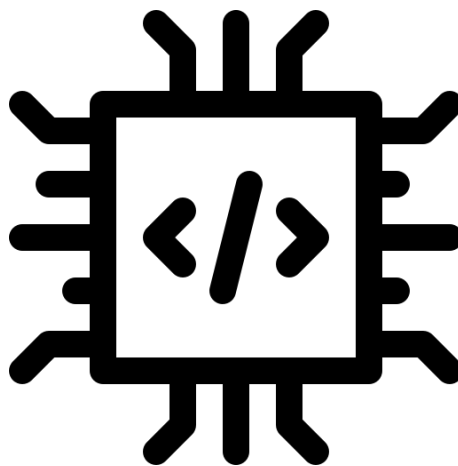


Cahier de Laboratoire

Conception de 2 tags RFID

Industrialisation d'un système embarqué



Michael Divià (N° 22649552)

lundi 14 avril 2025

Informatique et Systèmes de Communication

Table des matières

1	Lundi 3 mars 2025	3
1.1	Travail réalisé	3
1.2	Prévision de travail	3
2	Lundi 10 mars 2025	4
2.1	Travail réalisé	4
2.2	Rétroplanning	4
2.3	Calcul de l'épaisseur de peau	4
2.4	Permittivité	4
3	Lundi 17 mars 2025	5
3.1	Travail réalisé	5
4	Lundi 24 mars 2025	5
4.1	Travail réalisé	5
5	Lundi 31 mars 2025	6
5.1	Travail réalisé	6
6	Lundi 14 avril 2025	7
6.1	Travail réalisé	7

Table des figures

1	Rétroplanning	4
2	Antenne sur FR4	5
3	Résultat S1,1 Antenne sur FR4	5
4	Antenne sur Bois	6
5	Résultat S1,1 Antenne sur FR4	6
6	Antenne sur Bois	7
7	Résultat S1,1 Antenne sur FR4	7

1 Lundi 3 mars 2025

1.1 Travail réalisé

1. Creation du [Git](#).
2. Creation du Cahier de Laboratoire.
3. Creation du Projet CST.

1.2 Prévision de travail

1. Création du rétroplanning.

2 Lundi 10 mars 2025

2.1 Travail réalisé

1. Mise à jour de CST vers CST 25.
2. Création du rétroplanning.
3. Calcule de l'épaisseur de peau pour le cuivre.
4. Calcule de l'épaisseur de peau pour l'argent.
5. Recherche de la permittivité du FR4.
6. Recherche de la permittivité du bois.

2.2 Rétroplanning

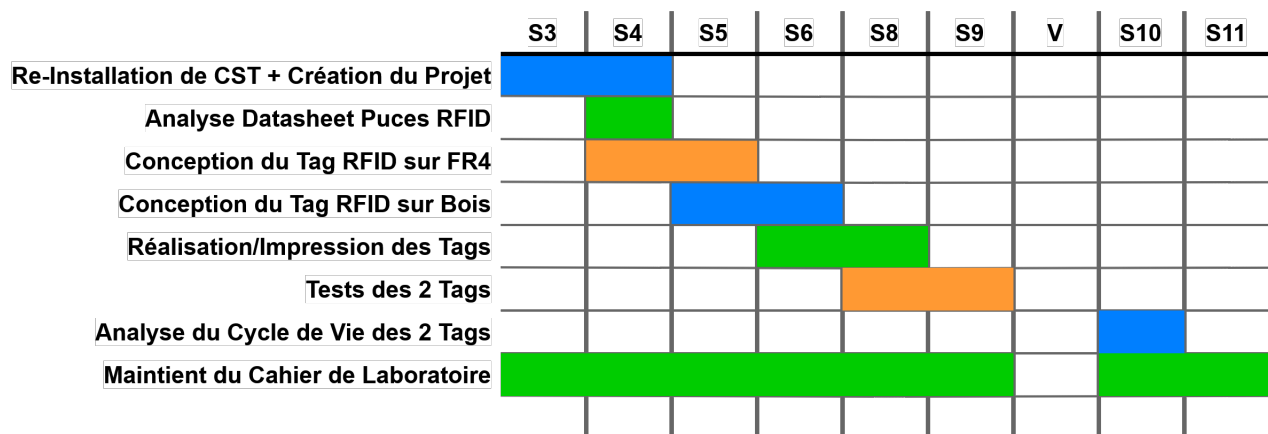


FIGURE 1 – Rétroplanning

2.3 Calcule de l'épaisseur de peau

$$\sigma_{\text{Argent}} = 1,5 \times 10^6 \text{ [S/m]} \text{ (Dr Delphine)}$$

$$\sigma_{\text{Cuivre}} = 5,8 \times 10^7 \text{ [S/m]} \text{ (CST)}$$

$$\mu_{\text{Air}} = 4\pi \times 10^{-7} \text{ [H/m]} \text{ (Wikipedia)}$$

$$f = 866 \text{ [MHz]}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{\mu_0 \times \pi \times \sigma \times f}}$$

$$\delta_{\text{Argent}} = \sqrt{\frac{1}{(4\pi \times 10^{-7}) \times \pi \times (1,5 \times 10^6) \times (866 \times 10^6)}} = 13,9642 \times 10^{-6} \text{ [m]}$$

$$\delta_{\text{Cuivre}} = \sqrt{\frac{1}{(4\pi \times 10^{-7}) \times \pi \times (5,8 \times 10^7) \times (866 \times 10^6)}} = 2,24568 \times 10^{-6} \text{ [m]}$$

2.4 Permittivité

$$\varepsilon_{\text{FR4}} = 4,3 \text{ (CST)}$$

$$\varepsilon_{\text{Bois}} = 2 \text{ (CST)}$$

3 Lundi 17 mars 2025

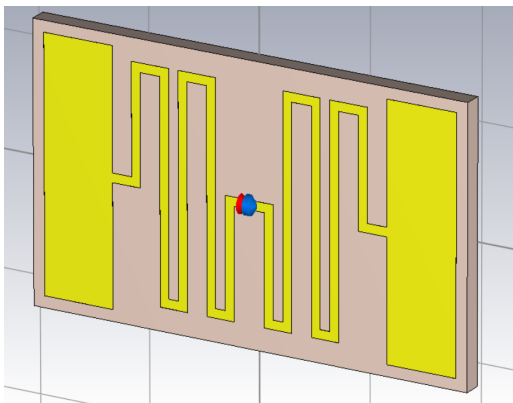
3.1 Travail réalisé

1. Conception du Tag RFID sur FR4 dans CST
2. Simulation du Tag RFID sur FR4 dans CST

4 Lundi 24 mars 2025

4.1 Travail réalisé

1. Suppression du Tag RFID sur FR4 dans CST
2. Conception d'un nouveau Tag RFID sur FR4 dans CST
3. Simulation du nouveau Tag RFID sur FR4 dans CST
4. Optimisation du nouveau Tag RFID sur FR4 dans CST

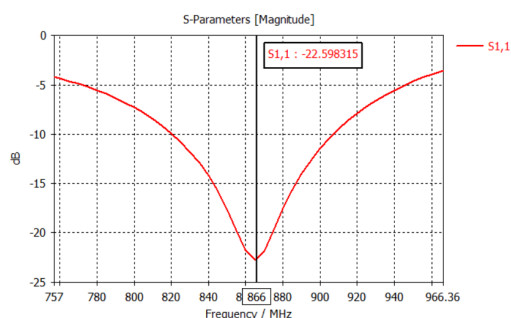


(a) Antenne

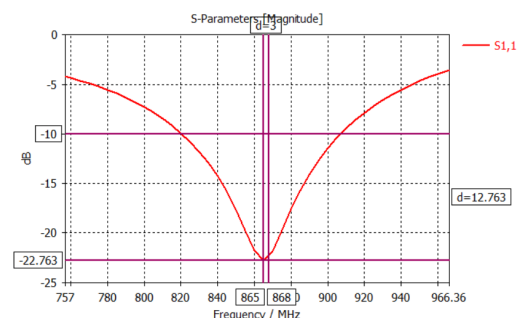
Name	Expression	Value	Description
H_Ant	0.0024568	0.0024568	Height of Antenna trace
W_Ant	0.8	0.8	Width of Antenna trace
L0	0.87	0.87	
L1	0.87	0.87	
L_Term	1	1	Spacing between terminals
H_Sub	1.6	1.6	Height Substrate
L3	1.74	1.74	
L2	1.7713	1.7713	
L_Sub	$2 \cdot (L0 + (L1 \cdot 2) + (L2 \cdot 2)) + L3$	39.2511091608632	Length Substrate
L4	6.2329545804316	6.2329545804316	
W1	20	20	
W2	22	22	
W_Sub	W2+2	24	Width Substrate

(b) Paramètre de l'antenne

FIGURE 2 – Antenne sur FR4



(a) 866 MHz



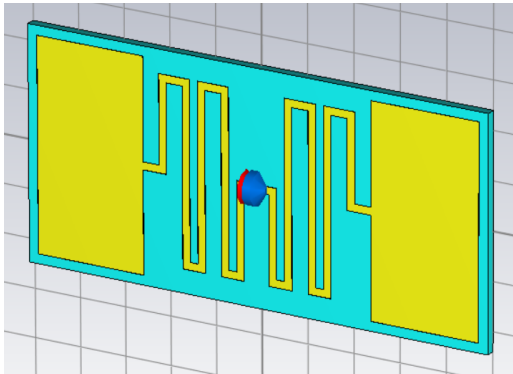
(b) Bande Passante

FIGURE 3 – Résultat S1,1 Antenne sur FR4

5 Lundi 31 mars 2025

5.1 Travail réalisé

1. Conception d'un Tag RFID sur Bois dans CST
2. Simulation du Tag RFID sur Bois dans CST
3. Optimisation du Tag RFID sur Bois dans CST
4. Export des fichiers pour impression

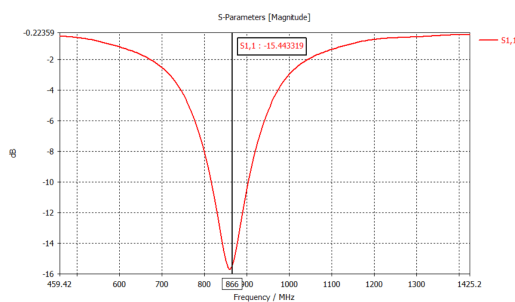


(a) Antenne

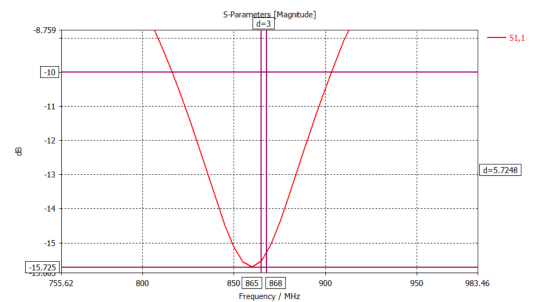
Name	Expression	Value	Description
H_Ant	0.02	0.02	Height of Antenna trace
W_Ant	0.8	0.8	Width of Antenna trace
L0	0.87	0.87	
L1	0.87	0.87	
H_Sub	1	1	Height Substrate
L_Term	1	1	Spacing between terminals
L3	1.74	1.74	
L2	1.7713	1.7713	
L_Sub	$2 \cdot (L0 + L1 + L2 + L3) + L4 + (W_{Ant} \cdot \dots)$	50.048873912728	Length Substrate
L4	11.632336956364	11.632336956364	
W1	19.122042867223	19.122042867223	
W2	22	22	
W_Sub	$W2 + 2$	24	Width Substrate

(b) Paramètre de l'antenne

FIGURE 4 – Antenne sur Bois



(a) 866 MHz



(b) Bande Passante

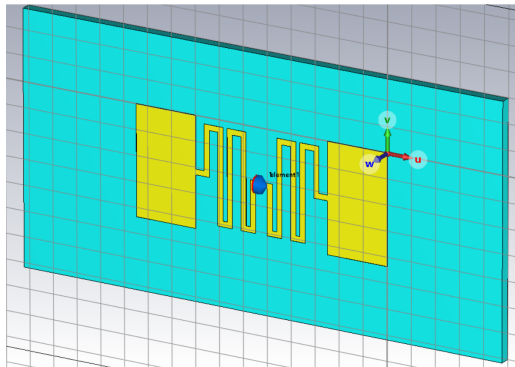
FIGURE 5 – Résultat S1,1 Antenne sur Bois

6 Lundi 14 avril 2025

6.1 Travail réalisé

1. Soudage de l'antenne sur FR4
2. Test de l'antenne sur FR4
3. Simulation du Tag RFID sur Bois dans CST avec les nouvelles contraintes

Distance de détection pour l'antenne FR4 : 33 cm

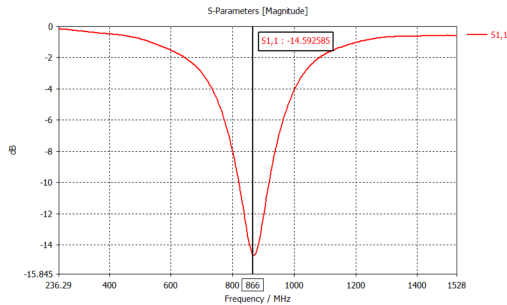


(a) Antenne

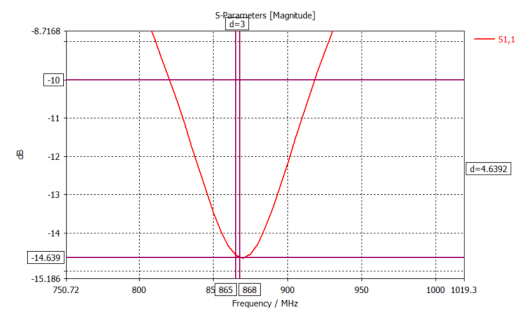
Parameter List	Expression	Value	Description
H_Ant	= 0.02	0.02	Height of Antenna trace
L_term	= 0.7	0.7	Spacing between terminals
W_Ant	= 1.09823	1.09823	Width of Antenna trace
L0	= 0.87	0.87	
L1	= 0.87	0.87	
L3	= 1.74	1.74	
L2	= 1.7713	1.7713	
H_Sub	= 2	2	Height Substrate
L4	= 12.4565	12.4565	
W1	= 19.12042867223	19.12042867223	
W2	= 21.79	21.79	
W_Sub	= 50	50	Width Substrate
L_Sub	= 100	100	Length Substrate

(b) Paramètre de l'antenne

FIGURE 6 – Antenne sur Bois



(a) 866 MHz



(b) Bande Passante

FIGURE 7 – Résultat S1,1 Antenne sur Bois