la nappe à l'inter-drains doit être de l'ordre de 50 cm; en régime de tarissement, on cherchera, pour permettre un accès rapide aux parcelles, à pouvoir rabattre de 50 cm en 1 jour, la nappe initialement proche de la surface du sol.

En outre, comme le sol présente un risque de colmatage minéral, un enrobage des drains par du gravier doit être prévu. Déterminer la granulométrie de l'enrobage au moyen du tableau 3, sachant qu'en moyenne le sol comporte 3 % d'argile (particules < 0.002 mm), 35 % de silt (0.002 – 0.05 mm) et 62 % de sable (0.05 – 2 mm).

Tableau 1 Pluies de 3 jours pour différents temps de retour à la Tour-de-Gourze

T (ans)	mm en 3 jours
2	72
5	90
10	102
20	114
50	128
100	139

Tableau 2 Valeurs indicatives du coefficient de restitution

Cond. hydraulique	Pente en %			
	< 1	1 à 5	5 à 10	10 à 15
Bonne	1	0.9	0.8	0.7
Moyenne	1	0.9	0.7	0.6
Faible	0.9	0.8	0.7	0.6

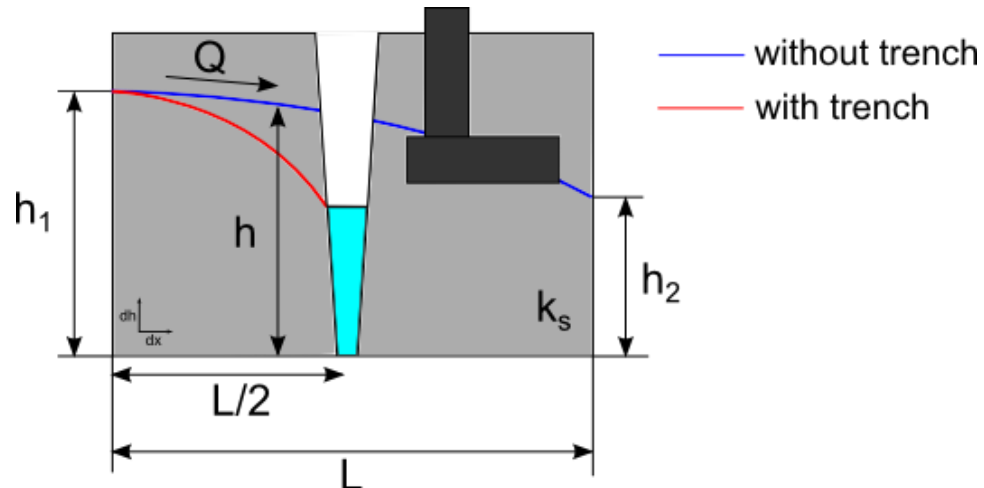
Tableau 3 Critères de dimensionnement d'un enrobage de gravier (USBR)

D = enrobage

d = sol

d ₆₀ mm	Limites inférieure et supérieure de l'enrobage en mm					Catégorie
	D ₁₀₀	D ₆₀	D ₃₀	D ₅	D ₀	
0.02 – 0.05	9.5 - 38.1	2.0 - 10.0	0.81 - 8.70	≥ 0.3	0.074 - 0.59	1
0.05 – 0.10	9.5 - 38.1	3.0 - 12.0	1.07 - 10.4	≥ 0.3	0.074 - 0.59	2
0.10 – 0.25	9.5 - 38.1	4.0 - 15.0	1.30 - 13.1	≥ 0.3	0.074 - 0.59	3
0.25 – 1.00	9.5 - 38.1	5.0 - 20.0	1.45 - 17.3	≥ 0.3	0.074 - 0.59	4

Exercice 3: Tranchées de drainage dans le cas d'un aquifère non confiné



Les fondations d'une maison sont construites sous le niveau d'une nappe phréatique. On choisit de creuser une tranchée pour drainer l'eau et ainsi abaisser le niveau de la nappe.

En vous aidant de l'équation de Darcy, calculez le débit de dimensionnement de la tranchée de drainage en considérant que la nappe s'abaisse d'une hauteur $h_1=10$ m à une hauteur $h_2=8$ m sur une distance $L=1000$ m. On suppose que la tranchée est située à une distance $L/2$ et que la conductivité hydraulique du sol est de $k_s=0.002$ m/s. Enfin, l'épaisseur de sol considérée est de $b=500$ m.

Vitesse de filtration: $v = -k_s \frac{dh}{dx}$

Equation de Darcy: $q = -k_s h \frac{dh}{dx}$