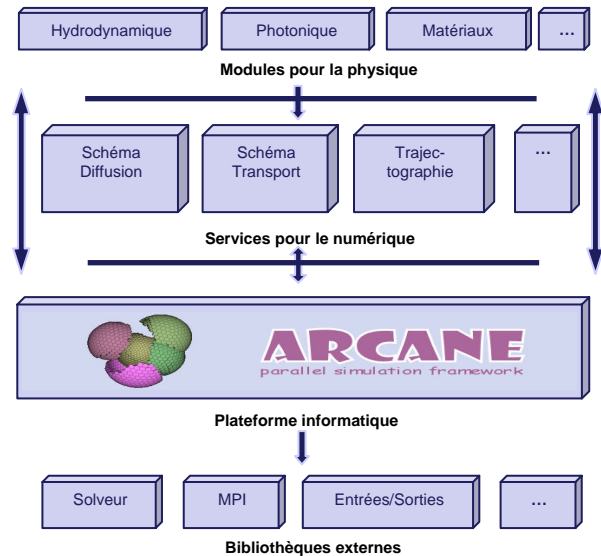


Arcane un exemple de plateforme informatique

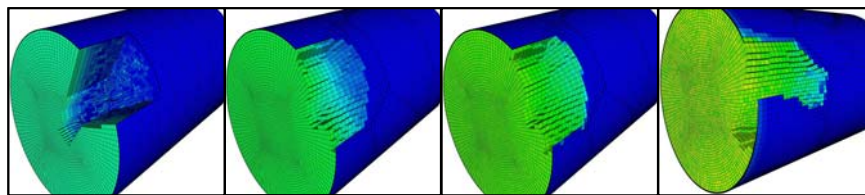
La plateforme Arcane, développée au CEA/DAM, offre un ensemble de services informatiques qui vont permettre à l'ingénieur ou au chercheur en charge du code de calcul de se concentrer sur les modèles physiques, les méthodes mathématiques et numériques, en le déchargeant au maximum des aspects informatiques.

Conçue dès l'origine pour s'adapter aux machines parallèles, la plateforme Arcane présente plusieurs caractéristiques originales. Elle gère les structures de données relatives à des maillages non structurés généraux en 2D et en 3D. Elle coordonne l'enchaînement et l'interaction des différents codes ou modèles de calcul.



Concernant le parallélisme, la plateforme adopte une stratégie d'échange de messages entre les différents processeurs. Chaque processeur effectue alors les calculs sur une partie du maillage et se synchronise régulièrement avec d'autres processeurs eux-mêmes en charge d'autres parties du maillage. Arcane se charge également d'optimiser le parallélisme, c'est-à-dire de fournir la même charge de travail à tous les processeurs. Jusqu'à 1 000 processeurs peuvent ainsi être sollicités. Il s'agit d'un problème difficile, qu'Arcane résout grâce à des mécanismes originaux qui réalisent un équilibrage dynamique de la charge des processeurs, tout au long du calcul.

La conception d'Arcane garantit que le résultat du calcul ne dépend, ni du partitionnement du maillage, ni du nombre de parties. En particulier, on peut vérifier qu'un calcul parallèle donne exactement le même résultat qu'un calcul sur un seul processeur.



Simulation numérique du chauffage d'un tube, maillé avec des cubes déformés ou hexaèdres. Les mailles sont réparties sur 32 processeurs. La partie évidée du maillage représente, à 4 instants du calcul, les mailles affectées au processeur n°1. On voit varier le nombre de mailles, mais également la répartition des mailles.

Développé pour les besoins du CEA/DAM dans le cadre du Programme Simulation, Arcane intéresse aussi l'Institut français du pétrole (IFP) qui souhaite investir fortement dans une architecture de code performante et multidisciplinaire, pour répondre à de nouveaux défis. On peut citer la simulation du stockage du CO₂ et la modélisation numérique des bassins à géométrie complexe pour l'exploitation pétrolière. Grâce à la convention de collaboration signée par les deux organismes, ils pourront développer à coût réduit les logiciels nécessitant des performances numériques accrues et les exploiter librement dans leurs domaines respectifs.