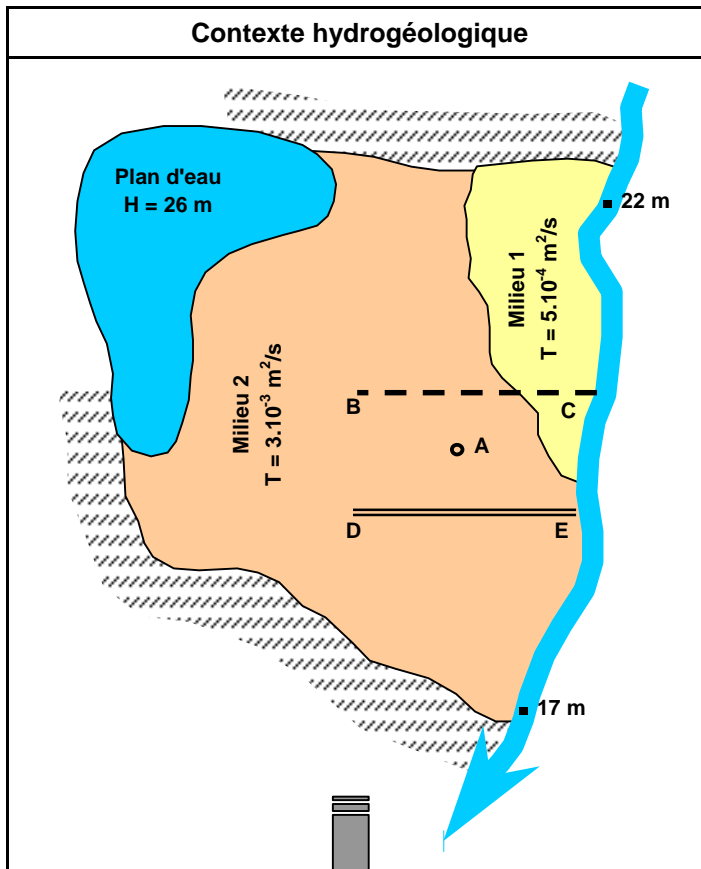
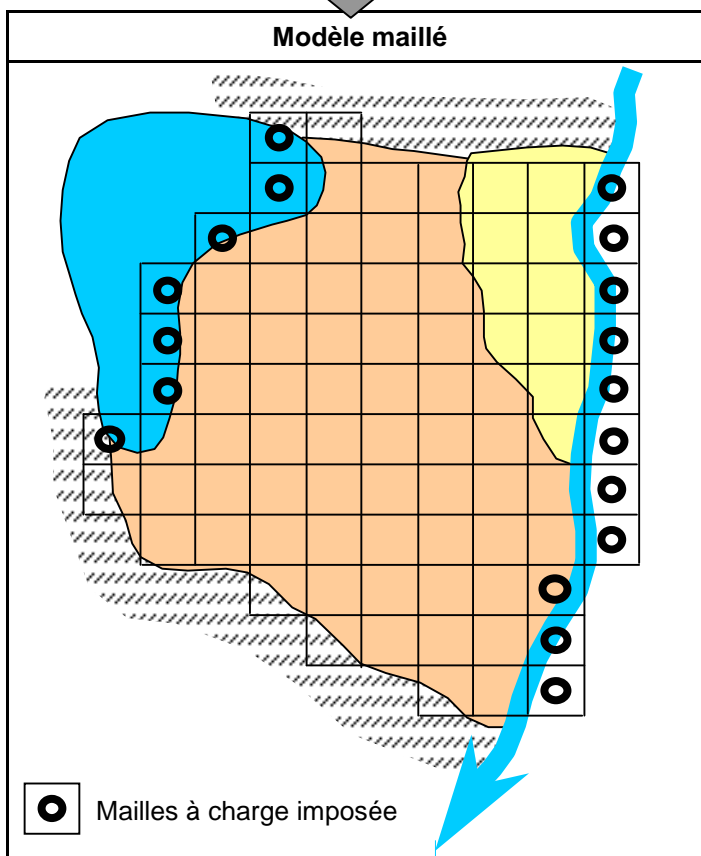


## Contexte hydrogéologique et maillage du modèle de simulation

### Contexte hydrogéologique



### Modèle maillé



### Questions posées :

- 1 - Impact d'un pompage de  $180 \text{ m}^3/\text{h}$  en A ?
- 2 - Impact d'un drain souterrain en BC ?
- 3 - Impact d'un voile étanche en DE ?

Or,

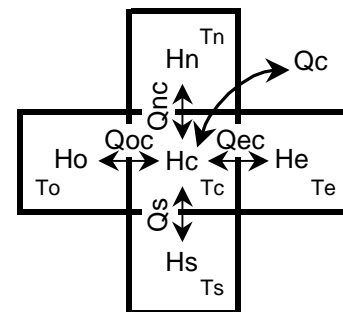
- 1 - Milieu à géométrie complexe
- 2 - Anisotropie hydrogéologique



**Pas de solution analytique**



**Modèle numérique maillé**



En régime hydraulique permanent :

$$Q_{nc} + Q_{ec} + Q_{sc} + Q_{oc} + Q_c = 0$$

avec :  $Q_{nc} = T_{nc} (H_n - H_c)$

$$\text{où, } T_{nc} = \frac{2 T_n \cdot T_c}{T_n + T_c}$$

[  $T_{nc}$  = Moyenne harmonique ( $T_n$ ,  $T_c$ ) ]

d'où :

$$H_c = \frac{T_{nc} \cdot H_n + T_{ec} \cdot H_e + T_{sc} \cdot H_s + T_{oc} \cdot H_o + Q_c}{T_{nc} + T_{ec} + T_{sc} + T_{oc}}$$

## Marche à suivre

- 1 - Générer une grille à mailles carrées sous Excel en dimensionnant la largeur des colonnes à 3 et la hauteur des lignes à 19.50
- 2 - Délimiter le contour du modèle sur cette grille, ainsi que les zones à potentiel imposé.
- 3 - Créer un premier maillage destiné aux transmissivités. Colorer les différentes zones (milieux 1 et 2, lac, rivière). Affecter à chaque maille la transmissivité du milieu associé (format scientifique, sans décimale).
- 4 - Créer un second maillage destiné aux débits de pompage/injection. Affecter à chaque maille aquifère le débit associé (format algébrique avec une décimale).
- 5 - Créer un troisième maillage pour les charges hydrauliques imposées et les charges hydrauliques initiales. Affecter à chaque maille la charge associée. Les charges de ce tableau correspondent à l'itération 0.
- 6 - Créer un quatrième maillage destiné au calcul des charges. Affecter à chaque maille aquifère l'équation exprimant la charge de la maille en fonction des charges des 4 mailles voisines (équation déduite du bilan hydraulique). Les charges qui se calculent dans chaque maille correspondent à l'itération 1.
- 7 - Pour exécuter l'itération 2, il faut copier les valeurs (pas les équations) du quatrième maillage dans le troisième maillage (Collage spécial => valeurs).
- 8 - La procédure itérative se poursuit en répétant l'opération n°7 jusqu'à ce que les charges se stabilisent. Pour faciliter la poursuite des calculs itératifs, générer une macro-commande permettant d'exécuter en automatique la série des commandes de l'opération n°7 (touches de raccourci : Ctrl+a).
- 9 - Une fois les charges stabilisées, faire apparaître les plages d'iso-charge en colorant de manière identique toutes les cellules dont les charges se situent entre 26 m et 25 m, 25 m et 24 m, etc.
- 10 - Sur ces maillages colorés, tracer quelques lignes de courant significatives.
- 11 - On peut faciliter le suivi de la procédure itérative par une coloration automatique des mailles (*Mise en forme conditionnelle*), et par un tracé de profils de charge selon des coupes transversales. Il est aussi possible d'améliorer la macro-commande en lui ajoutant l'affichage du numéro d'itération, le calcul de la somme des valeurs absolues des écarts entre les maillages n°3 et n°4, l'arrêt automatique des calculs une fois la convergence souhaitée obtenue, etc.

N.B. : Pour faciliter la mise en œuvre de l'exercice, disposer comme suit les 4 maillages de travail :

Maillage 1 Transmissivités	Maillage 2 Débits pompés ou injectés
Maillage 3 Charges itération i	Maillage 4 Charges itération i+1