

Auteur

Stéphane KOMBO

Encadrant

Christine LETROU

Partenaires



Technologies

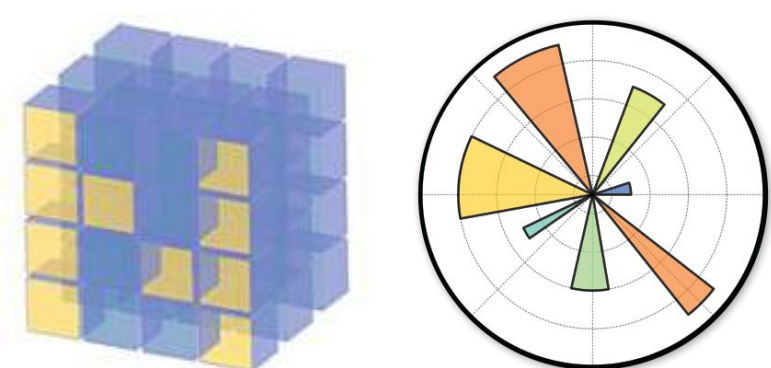
LaTeX



Python 3.6.1

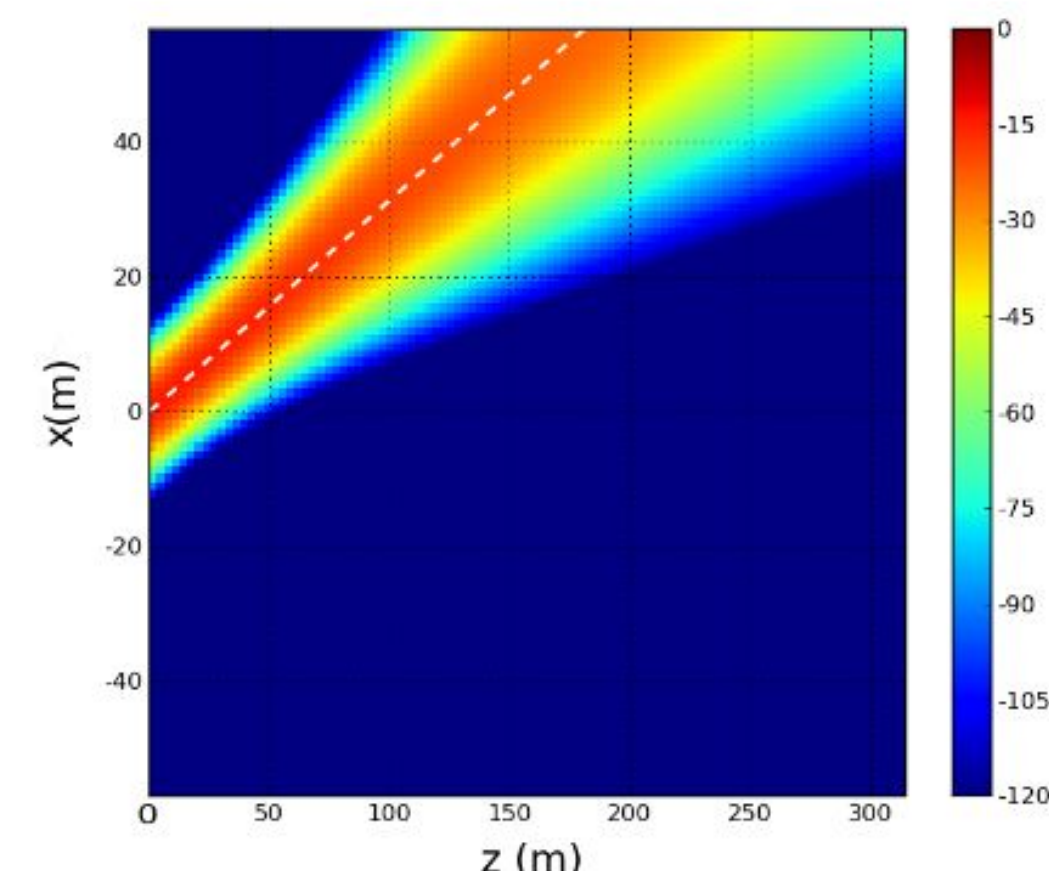


Scientific Python Stack:
Numpy, Matplotlib



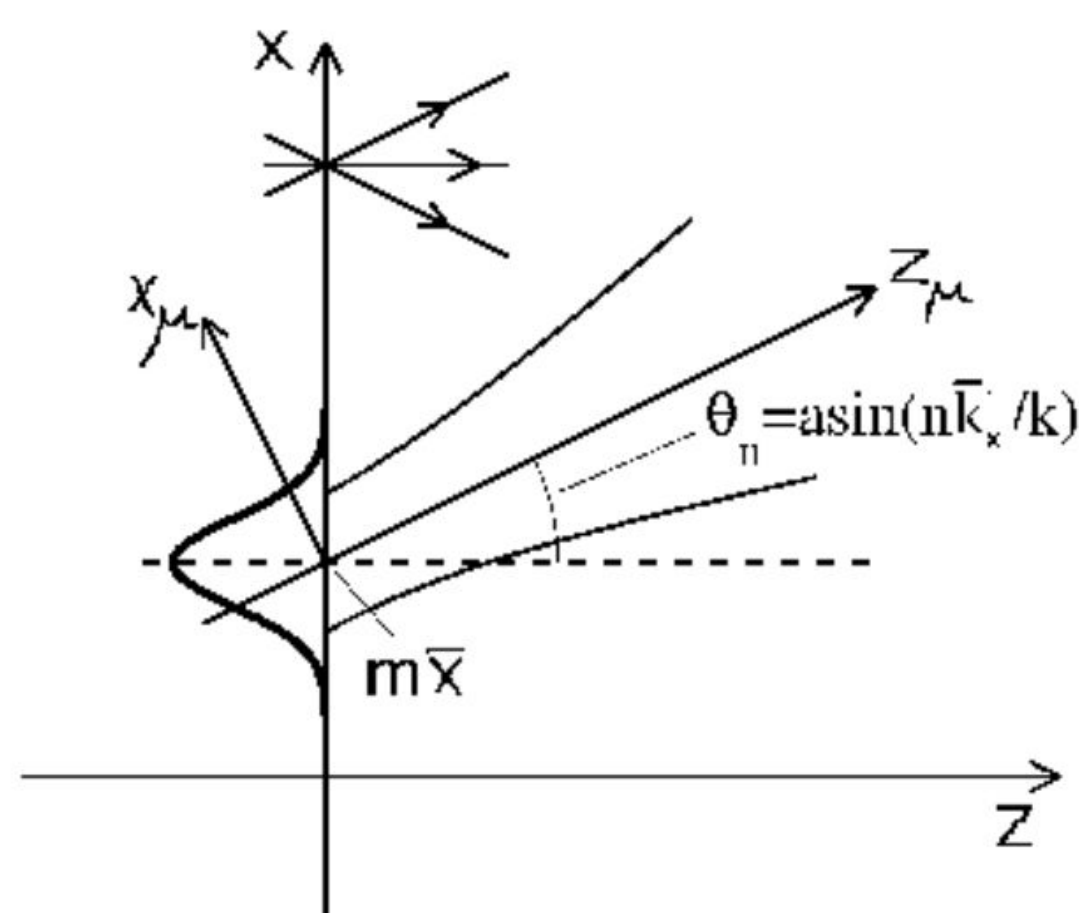
Une application de la méthode de Lancer de Faisceaux Gaussiens

- La méthode de Lancer de Faisceaux Gaussiens (LFG) permet de calculer des champs électromagnétiques se propageant dans des environnements complexes comportant des obstacles.
- Ce projet est la première étape d'une démarche visant à tester l'intérêt de cette méthode de LFG pour des calculs de Surface Équivalente Radar en environnement urbain. L'objectif du travail proposé est la détermination du nombre de faisceaux à lancer suivant le type d'environnement (densité et disposition des bâtiments). Une fois ce nombre déterminé, le calcul de surface équivalente Radar monostatique pourra être effectué sans considérer les faisceaux de contribution nulle.



Décomposition d'une onde plane incidente sur un frame de Gabor à fenêtres gaussiennes

- Dans un contexte de propagation d'un champ électromagnétique, il est d'usage de décomposer ce champ sur une base d'objets élémentaires dont on connaît le comportement, afin d'en déduire les propriétés globales par théorème de superposition.

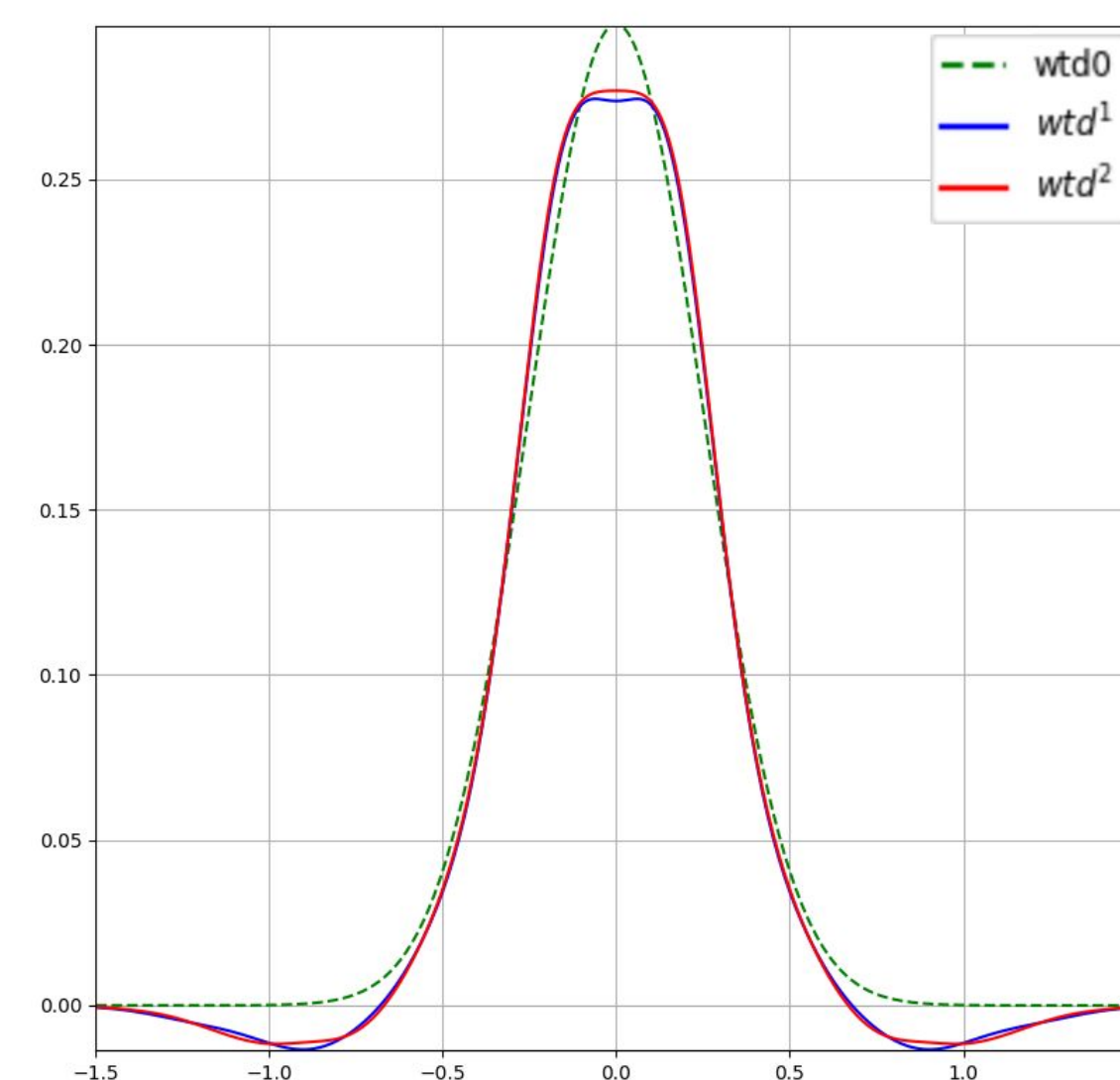


- Pour notre problème, la décomposition du champ source est faite sur une famille de fenêtres gaussiennes translatées dans les deux domaines spatial et spectral. Cette famille de fonctions est appelée un "frame" si elle vérifie des conditions particulières quant à l'échantillonnage et à la localisation dans les deux domaines.
- Chaque fenêtre du "frame" rayonne sous la forme d'un faisceau gaussien. Ainsi, **les propriétés des faisceaux lancés (largeurs, directions, origines de leurs axes) dépendent directement du "frame" servant à la décomposition**; nous cherchons donc à déterminer, pour une onde plane, les coefficients de sa décomposition sur ce frame.

Implémentation et validation numérique

Détermination d'une approximation du frame dual

- La théorie des "frames" de Gabor implique que les coefficients qui nous intéressent s'expriment en fonction d'un "frame dual" obtenu à partir de notre "frame" initial. Ce "frame dual" ne dispose pas d'une expression analytique connue, nous devons donc l'approcher numériquement grâce à un algorithme itératif connu, ce qui a été entrepris avec Python et ses bibliothèques scientifiques.
- La validation numérique de cette approche consiste en la vérification de la bonne reconstruction de l'onde plane, selon les différents paramètres du problème, et notamment selon l'ordre de récursion de l'algorithme itératif.
- Les constatations de cette validation numérique, ainsi que leurs interprétations, seront données dans un rapport de résultats présentant cette démarche. Ce rapport servira de préliminaire à un projet de programme de lancer de "rayons" correspondant aux axes des faisceaux à lancer pour le calcul de surface équivalente Radar monostatique.



Comparaison des différents ordres d'approximation des fenêtres duales