

## Support avancé "TAPAS" (septembre 2020 – octobre 2022)

Nom du code : TAPAS (Toroidal Accelerated PArticle Simulator)

Partenaire : David Zarzoso, Laboratoire PIIM « Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires » (UMR7345), Aix-Marseille Université.

Personnel IDRIS : Rémi Lacroix, Stanislas Touzet et Pierre-Eric Bernard (HPE)

Description du code : TAPAS (anciennement GCT, Guiding-Centre Tracking) est un code de suivi de particules utilisé pour déterminer la fonction de distribution des particules thermiques et rapides dans un plasma de fusion nucléaire confiné dans un tokamak. Ceci se fait en intégrant les équations des trajectoires des centres-guides dans l'espace 5D. La détermination de la fonction de distribution permet, entre autres, de quantifier les pertes de particules rapides en présence d'une instabilité ou d'une perturbation magnétique imposée.

Travail effectué et résultats obtenus :

- Un profiling avec l'outil d'analyse de performance MAP a permis de mettre en lumière les points critiques sur la version CPU initiale. Sur cette base, une refactorisation du code couplée à diverses optimisations a permis, sur cette version CPU, de **gagner un facteur 100 sur le temps de résolution** d'un problème typique.

- Le passage à une version GPU via l'introduction de directives openACC a été effectué. Selon les cas tests étudiés, un **facteur 10 à 20 supplémentaire** a pu être gagné de cette façon.

- Une refonte des entrées/sorties avec la bibliothèque HDF5 parallèle a rendu possible une **augmentation de la taille des cas tests proportionnelle aux ressources disponibles** (passage à l'échelle impossible précédemment).