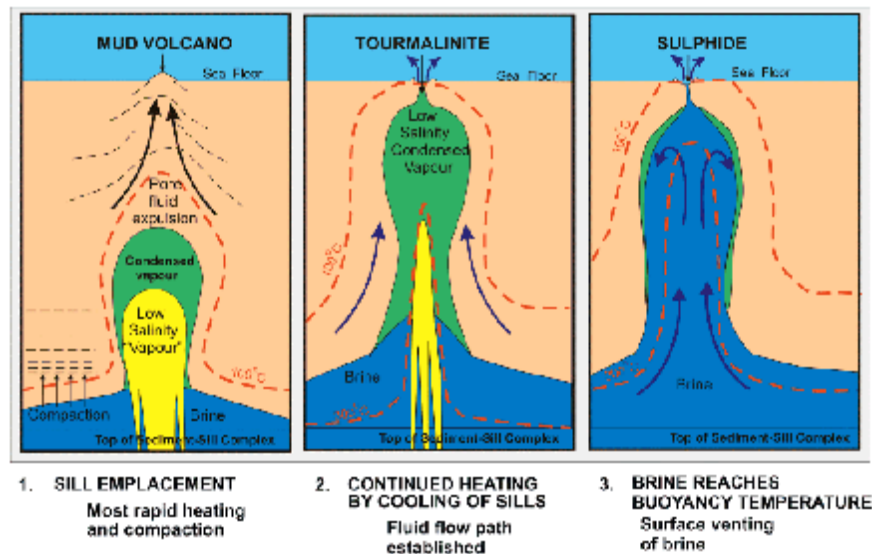


COMSOL multiphysics 3.3.

- <http://www.comsol.com/products/>
- kompaktnost (preprocessing, mesh, řešení, postprocessing)
- “uživatelská přátelskost”
- značné množství předpřipravených modulů
- multiphysics = možnost kombinovat moduly do komplikovaných fyzikálních úloh (př. “ Navier-Stokes s teplotně závislou reologií, teploty dopočítané pomocí rce vedení tepla)

Modelování solných pňů



- Využijeme dvou předdefinovaných modulů, které spojíme do jednoho **multiphysics** modulu
 - (Moving Mesh ALE Arbitrary Lagrangian-Eulerian) – umožňuje zapsat systém PDE v libovolně se pohybující referenční soustavě
 - Incompressible Navier-Stokes (budeme uvažovat viskózní izotermální tečení newtonovské kapaliny)
- axisymetrická geometrie

Preprocessing: implementace geometrie + meshing

- geometrie (škálována 1:1000)
- meshing
 - interaktivní meshing
 - parametrický meshing
 - statistika a kvalita meshe

Solver

- Fyzika: **koeficientní**, obecná nebo slabá formulace problému, škálování problému je vhodné udělat sám, ačkoli COMSOL údajně škáluje, výhoda: vím přesně, co počítám
 - Podoblasti plné míry (subdomain)
 - Výsledkem škálování je redukce na Stokesův problém (zanedbáváme inerciální členy)
 - Nadplochy, hranice (boundary)
 - COMSOL zahrnuje standardní podmínky na rozhraních (free surface, no-slip, inflow-outflow velocity, axial symmetry, neutral, etc....)
 - Na vnitřních rozhraních je default spojitost toků (spojitost napětí, o kinematickou podmínku se postaráme pomocí pohybující se sítě – zadefinujeme všechna rozhraní jako materiálová)
- Nastavení řešiče:

- Transient analysis - zajímáme se o časovou evoluci volného povrchu
- Časový krok a délka výpočetního intervalu (pozor na škálování)

Postprocessing – sladká odměna

- Grafy všeho druhu
- Animace

Modelování tečení ledu

- ISMIP-HOM benchmark (full-Stokes model tečení ledu - <http://homepages.ulb.ac.be/~fpattyn/ismip/>)
- Modul PDE

Problémy:

- Není “vidět” “do výpočetních rutin, pokud se solver vůbec nerozhýbe, nezbyvá, než naslepo experimentovat, např. variacemi rheologických parametrů a hledat řešení libovolného přibližného problému, od něž by bylo lze se “odpíchnout”. (parametric solver)
- Základní poučka tedy zní: ZKONVERGOVAT ALESPONĚ NĚKDE, toto přibližné řešení pak můžeme předepsat jako počáteční podmínku pro parametrický řešit a vhodným parametrem si konvergovat k řešení našeho původního problému v plném souladu s poučkou o řešení nelineárních PDE, že řešení je tak dobré, jak dobrý bude jeho počáteční “nástřel”.
- Taktéž není jasné, jak jednotlivé výpočetní rutiny hospodaří s pamětí, výsledkem je často nepříjemné omezení na maximální počet stupňů volnosti problému.