



CEM et aéronautique

La CEM appliquée à un programme avion

AFCEM

GERAC
ELECTROMAGNETISME

Stéphane LAÏK

CEM et aéronautique



Préambule

Une bonne protection électromagnétique permet de garantir que la structure avion et les systèmes ne seront pas défavorablement affectés quand l'appareil sera exposé aux menaces électromagnétiques.



L'environnement électromagnétique de l'avion

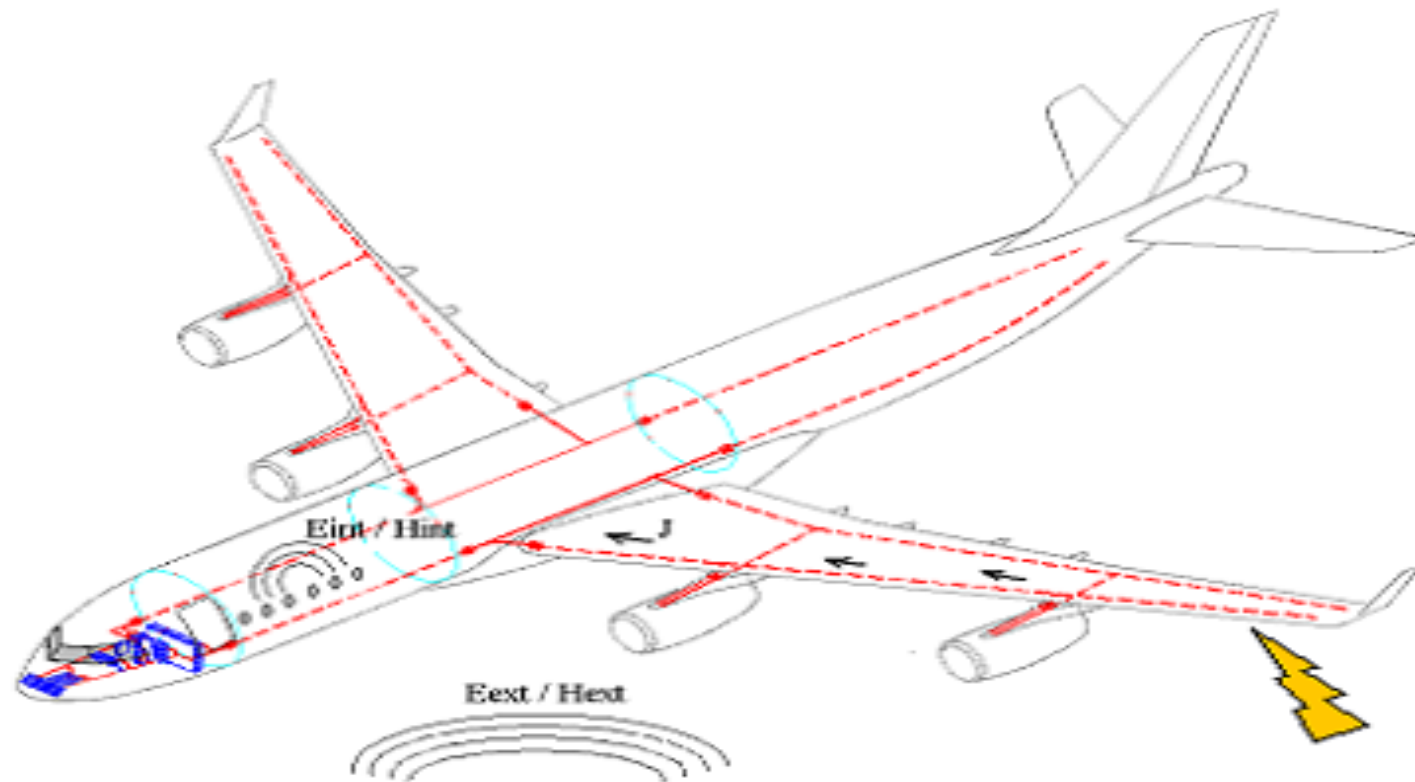
L'environnement électromagnétique de l'avion se décompose en deux parties :

- **L'environnement externe caractérisé par la foudre, les champs électromagnétiques intenses et les DES de structures.**
- **L'environnement interne caractérisé par l'énergie électromagnétique générée par les équipements embarqués et les DES d'origine humaine.**

Par la suite, nous nous intéresserons aux menaces externes.

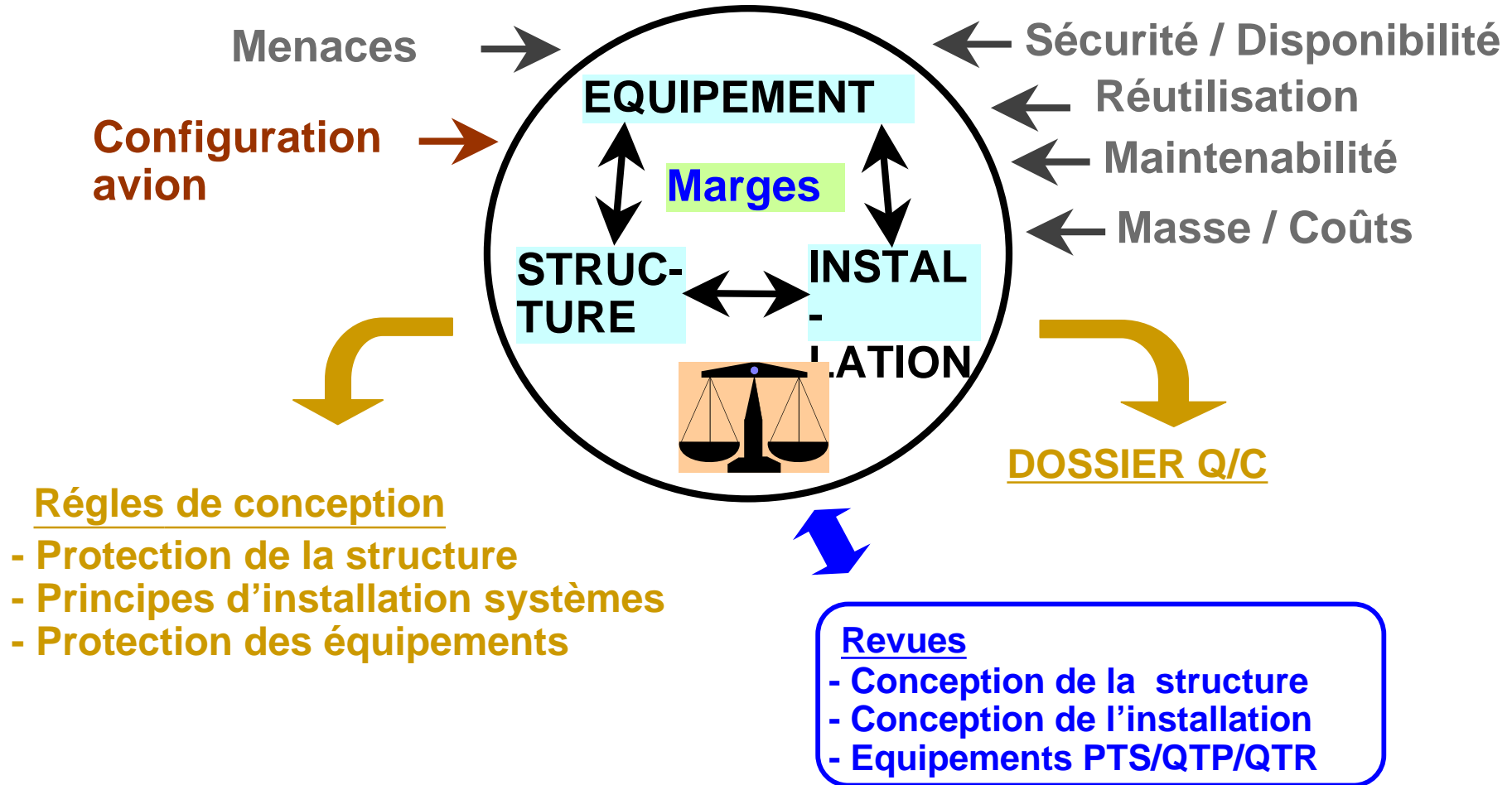


Principe de conception de la protection électromagnétique

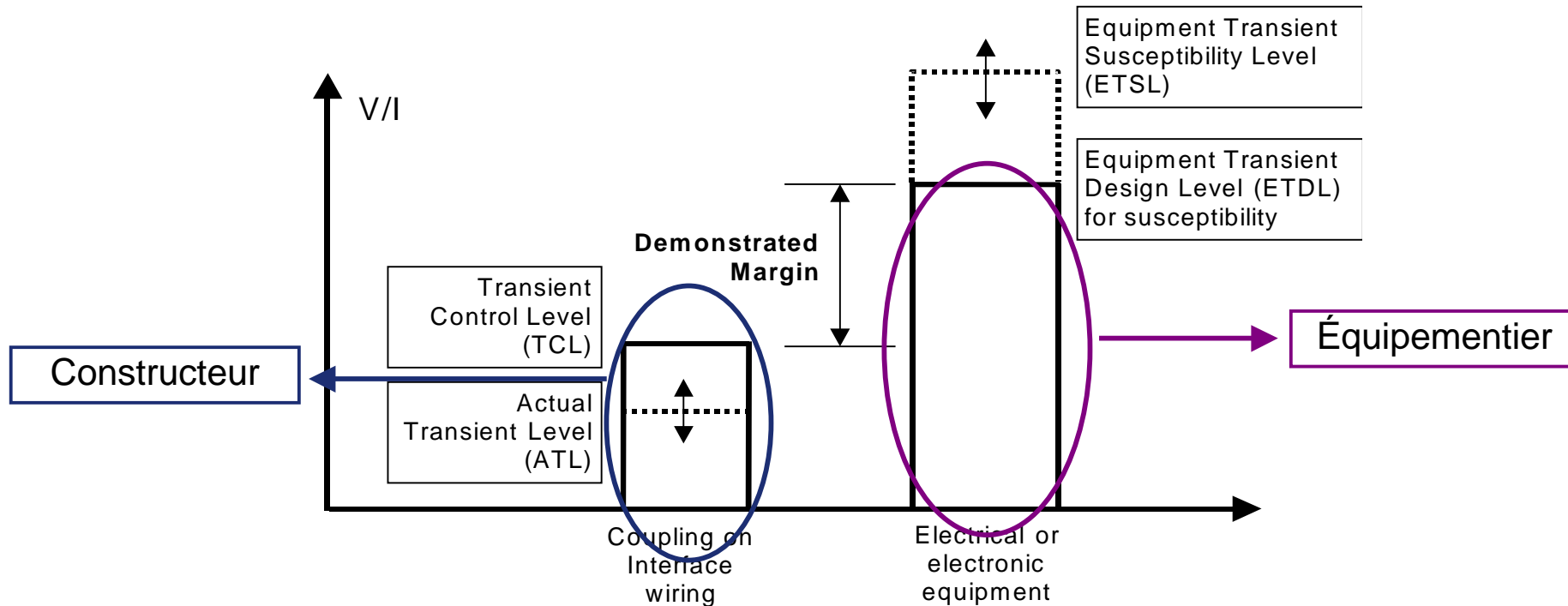




Conception de la protection électromagnétique

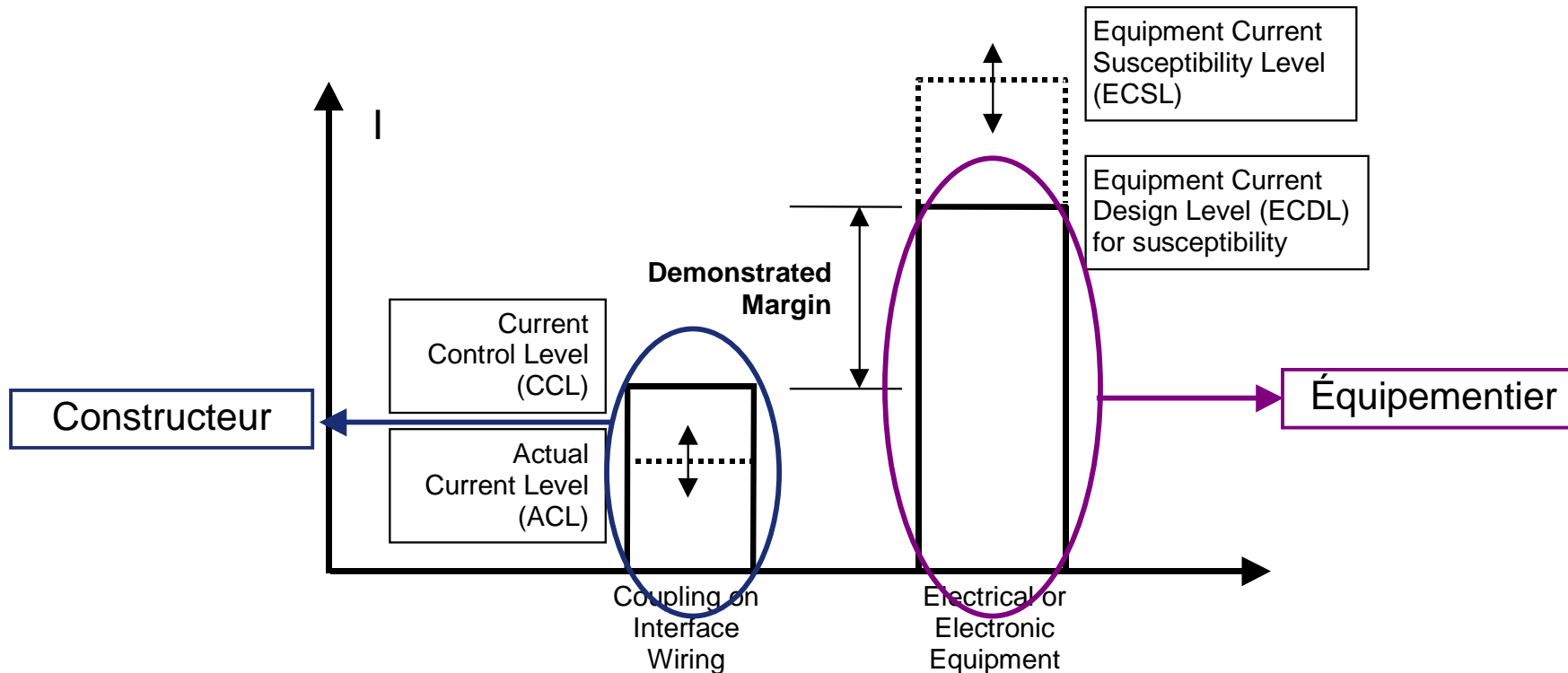


Démonstration de la marge pour les effets indirects de la foudre



- ATL/TCL sont évalués directement sur l'avion grâce à une mesure de fonction de transfert
- ETSL/ETDL sont évalués par le fournisseur

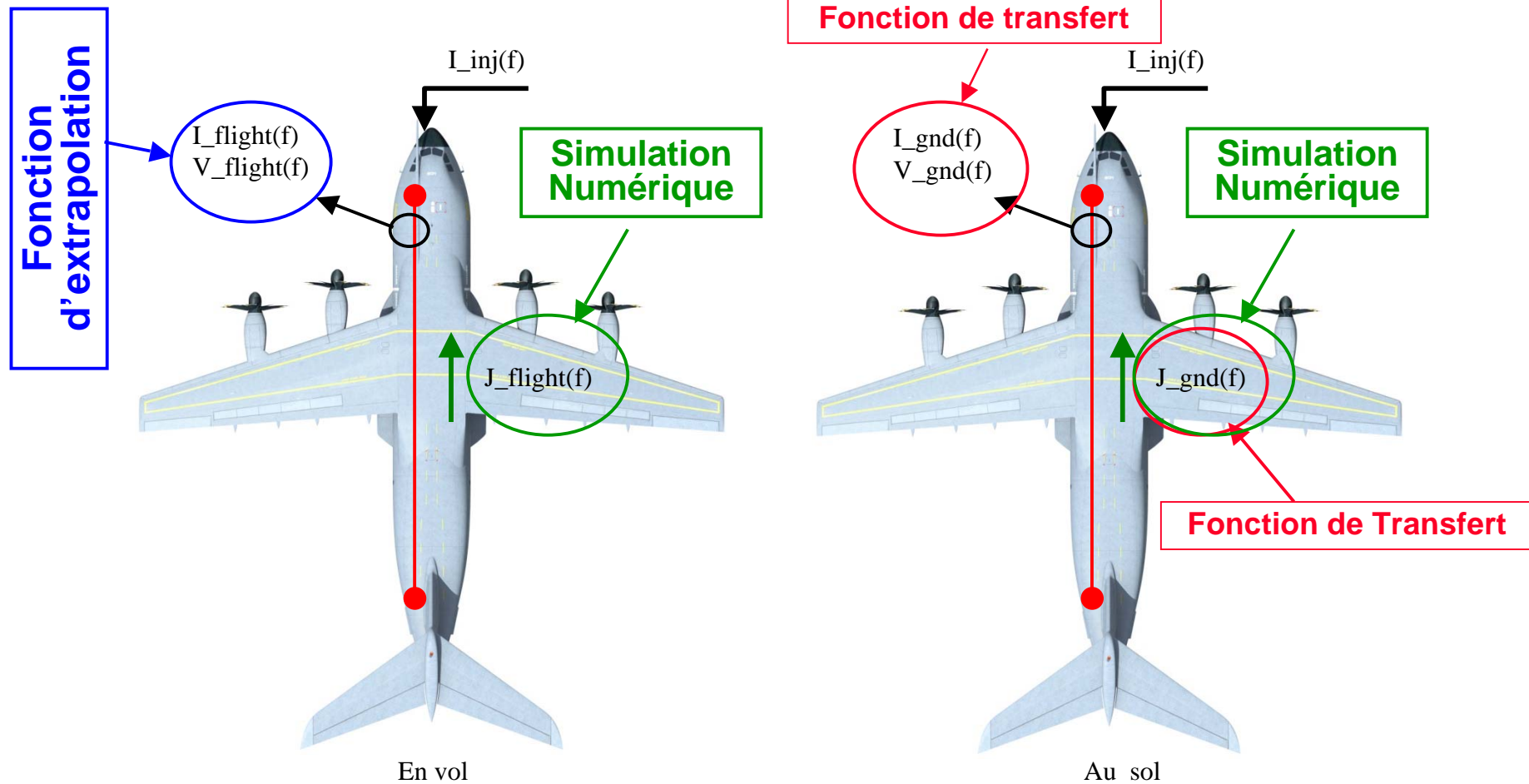
Démonstration de la marge pour les champs EM intenses



- ACL/CCL sont évalués directement sur l'avion grâce à une mesure de fonction de transfert
- ECSL/ECDL sont évalués par le fournisseur

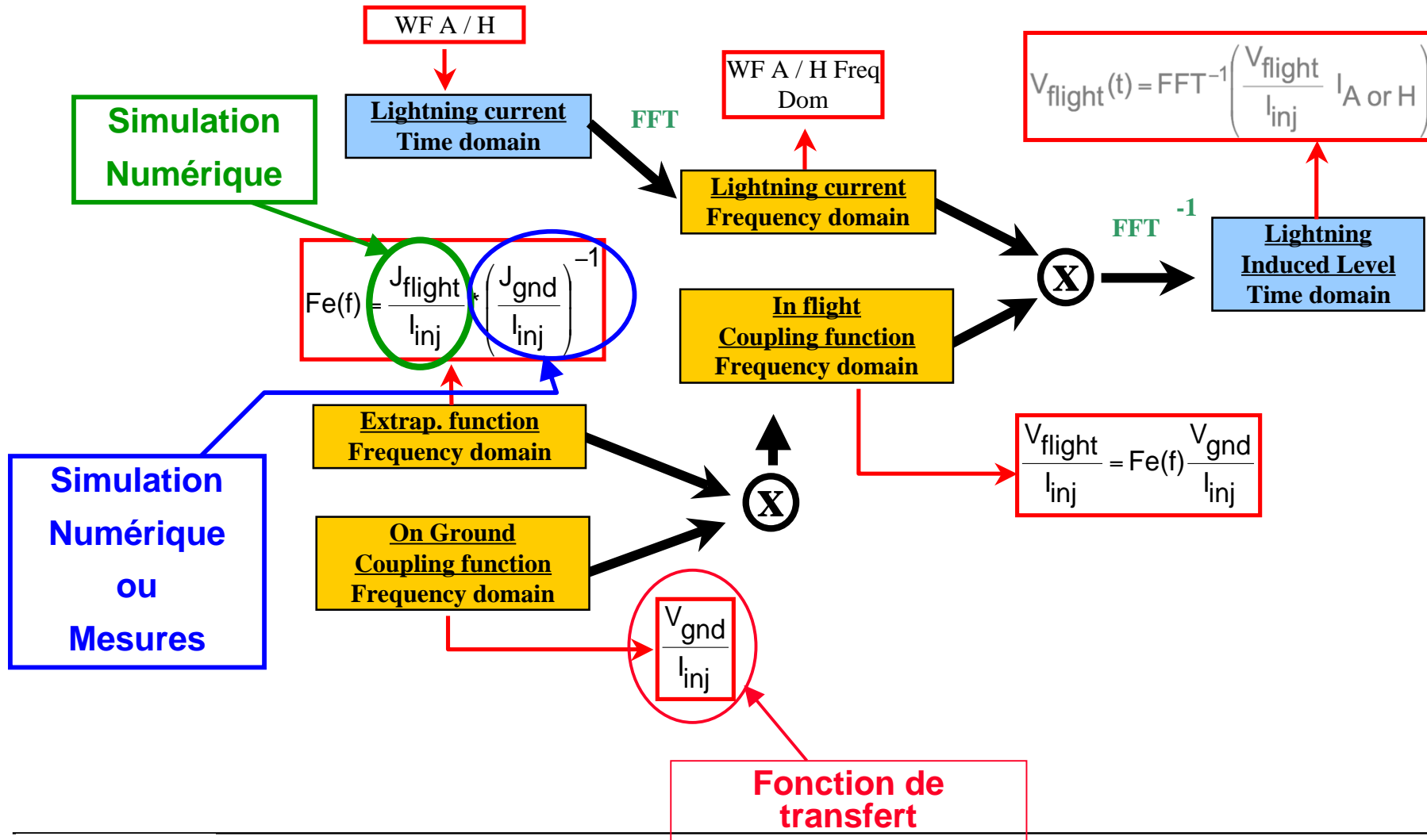


Mesure de fonction de transfert appliquée à la foudre





Détermination des menaces induites en vol





Réponse de l'avion au sol aux agressions Foudre et HIRF

➤ Les simulations numériques sont ici utilisées pour:

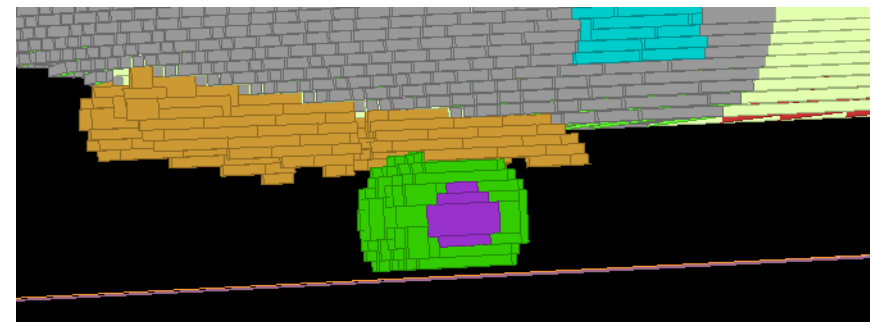
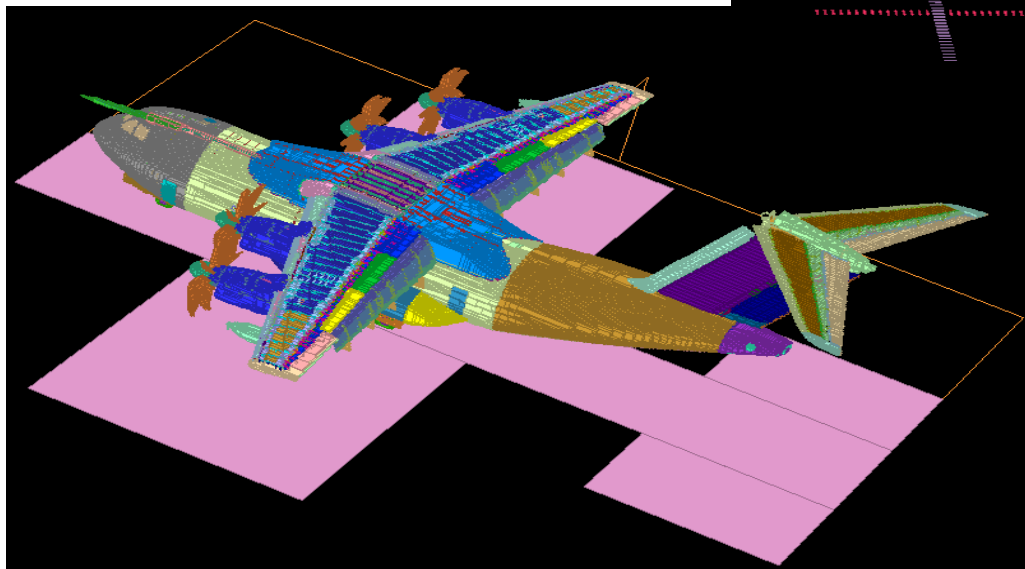
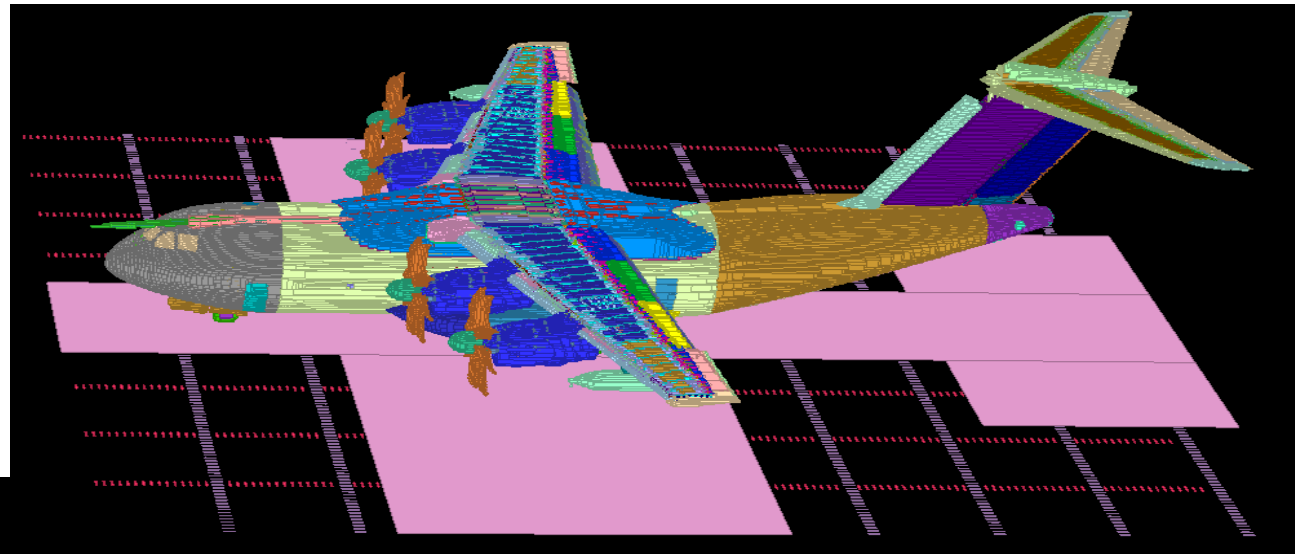
- ↳ Retrouver les mêmes fréquences de résonance qu'en vol
- ↳ Retrouver la même répartition des densités de courant surfaciques (mesure de dissymétrie introduite par l'installation au sol)
- ↳ Minimiser le nombre de FE à appliquer

➤ Le nombre de configurations au sol

- ↳ Analyse des liaisons dans l'avion
- ↳ En général : Ailes / Fuselage / Moteurs (/Train principal) (/Empennage)



Réponse de l'avion au sol aux agressions Foudre et HIRF





Merci de votre attention