

SOMMAIRE

Réglementaire

Impact RED sur la radio

Antenne vs fonctionnel et RED

Antennes

Modèle & Théorie

Solutions intégrées raccourcies

Importance de l'adaptation d'antenne

Adaptation d'antenne

Réaliser un matching d'antenne

Mesure de l'impédance d'antenne

L'abaque de Smith

Obtention des valeurs du réseau

Démonstration & Impact en performances



AFCEM



RF &
Microwave

Directive RED Europe



Impact de RED sur la radio / RTTE :

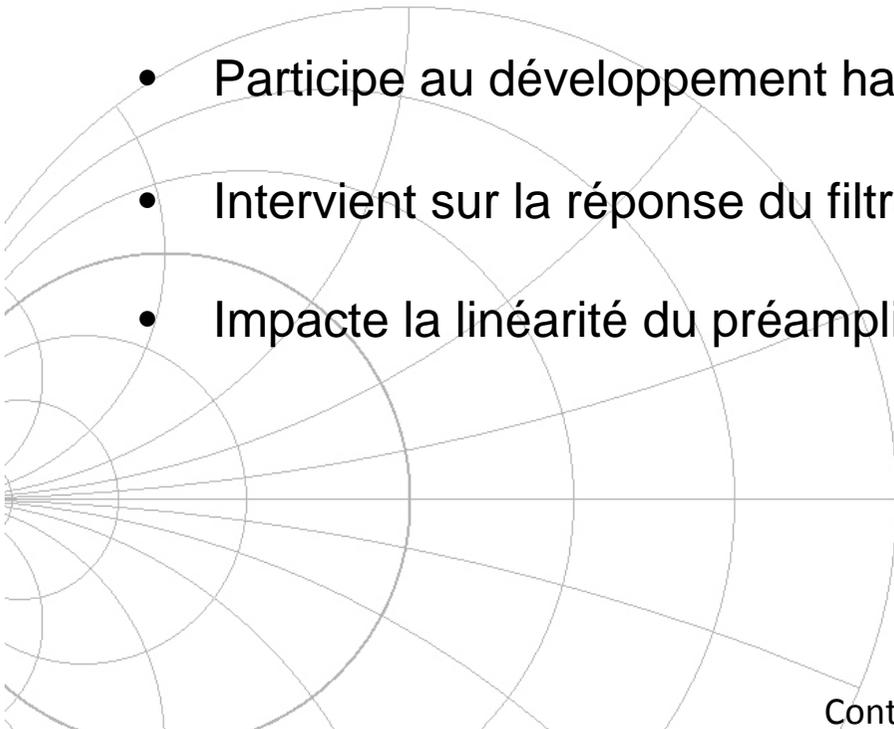
- *Respect d'une occupation spectrale « Channel OBW » dans la bande*
- *Contrôle maintenant obligatoire des « Duty cycles » d'émission*
- *Obligation de tenue en immunité des récepteurs en Catégorie 2 (contre 3 / RTTE)*
- *Evolution des exigences de « Blocking » / perturbations RF (notamment LTE)*
- *Evolution de la méthode de mesure « Transient » en Span 0*
- *Remplacement de la mesure « Out of band » par ACP / canaux bande étroite*
- *Visa d'une certification partielle par un organisme notifié*

Directive RED Europe



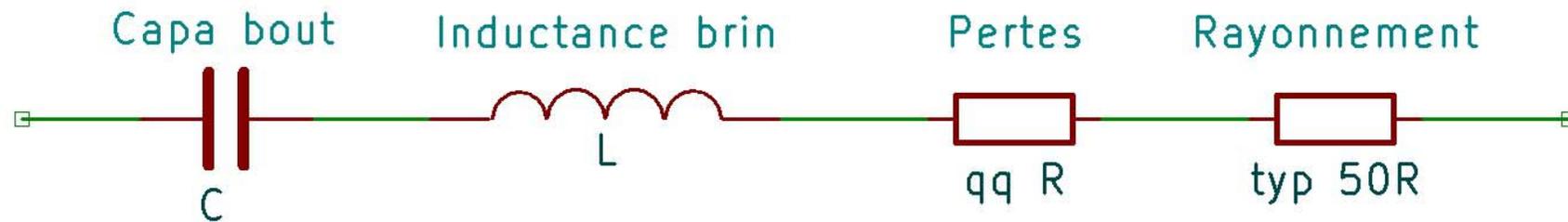
Impact antenne sur fonctionnel & RED :

- Assure le couplage à l'air (P_w émission & Sensib réception rayonnée) / Fonctionnel
- Participe au développement harmonique en émission / RED
- Intervient sur la réponse du filtre de bande en réception / RED
- Impacte la linéarité du préampli de réception / RED



Les antennes

Le modèle électrique de l'antenne

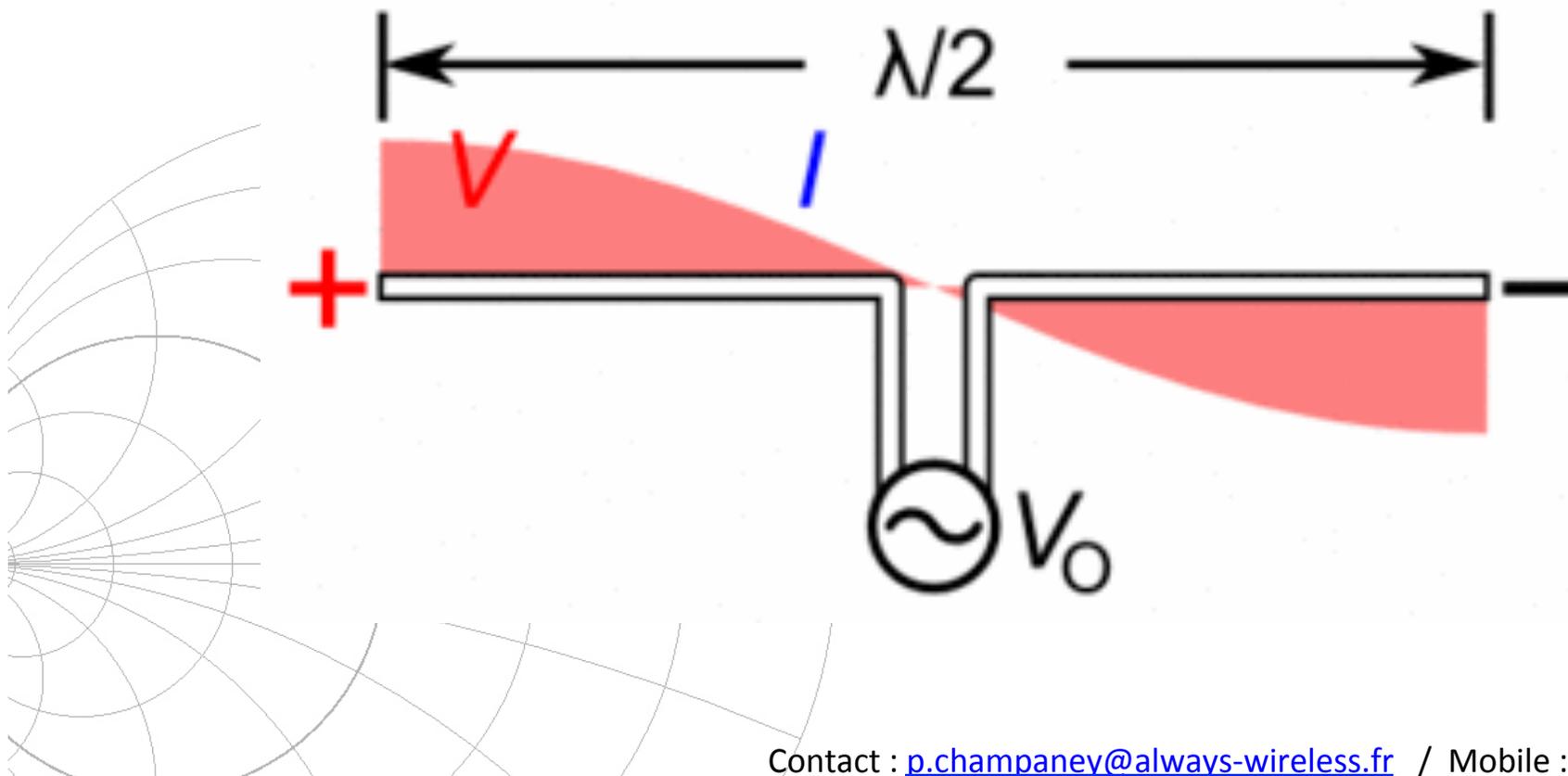


Lors de la miniaturisation :

- La partie imaginaire réapparaît
- $R_{\text{rayonnement}}$ diminue et s'approche de R_{pertes}

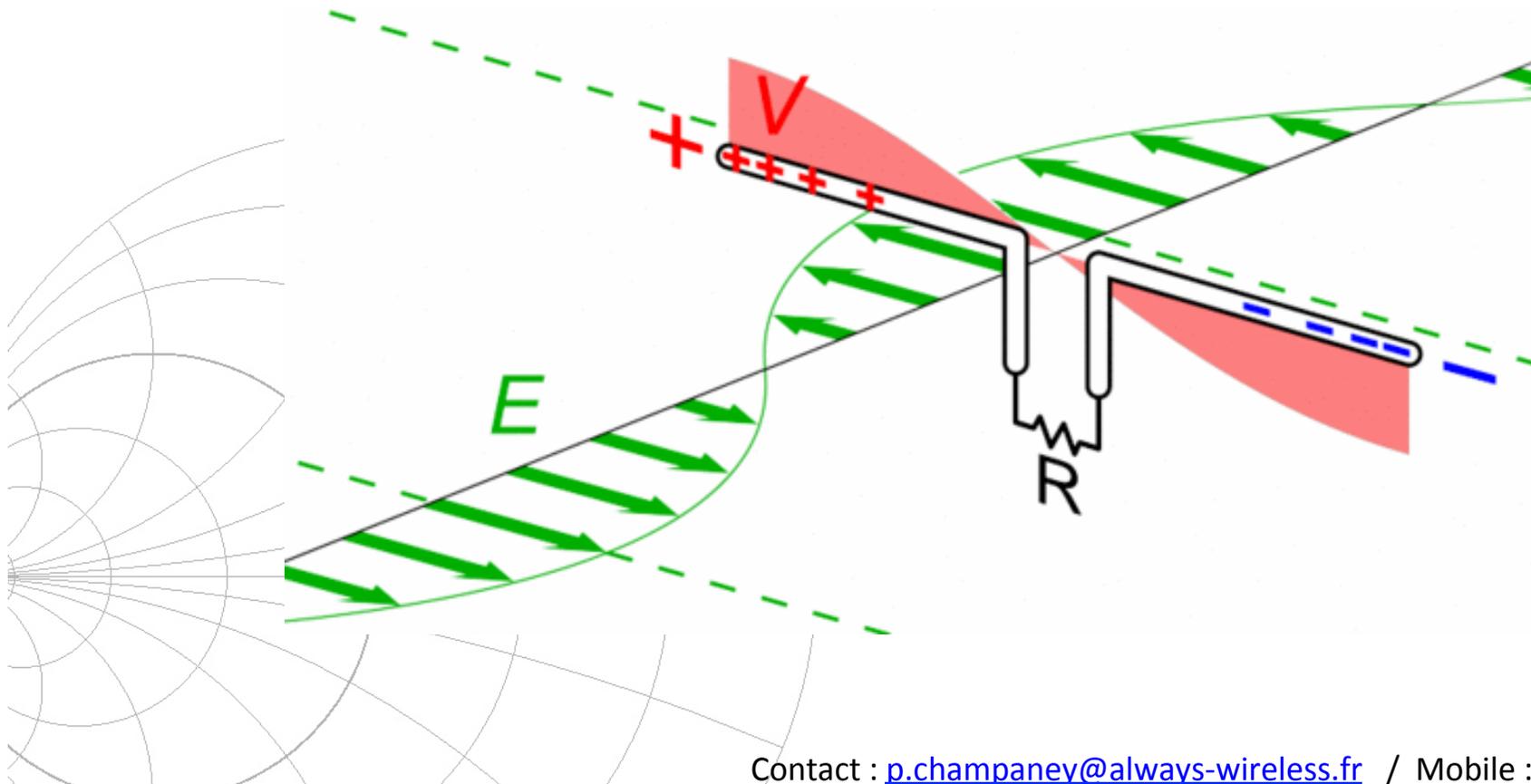
Les antennes

L'antenne idéale : le dipôle demi onde !



Les antennes

L'antenne idéale : le dipôle symétrique

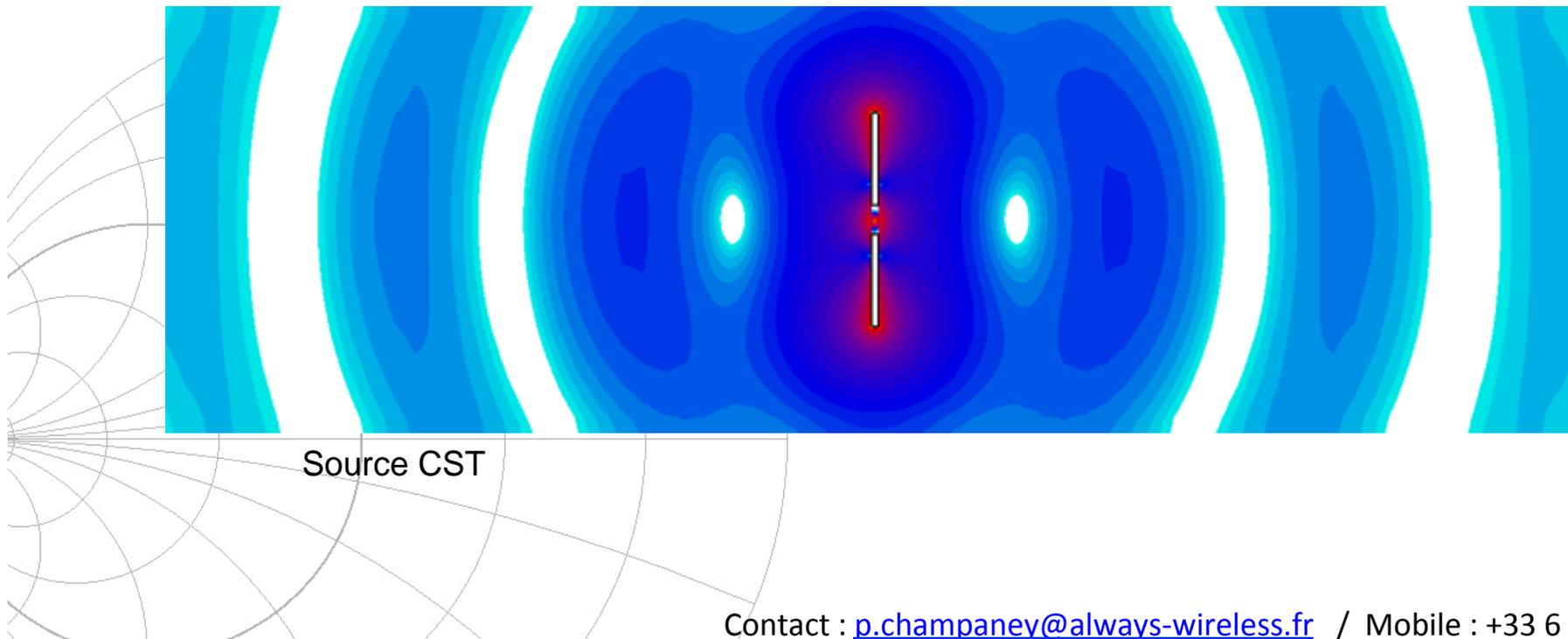


Les antennes

Le champ E:

A la source d'une onde progressive au-delà de $\lambda/2\pi$ (env. dizaine de cm)

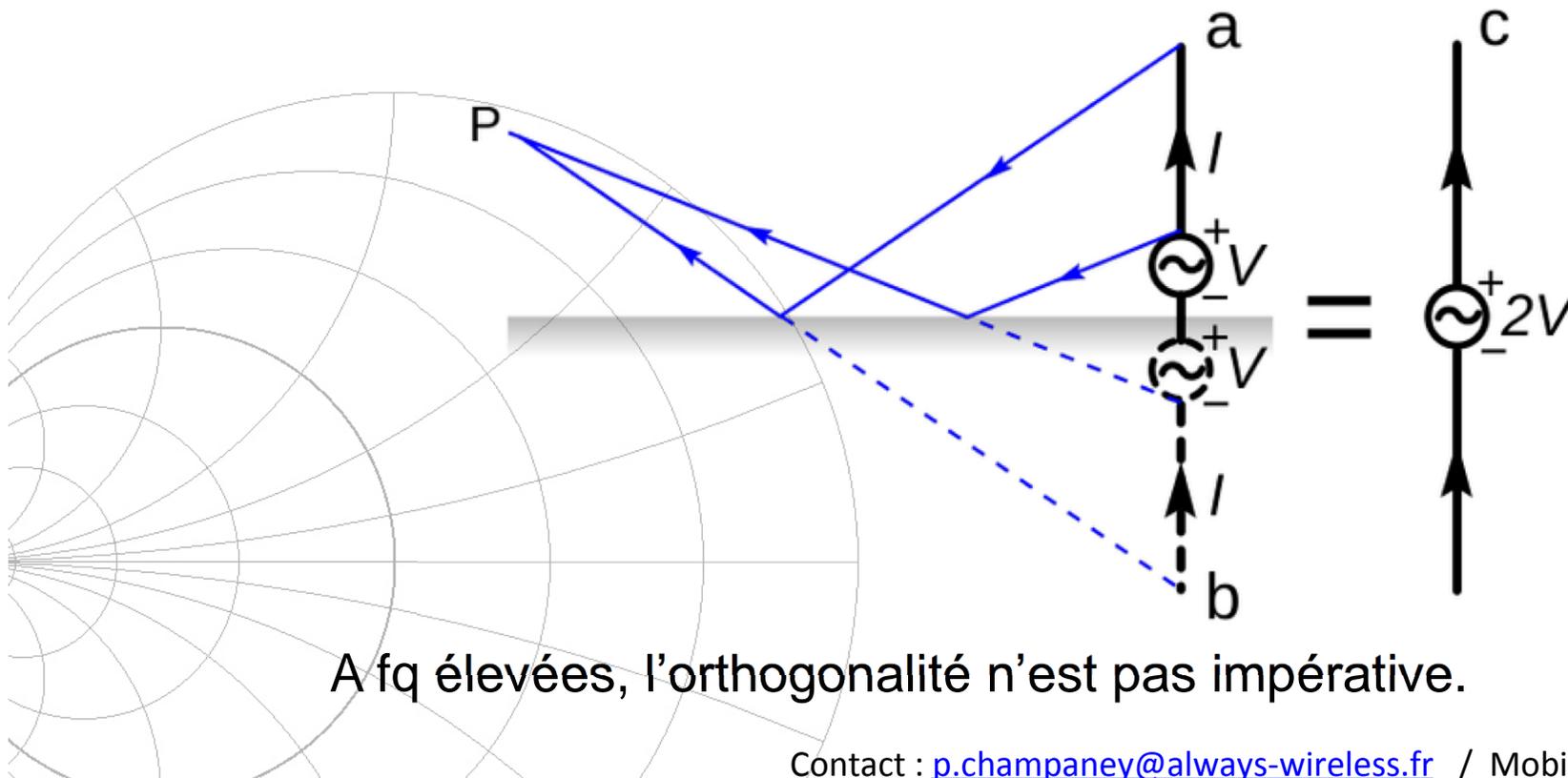
Impédance de l'air = 377Ω !!! Pas de composante H en champ lointain



Les antennes

Le quart d'onde asymétrique :

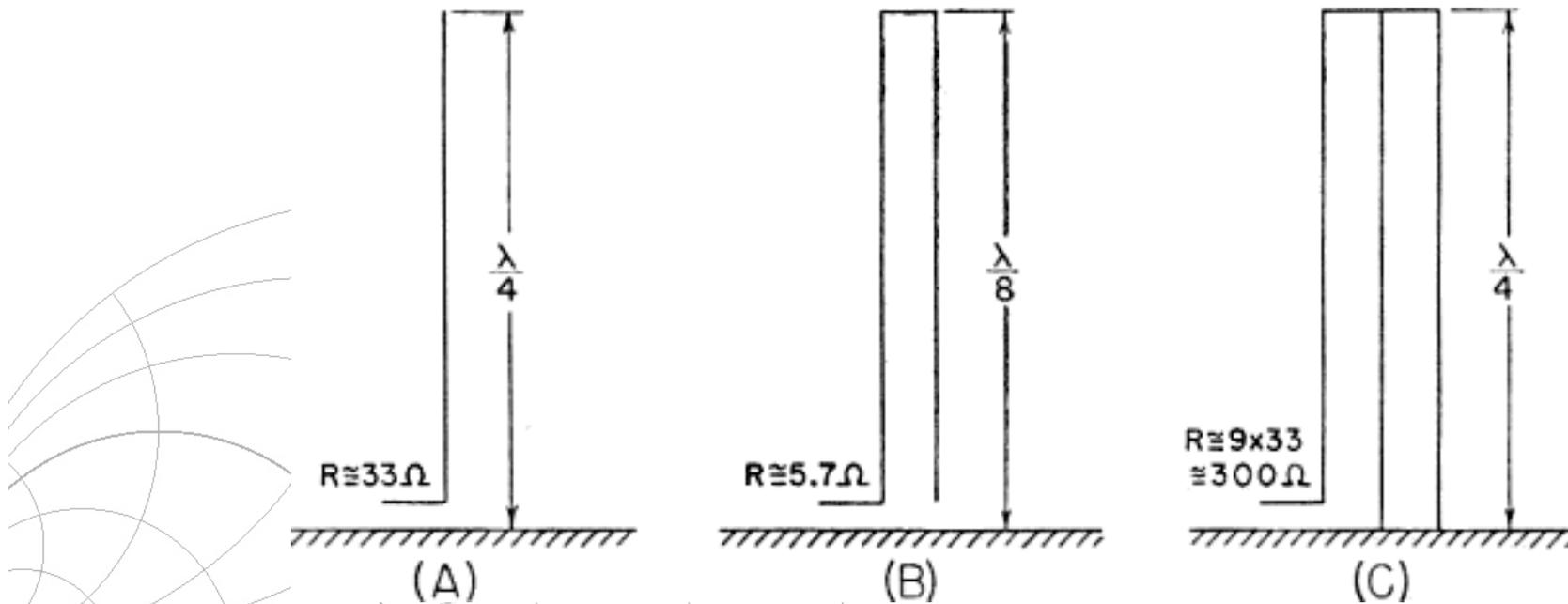
Le dipôle peut être raccourci par utilisation d'un élément quart d'onde ... et d'un plan de masse sérieux.



A fq élevées, l'orthogonalité n'est pas impérative.

Les antennes

La dérive de l'impédance / structure :



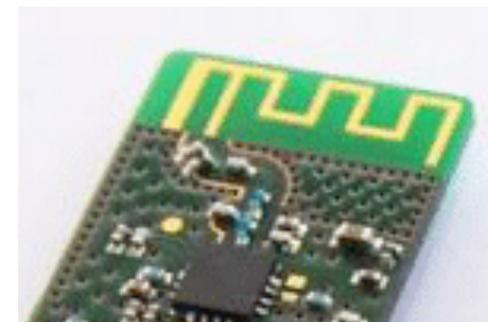
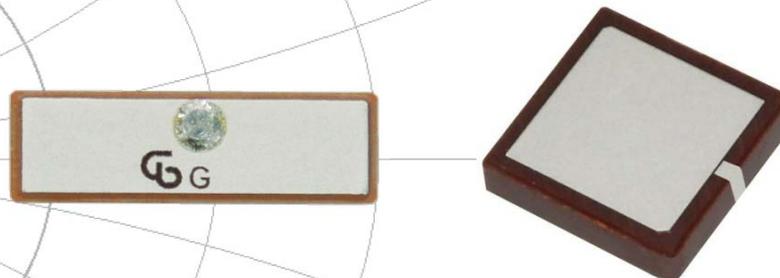
L'impédance s'écarte très vite des 50Ω nominaux.

Les antennes intégrées raccourcies

Eléments non 50Ω :



Eléments 50Ω... selon l'intégration :



Les antennes non 50Ω

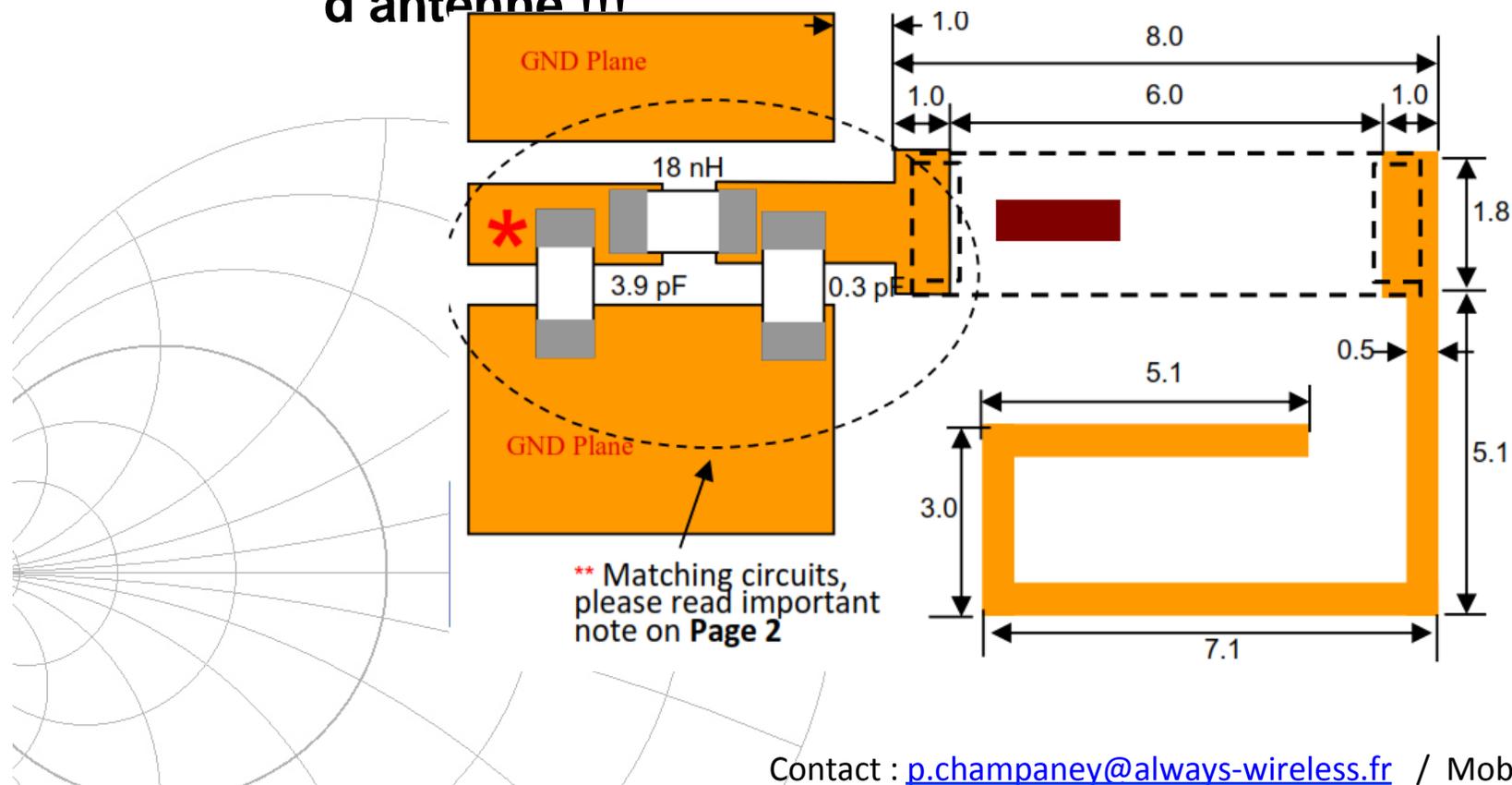
L'importance de l'adaptation d'impédance

- Fonct : L'amplificateur d'émission PA offre un gain max / 50Ω
- RED : Le filtre harmonique émission est optimisé / 50Ω
- RED : Le PA émission offre un minimum harmonique / 50Ω
- RED : Le filtre de bande réception est conçu pour une source 50Ω
- RED : La linéarité du préampli de réception est assurée / 50Ω

Les antennes non 50Ω

L'importance de l'adaptation d'impédance

Fonction de votre intégration et non du ref-design d'antenne !!!

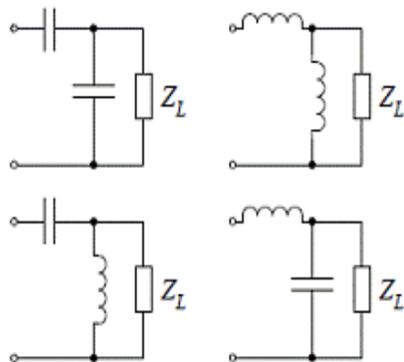


Les antennes non 50Ω

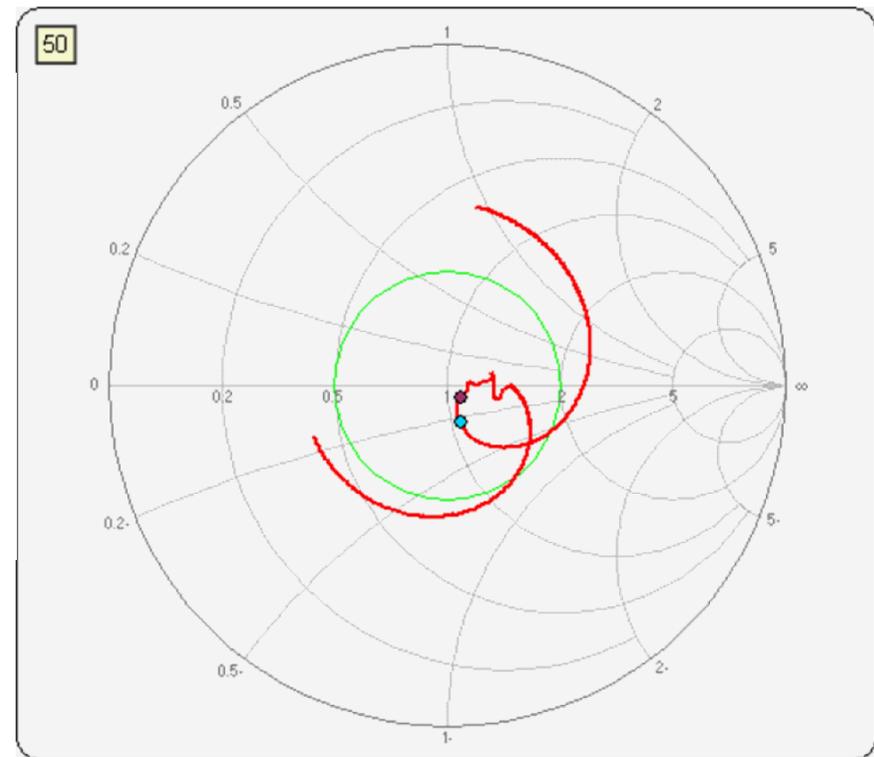
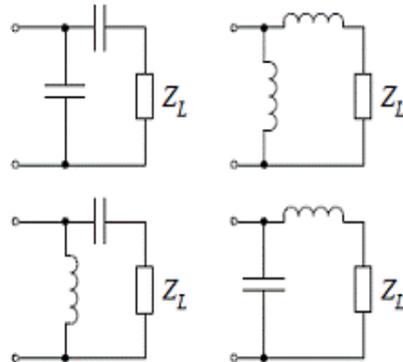
Réaliser une adaptation d'impédance

Essentiel et à soigner, mais -10 dB d'adaptation est déjà bien.

$R_L > Z_0:$



$R_L < Z_0:$



Mais l'impédance est inconnue à ce stade !!!

Les antennes non 50Ω

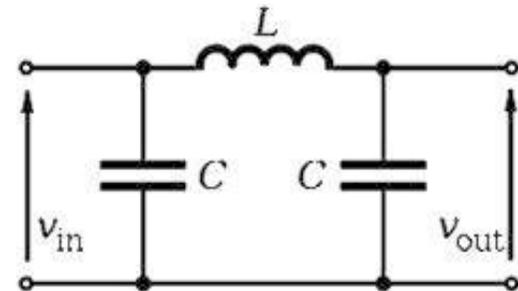
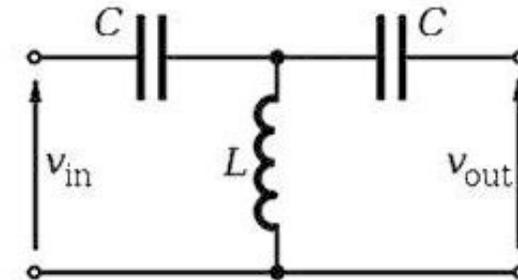
Réaliser une adaptation d'impédance

Réseau en T ou en PI ???

T : Mieux si Z_{ant} est faible
et s'il faut couper une
composante DC
Plutôt sub-giga

PI : Plutôt si Z_{ant} est forte
Plutôt si > GHz

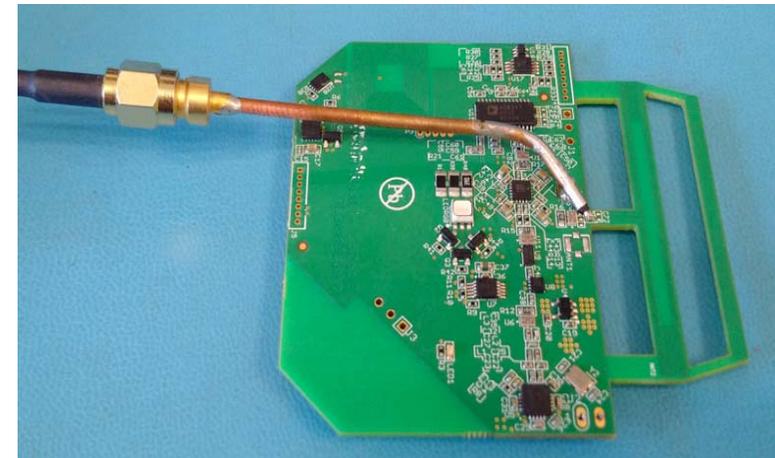
Il faut ensuite déterminer les valeurs ... et les genres ...



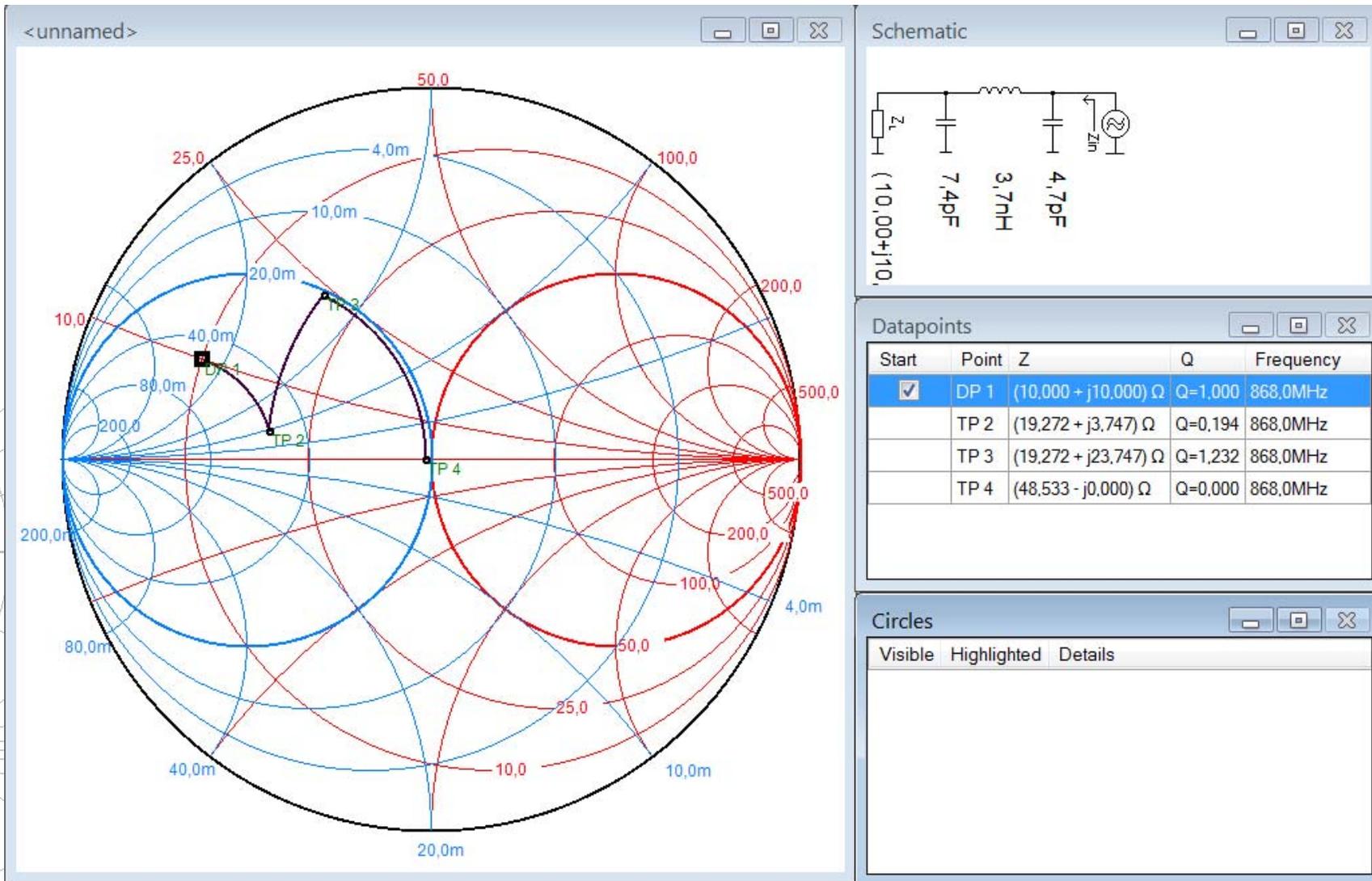
Les antennes non 50Ω

Mesure de l'impédance d'antenne
Le point critique !!!

- Se fait sur le produit fini
- Avec les boîtiers & méca
- Avec une ligne 50Ω de qualité
- Sur un coaxial au plus court
- Une masse encore plus courte



Adaptation d'antenne : exemple.



Merci pour votre attention

