

# Programme de la formation de l'ANF CST Accélérateurs

24 au 27 janvier 2023 – CC IN2P3

A. Le programme de la première partie sera comme la suivante :

- ✓ Explication rapide de l'interface de CST
- ✓ Regarder la bibliothèque de composants dans CST
- ✓ L'accès à l'aide CST
- ✓ Capacités de modélisation avec quelques exemples dont la modélisation d'un câble coaxiale, on fait ici une co-simulation EM-Thermique-Mécanique, on montre les solveurs thermiques disponibles et on explique les différences entre eux.
- ✓ Modélisation d'une antenne dipôle filaire en mode réception, co-simulation EM-électrique, manipulation de délai temporelle entre le signal transmit et le signal capté, amplification du signal reçu, déduire la tension et le courant induit à la réception...
- ✓ Conception, optimisation et post-traitement d'un patch antenne pour le WiFi alimenté par un câble coaxiale (cas réel), ici on détaille les paramètres de maillages corrects à choisir, plans de symétries pour réduire le temps de calcul, on explique les différents algorithmes d'optimisations, on fait plusieurs post traitement. Cet atelier est exemplaire pour comprendre les maillages, les bonnes configurations de solveur

B. Le programme de la deuxième partie sera comme la suivante :

- ✓ Présentation de solveurs Statiques (Es et Ms) et RF (E\_Eigenmode)
- ✓ Présentation de solveurs de particules chargés (TrK, Pic, WAK et Es-Pic) et leurs principes de fonctionnements
- ✓ W1 ; Deux problèmes seront considérés dans cet atelier pour définir les sources de champ externes qui pourraient être utilisées pour piloter la dynamique des particules chargées. Durant la première partie on va utiliser le solveur statique Es, un condensateur avec 2 couches de diélectriques différentes, deux potentiels seront définis sur les 2 électrodes, conditions aux limites placées. La deuxième partie sera traitée avec le solveur Ms, où on va créer une inductance, faire passer un courant et visualiser les champs B et H avec un peu de post-traitement...
- ✓ W2 ; On va concevoir un aimant quadripolaire qui est très souvent utilisé dans les accélérateurs pour focaliser un faisceau de particules. Il se compose de quatre pôles. Ces pôles peuvent être modélisés par quatre bobines magnétiques pour générer la distribution du champ magnétique du Quadripôle. Un couplage EM-Thermique sera étudié également.
- ✓ W3 ; Dans cet atelier et avec les solveurs Tracking (Trk), Es et Ms on va créer un canon à électrons afin de regarder les trajectoires d'un faisceau de particules dans des champs électriques et magnétiques externes. Les électrons sont émis à partir d'une cathode cylindrique dont les trajectoires sont calculées dans le domaine de calcul, en tenant compte de la charge d'espace et de l'effet de focalisation pour caractériser le profil du faisceau d'électrons 3D.
- ✓ W5 ; Avec le solveur de sillage (Wakefield) on va concevoir une simple cavité Pillbox prenant en compte un faisceau d'électrons traversant la structure et générant des champs de sillage. Le faisceau d'électrons définit la source et la condition initiale de propagation des champs électromagnétiques induits à l'intérieur de la structure. On va obtenir

plusieurs paramètres comme le potentiel et l'impédance de sillage, on va également déduire les modes de résonance et basculer vers le solveur E pour comparer...

✓ W6 ; On va concevoir le résonateur de sortie d'un Klystron, cet atelier est très bien adapté à l'utilisation d'un solveur PIC. Le faisceau d'électrons crée perd de l'énergie convertie en une impulsion électromagnétique. Pour focaliser les faisceaux des particules dans le résonateur on va définir un champ B uniforme, on va regarder les signaux RF amplifier...

✓ W7 ; Le contexte de cet atelier est la simulation d'un Tube à Ondes Progressives (TOP) complet dans lequel un signal RF est amplifié par le transfert d'énergie cinétique d'un faisceau d'électrons se propageant le long du tube vers une structure hélicoïdale RF. On va définir les sources des particules avec son vitesse, injecter un signal RF avec une certaine puissance et regarder le signal amplifier au bout de TOP... donc cet atelier on va utiliser les solveurs T, E et Pic

✓ W8 ; Cet Atelier illustre comment étudier la multipaction à l'aide d'une cavité accélératrice. La structure a été créée sur la base des données CAO importé ou créé directement (question du temps). La multipaction va être activée en choisissant un matériau SEE approprié pour la coquille de la cavité. On va faire d'abord de simulation avec le solveur T pour exporter les champs E à la fréquence de résonance de la cavité, ensuite l'effet multipaction nécessite des particules de départ qui seront créées par une source de volume de particules. Le balayage de la mise à l'échelle des champs importés a fourni un aperçu des niveaux de puissance auxquels la multipaction se produit pour le mode considéré.