

## WTNV125 –Calcul de rééquilibrage capillaire d'un bi-matériaux

---

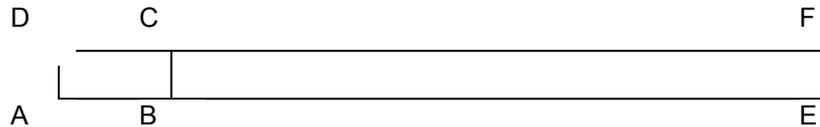
### Résumé :

Ce cas test correspond à l'étude hydraulique simplifiée d'une tranche de terrain dans un site de stockage. Deux matériaux sont considérés : une barrière ouvragée ( $BO$ ) et une barrière géologique ( $BG$ ). Initialement la  $BO$  est désaturée et la  $BG$  saturée. On étudie ici le rééquilibrage capillaire de l'ensemble (ce qui correspond à la resaturation de la barrière ouvragée par la barrière géologique).

Ce cas-test est semblable au cas wtna100 (en version axisymétrique).

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Coordonnées des points (  $m$  ) :

Point	$X$	$Y$
$A$	0,425	-10
$B$	1,1225	-10
$C$	1,1225	0
$D$	0,425	0
$E$	10	-10
$F$	10	0

La partie délimitée par  $ABCD$  sera appelée  $BO$  et la partie  $BEFC$ ,  $BG$ .

Pour la version 3D du test wtnv125 la géométrie est extrudée d'une épaisseur de  $5,181 m$ .

### 1.2 Propriétés du matériau

Les propriétés du matériau sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Eau liquide	Masse volumique ( $kg.m^{-3}$ )	$10^3$
	Chaleur à pression constante ( $J.K^{-1}$ )	4180
	Coefficient de dilatation thermique du liquide ( $K^{-1}$ )	$10^{-4}$
	Viscosité dynamique de l'eau liquide ( $Pa.s$ )	$10^{-3}$
Gaz	Chaleur massique ( $J.K^{-1}$ )	1000
	Masse molaire ( $kg.mol^{-1}$ )	0,02896
		$1,8. 10^{-5}$
Solide ( $BO$ )	Masse volumique ( $kg.m^{-3}$ )	2670
	Module d'Young drainé $E$ ( $Pa$ )	$1,9.10^{20}$
	Coefficient de Poisson	0.2
État initial ( $BO$ )	Porosité	0,35
	Température ( $K$ )	293
	Pression de gaz ( $Pa$ )	1E5
	Pression de vapeur ( $Pa$ )	2320
	Pression capillaire initiale ( $Pa$ )	$5.10^7$ ( $S=0,57$ )

Coefficients homogénéisés (BO)	Masse volumique homogénéisée ( $kg.m^{-3}$ )	2670
	Saturation	$S(P_c)=0.99(1-6.10^{-9}P_c)$
	Perméabilité intrinsèque ( $m^2$ )	$10^{-20}$
	Perméabilité relative au liquide	$kr_w(S)=S$
	Perméabilité relative au gaz	$kr_{gz}(S)=1-S$
	Chaleur massique ( $J.K^{-1}$ )	482
	Biot	1
Conductivités thermique		$\lambda_S^T(S)=0.35 \cdot S$
		$\lambda_T^T(S)=0.6$
		$\lambda_{CT}^T(S)=0.728$
Solide (BG)	Masse volumique ( $kg.m^{-3}$ )	2670
	Module d'Young drainé $E$ ( $Pa$ )	$1,9 \cdot 10^{20}$
	Coefficient de Poisson	0.2
Etat initial (BG)	Porosité	0,05
	Température ( $K$ )	293
	Pression de gaz ( $Pa$ )	1E5
	Pression de vapeur ( $Pa$ )	2320
	Pression capillaire initiale ( $Pa$ )	$7 \cdot 10^7$ ( $S=0,81$ )
Coefficients homogénéisés (BG)	Masse volumique homogénéisée ( $kg.m^{-3}$ )	2670
	Saturation	$S(P_c)=0.99(1-6.10^{-9}P_c)$
	Perméabilité intrinsèque ( $m^2$ )	$10^{-19}$
	Perméabilité relative au liquide	$kr_w(S)=S$
	Perméabilité relative au gaz	$kr_{gz}(S)=1-S$
	Chaleur massique ( $J.K^{-1}$ )	706
	Biot	1
Conductivité thermique		$\lambda_S^T(S)=0.05 \cdot S$
		$\lambda_T^T(S)=0.6$
		$\lambda_{CT}^T(S)=1.539$

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

Sur tous les bords : Flux hydraulique nul

Le seul moteur est ici la saturation d'un milieu par un autre.

## 2 Modélisation A

---

### 2.1 Caractéristiques de la modélisation A

Modélisation en axi-symétrie. La barrière ouvragée est maillée par 15 éléments HEXA20 et la barrière géologique par 59 éléments HEXA20, répartis progressivement sur toute la longueur.

Il s'agit ici d'une modélisation 3D\_HHD.

### 2.2 Grandeurs testées et résultats

N° de noeud	Coordonnée	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+06 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+07 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+08 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+09 s</i>
203	1,285	3,76E+007	4,57E+007	4,69E+007	4,51E+007
166	1,118	6,72E+007	5,36E+007	4,75E+007	4,51E+007

## 3 Modélisation B

---

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation B

Il s'agit de la même modélisation que pour la modélisation A, mais en sélectif : 3D\_HHS.

### 3.2 Grandeurs testées et résultats

N° de noeud	Coordonnée	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+06 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+07 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+08 s</i>	<i>PREI</i> <i>t = 1,E+09 s</i>
203	1,285	3,76E+007	4,57E+007	4,69E+007	4,51E+007
166	1,118	6,72E+007	5,36E+007	4,75E+007	4,51E+007

## 4 Synthèse des résultats

---

Les résultats sont dans l'ensemble conformes à ce que l'on attend.