

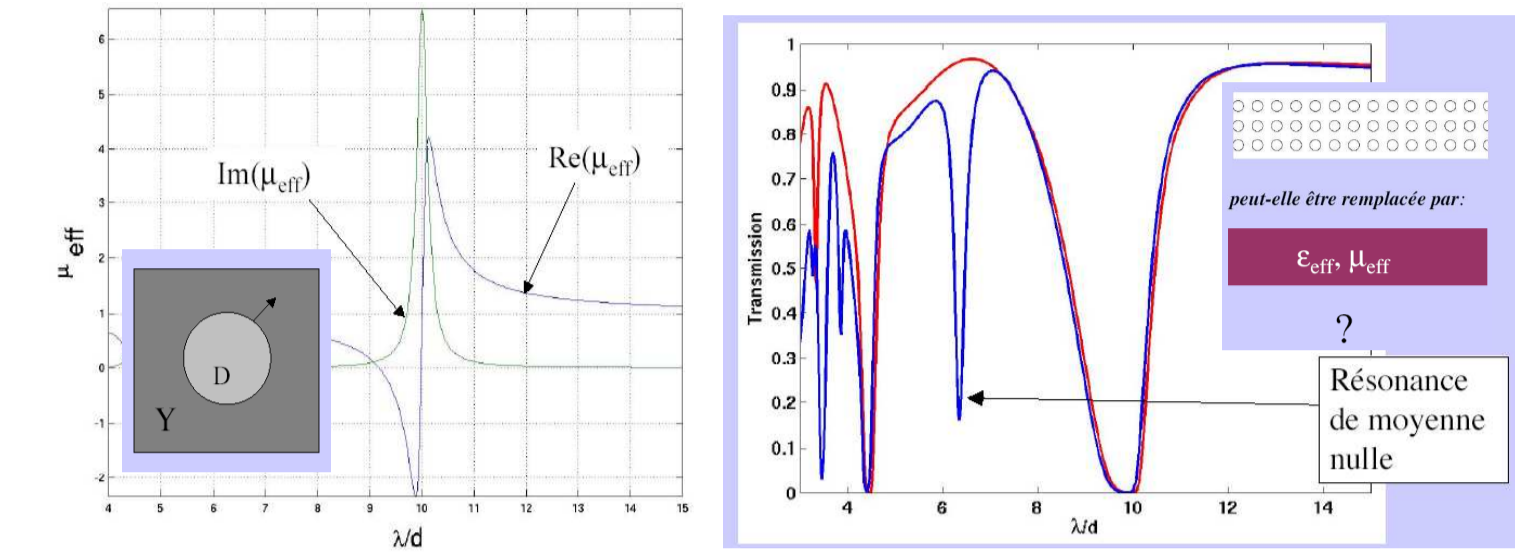
Olivier VANBESIEN, Xavier MELIQUE, Eric LHEURETTE, Didier LIPPENS
IEMN, UMR CNRS 8520, Université de Lille 1, Avenue Poincaré, BP 60069, 59652 Villeneuve d'Ascq
Frédérique GADOT, Eric AKMANOY, André DE LUSTRAC
IEF, Bat 220, Université Paris XI, 91405 Orsay Cedex
Emanuel CENTENO, David CASSAGNE, Didier FELBACQ
GES UMR-CNRS 5650, Université Montpellier II, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier Cedex 05

Résumé : Cette communication concerne la conception, la fabrication et la caractérisation de métamatériaux métalliques et métalldiélectriques susceptibles de fonctionner sur l'ensemble du spectre électromagnétique. Les propriétés associées au concept de réfraction négative et de rétropropagation pour le contrôle du guidage et du rayonnement des ondes électromagnétiques (et/ou optiques) sont étudiées par le biais de simulations aussi bien à l'échelle de la structuration des métamatériaux qu'à l'échelle des dispositifs. Pour le domaine de l'infrarouge impliquant une texturation métallique à l'échelle du nanomètre, les verrous technologiques ont été identifiés et des solutions proposées.

1. Théorie du magnétisme artificiel dans les cristaux photoniques

Approche par renormalisation :

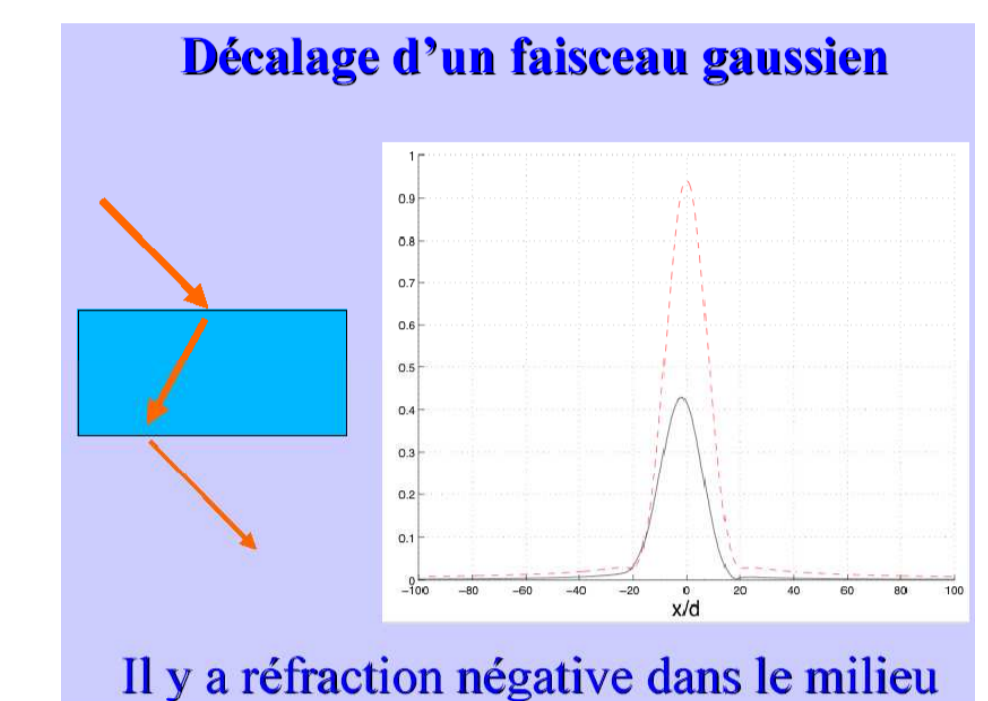
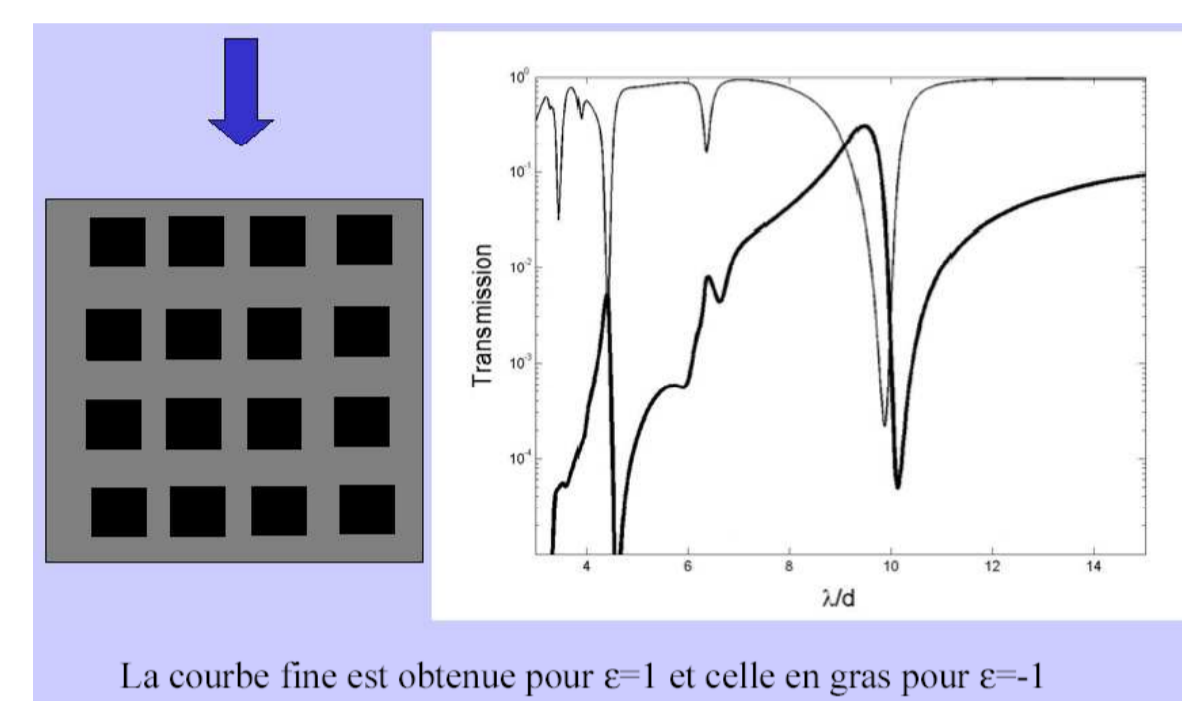
Etude de tiges diélectriques de permittivité importante dans l'air (résonances de MIE) → **magnétisme artificiel**
L'analyse limite permet de définir le milieu hétérogène par des paramètres ϵ_{eff} et μ_{eff} équivalents.



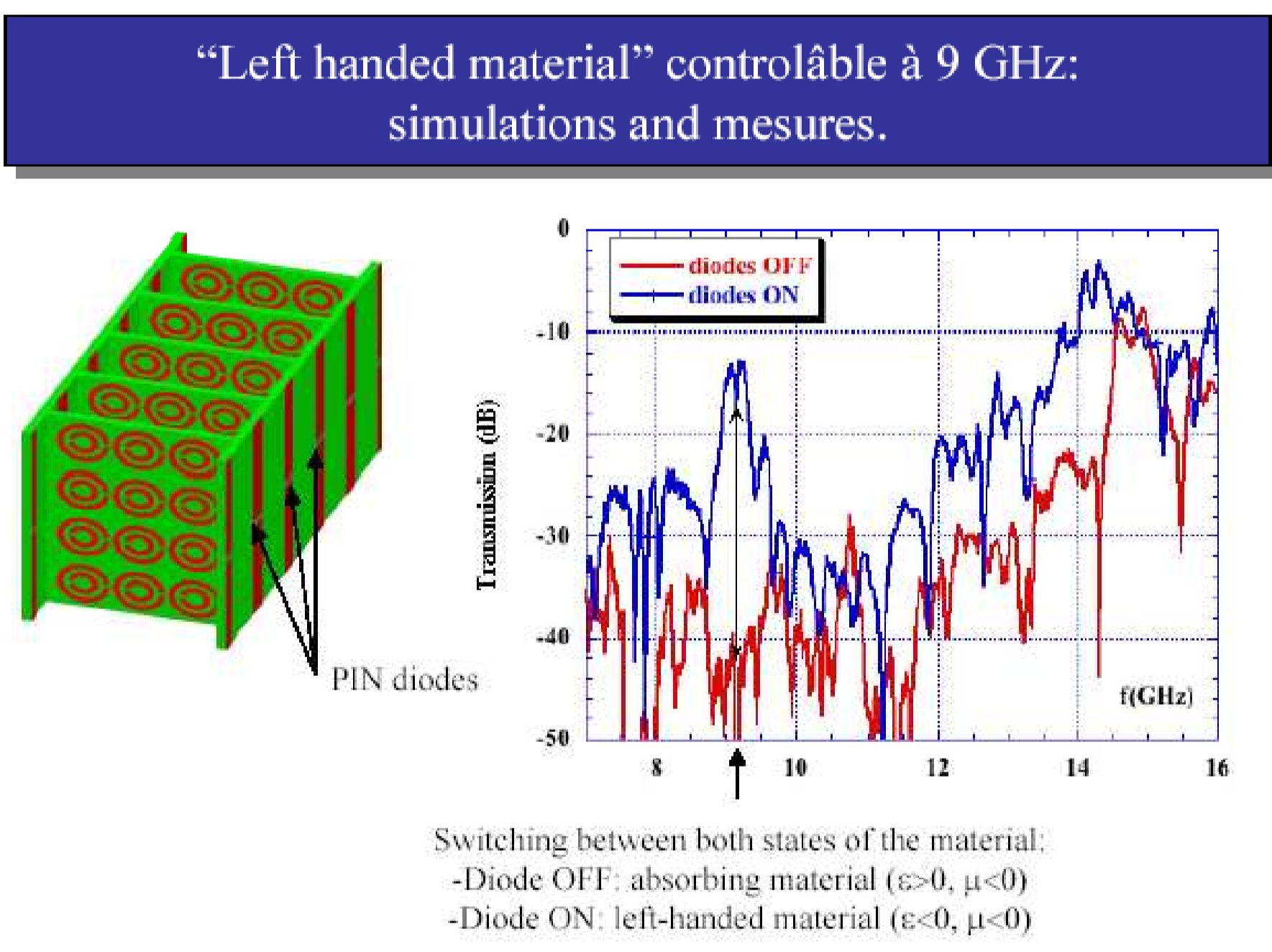
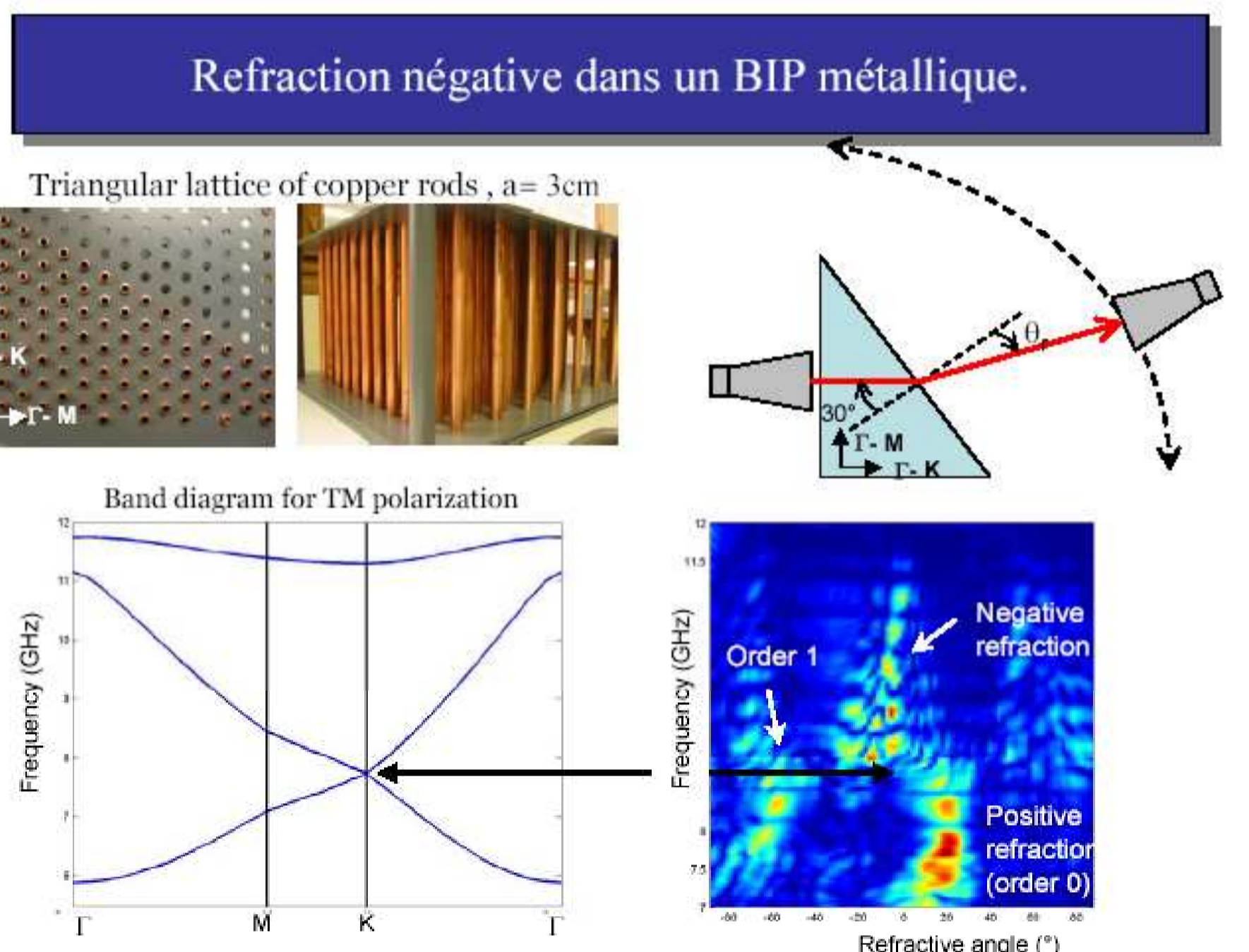
Définition d'un milieu gaucher :

→ Des fibres métalliques dans une matrice à perméabilité négative ne forment pas un milieu gaucher (Pokrovski & al. PRL 2002, Felbacq & al. Opt. Lett. 2004)

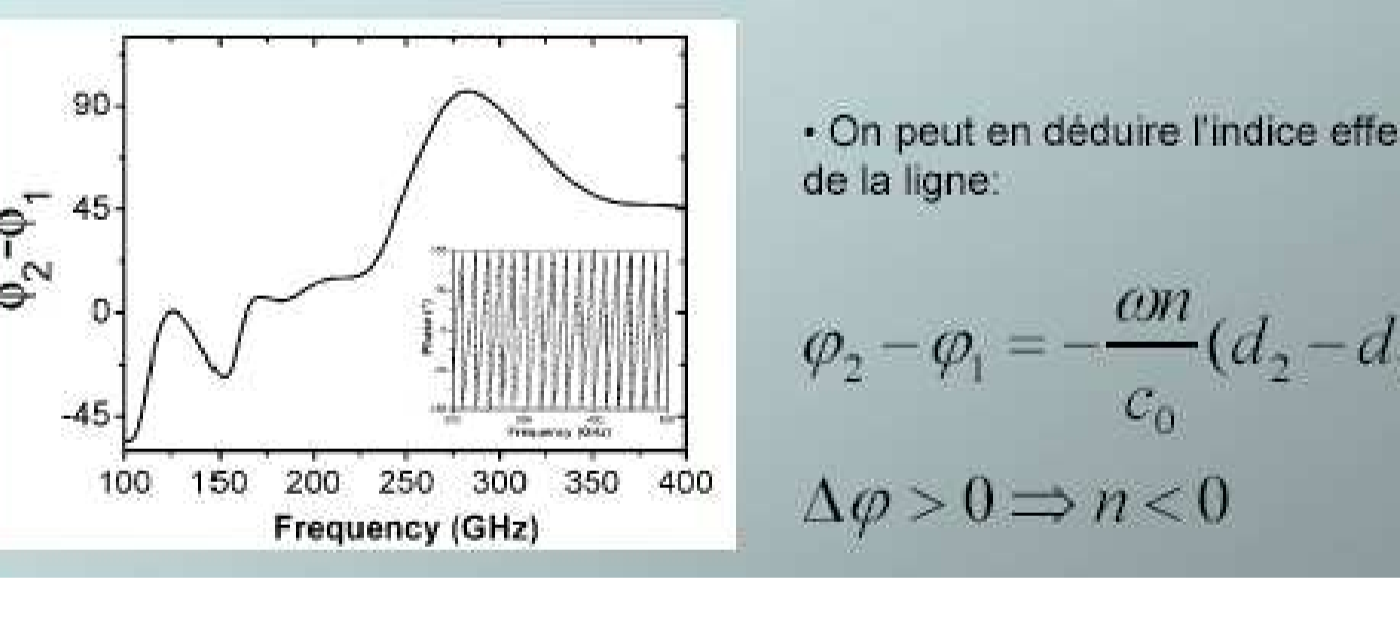
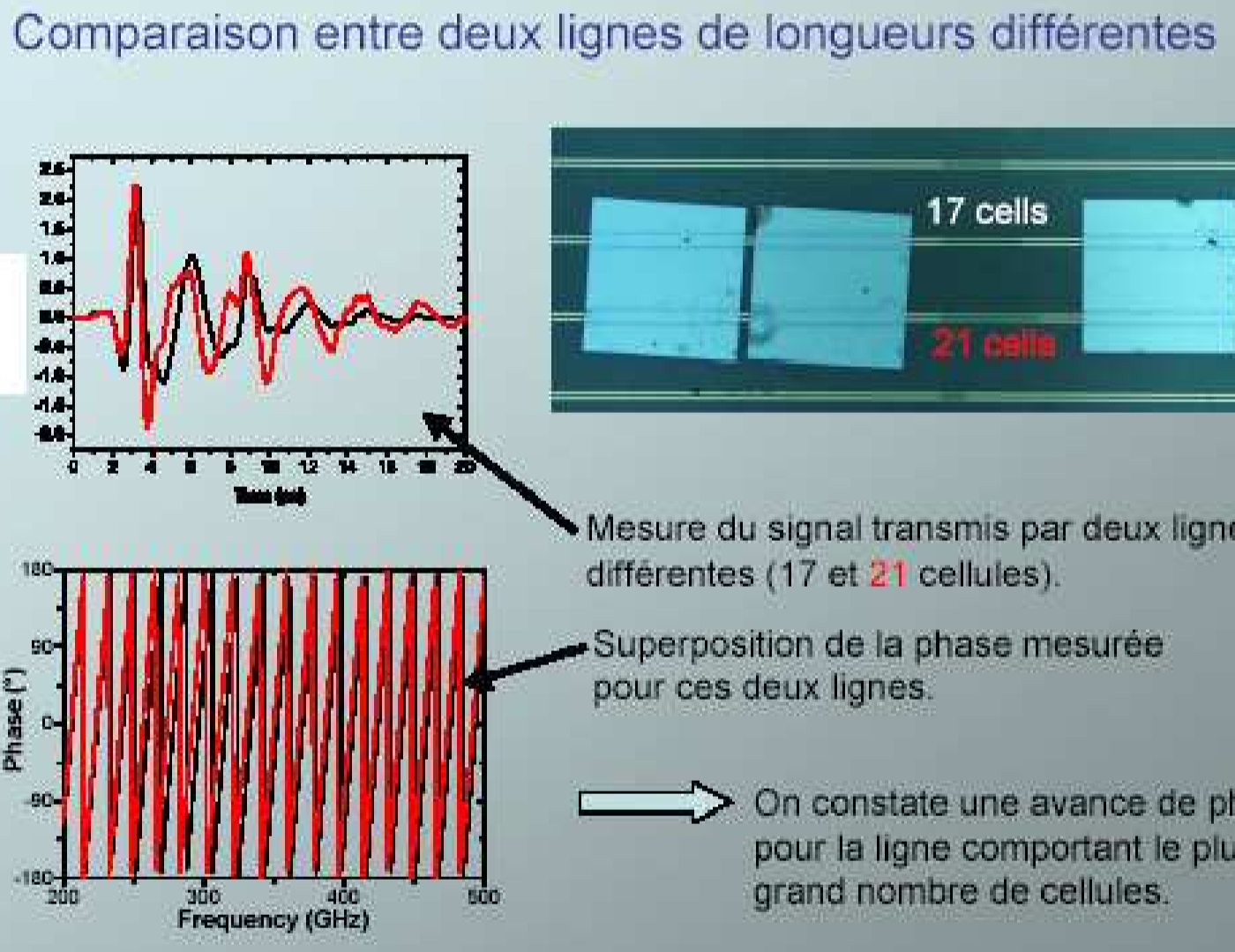
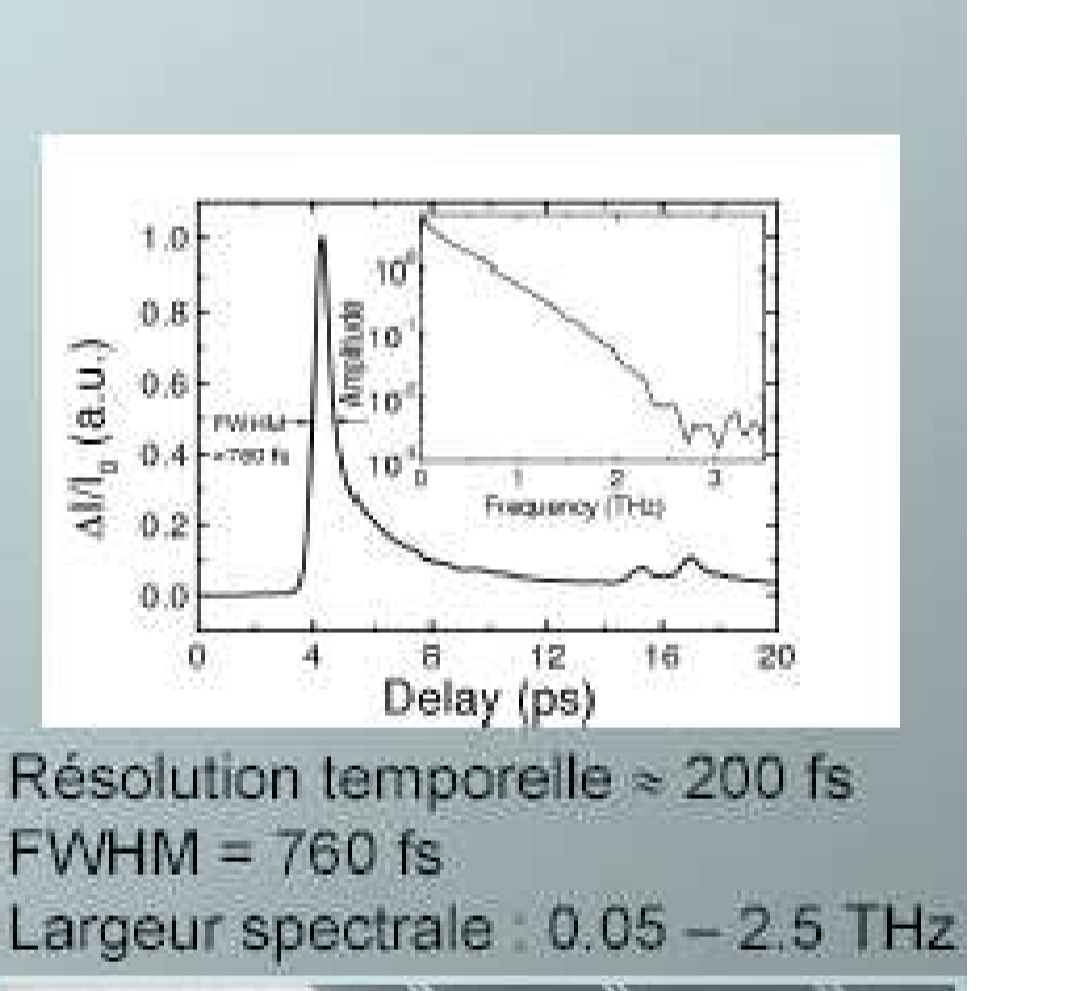
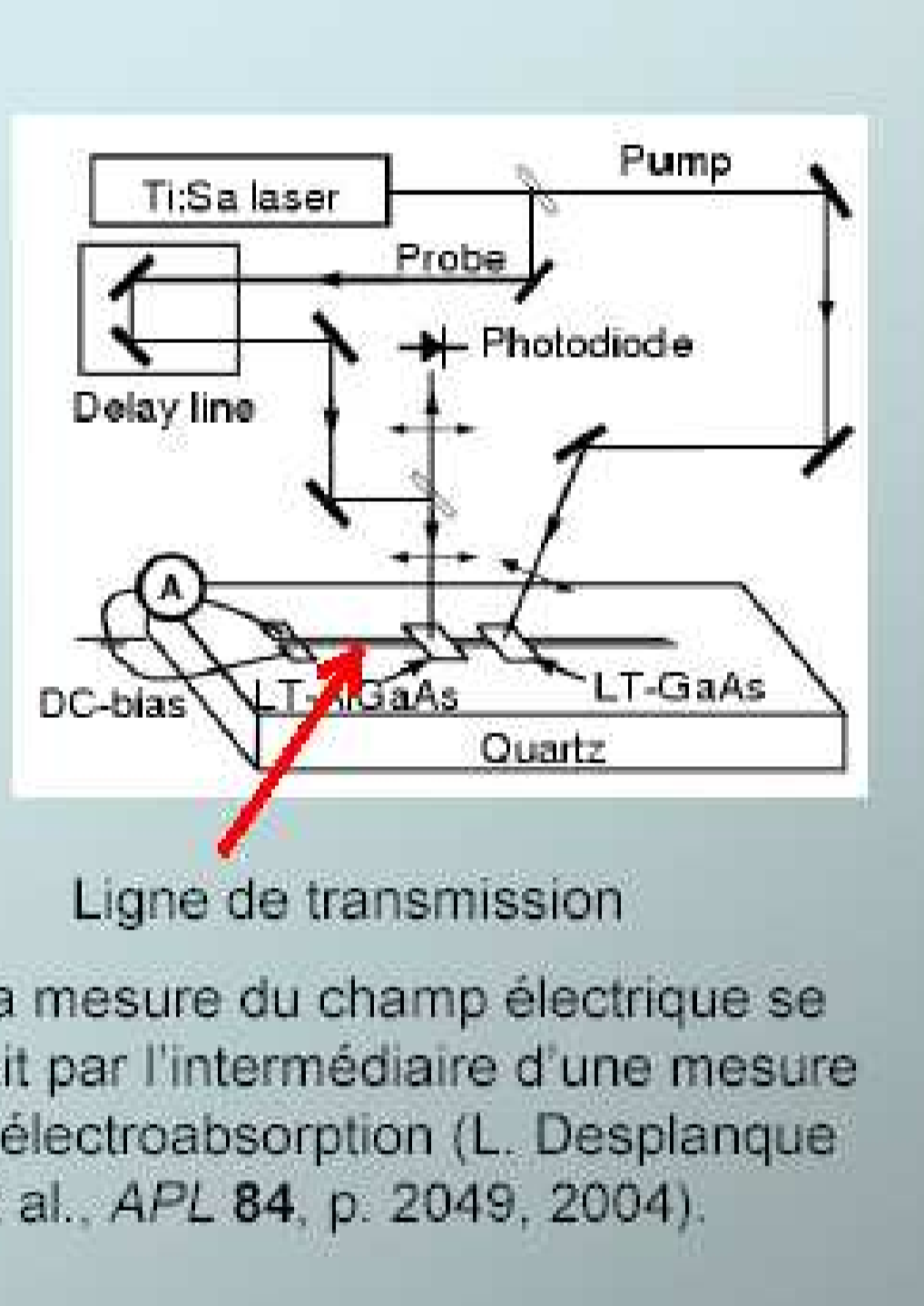
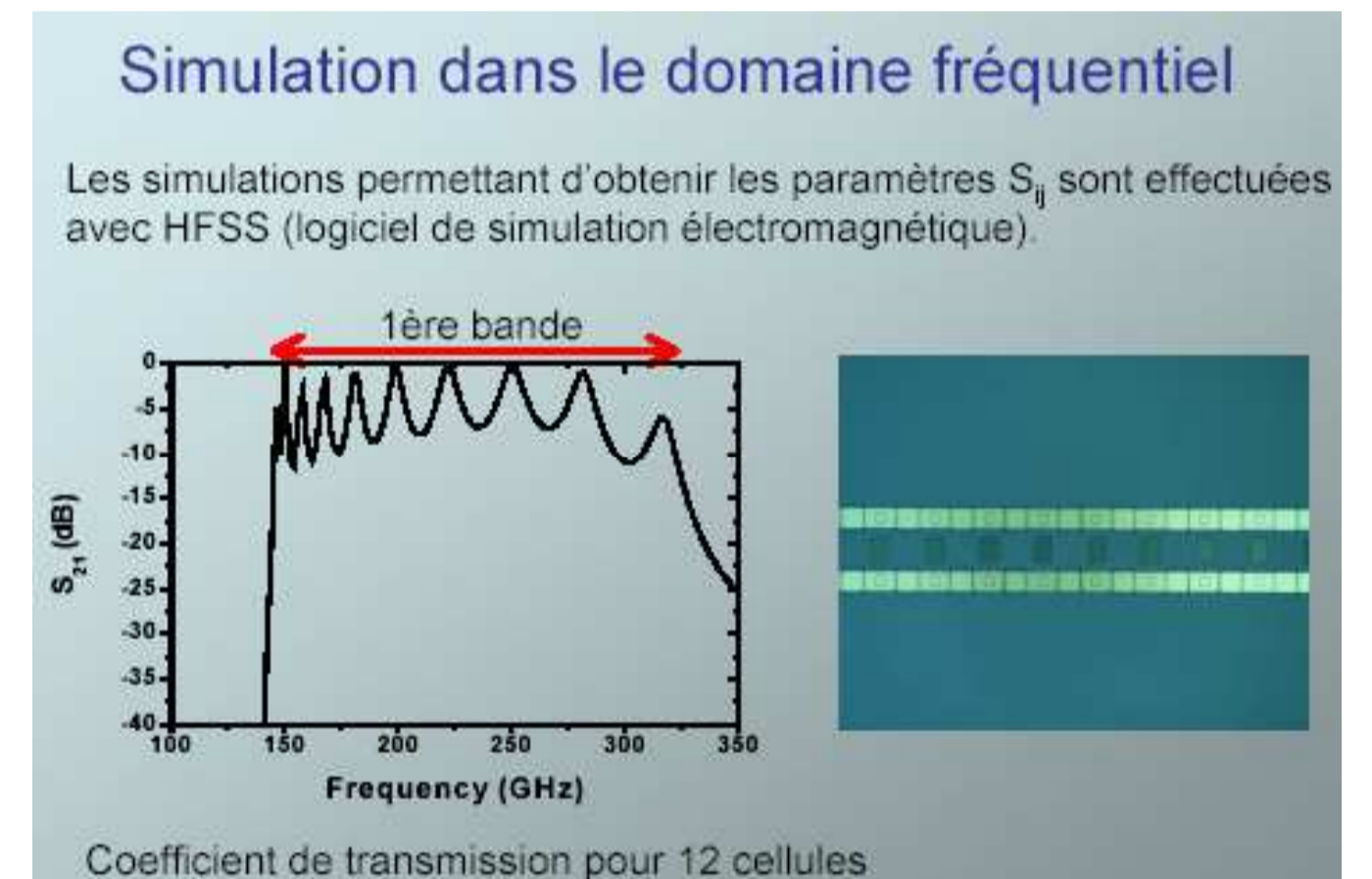
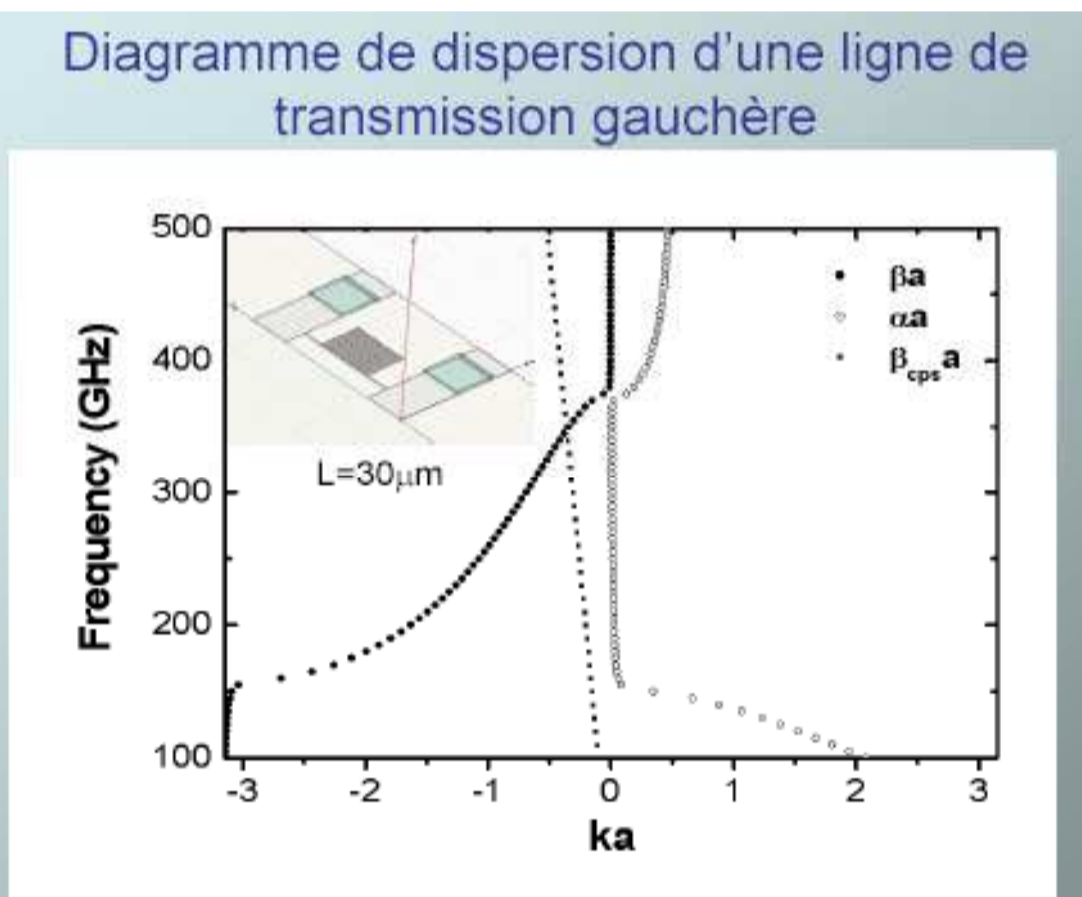
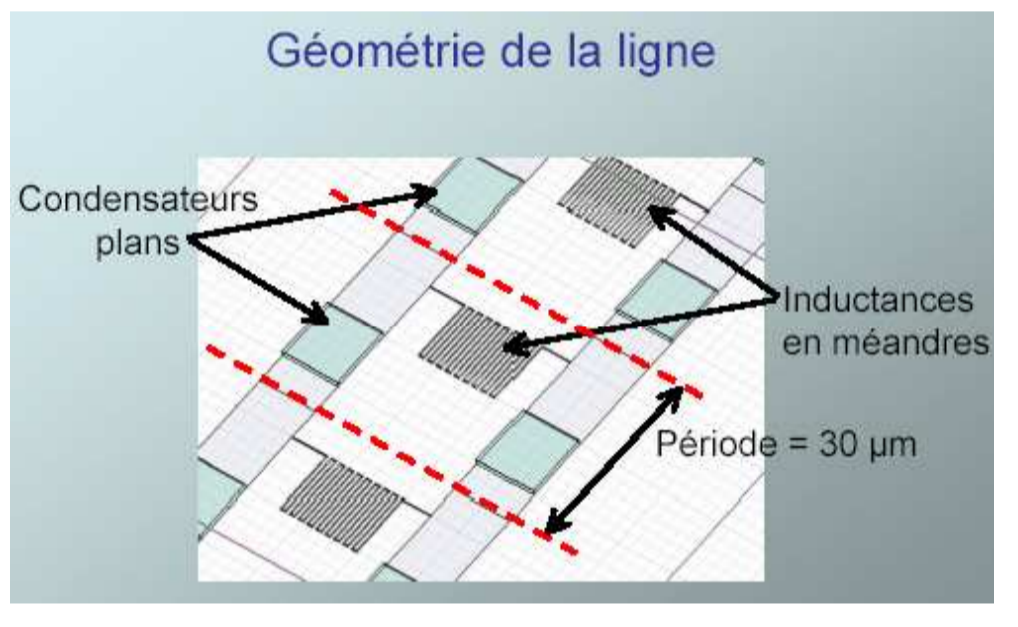
→ Des résonateurs placés dans un milieu de permittivité négative permettent de créer un milieu gaucher



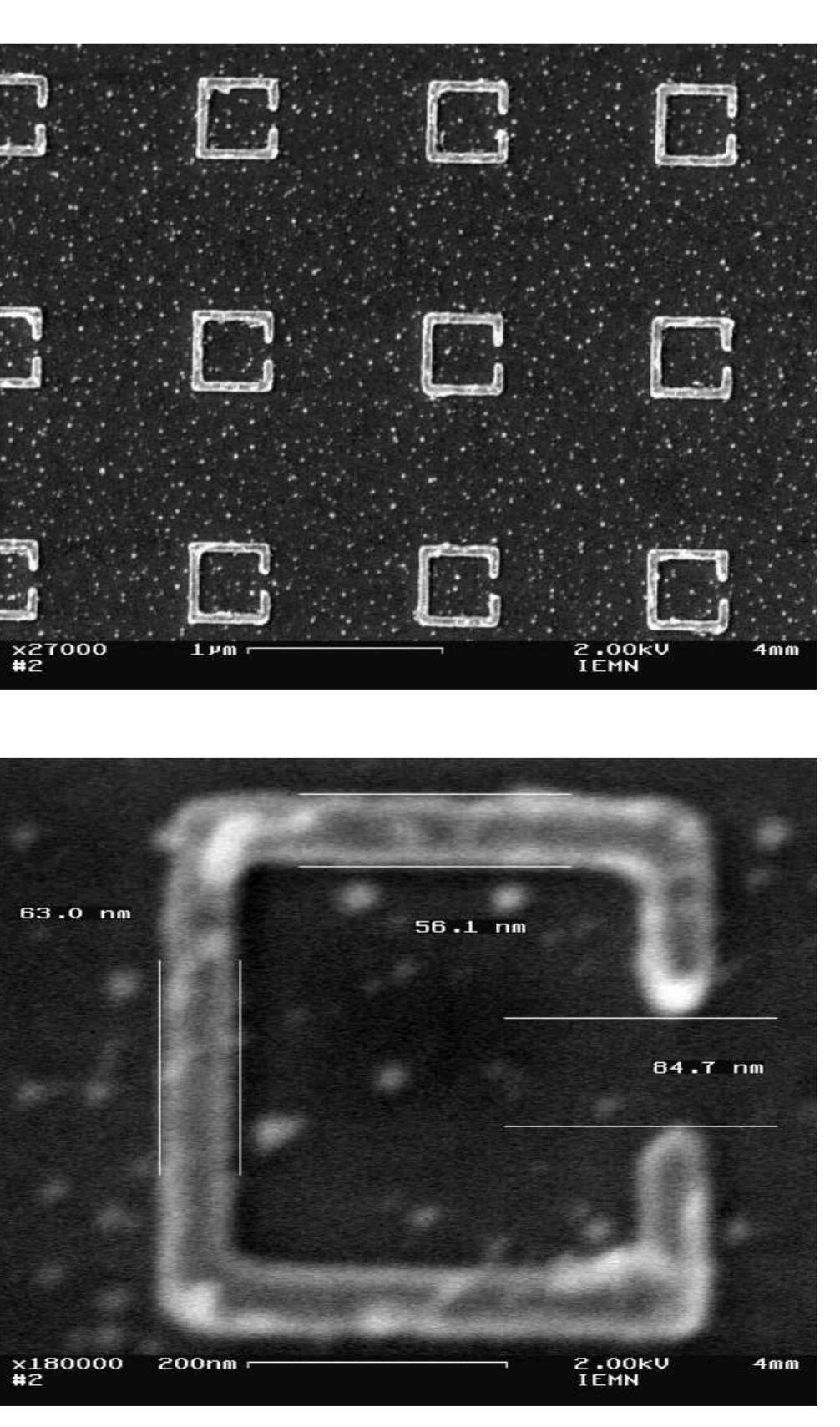
2. Tests des concepts de réfraction négative en propagation guidée et en espace libre



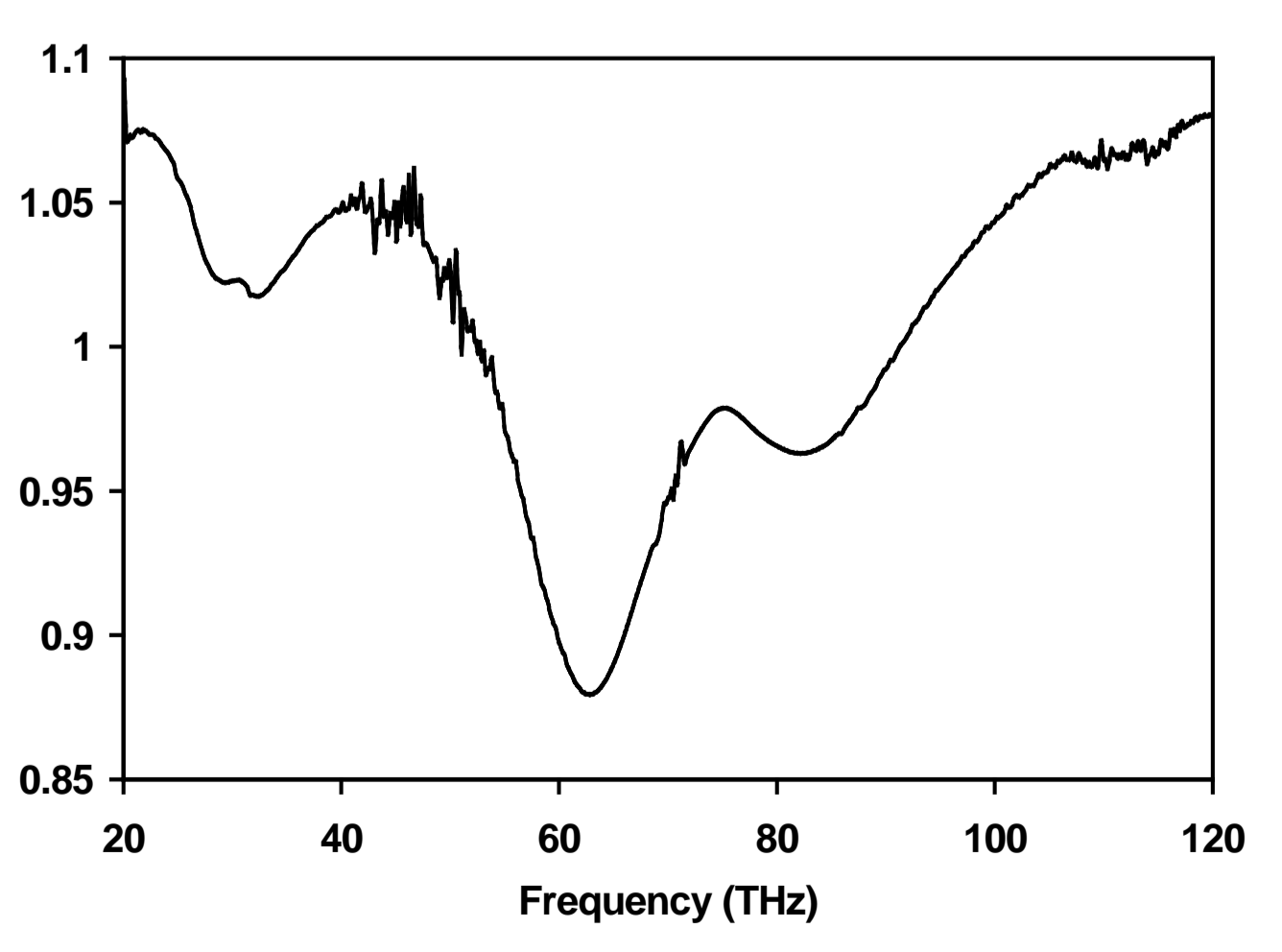
Lignes Terahertz en avance de phase : mise en évidence de la retro-propagation par échantillonnage électro-optique



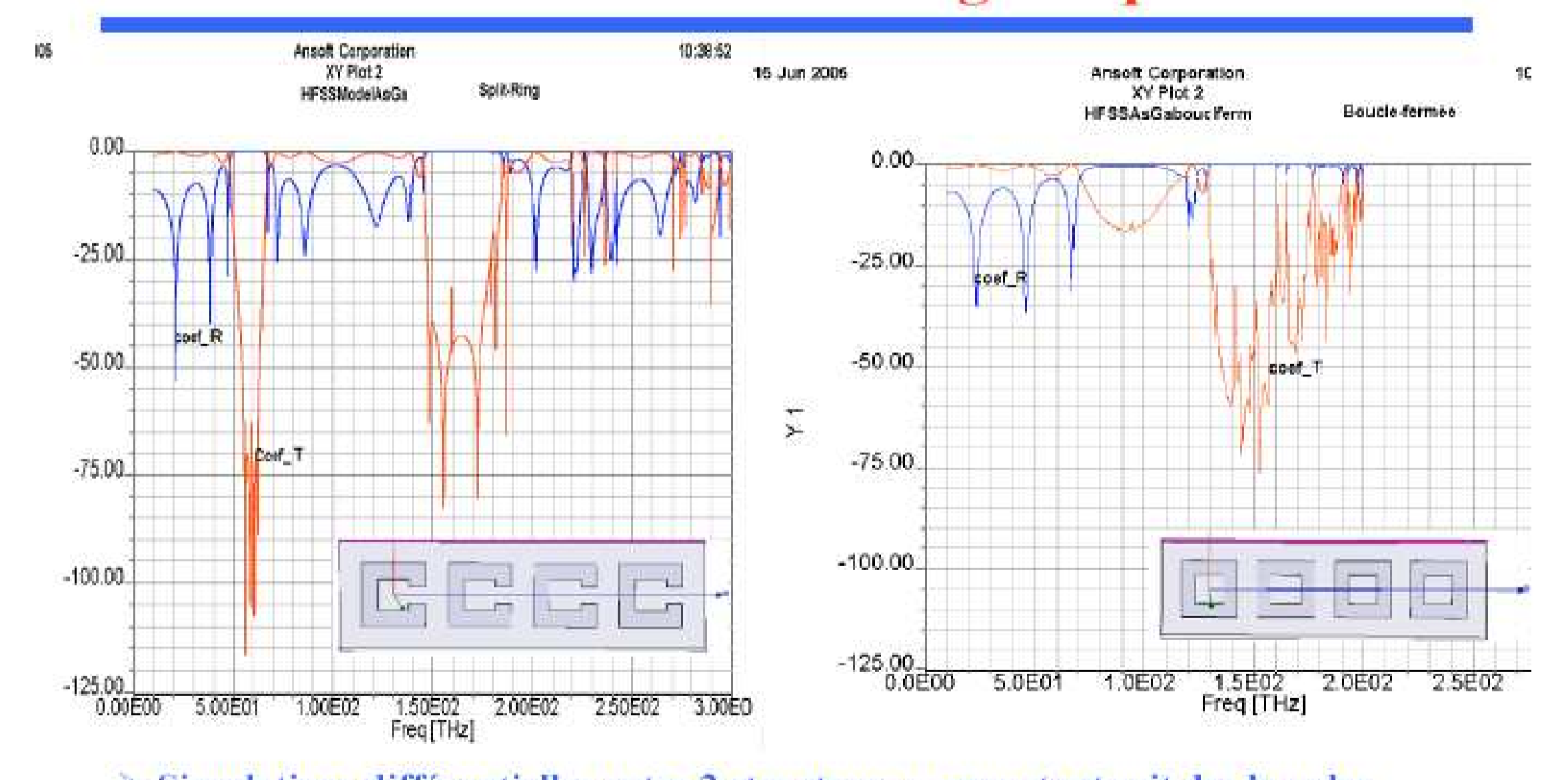
3. Vers l'infrarouge et l'optique



Mesure au FTIR
Chute de la transmission autour de 60 THz
→ Révélateur d'une activité magnétique



Simulations électromagnétiques



➤ Simulations différentielles entre 2 structures comportant soit des boucles fendues, soit des boucles fermées
➤ Signature magnétique autour de 50 THz (L = 280 nm)