

Projet Industriel 10

Conception d'un système d'interrogation sans fil dans le standard
RFID

OUALHADJ Safae
TCHOUTA Midrel
ZHOU Kouhua

Polytech Nice Sophia

—
LEAT

—
TIRO-MATOs

25 avril 2014



Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

Introduction

- Détermination de la position de la souris dans une cage en temps réel
- Projet tutoré par le LEAT et TIRO-MATOS
- Principe de la RFID et des Antennes
- Notions en Java et Transmissions

Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

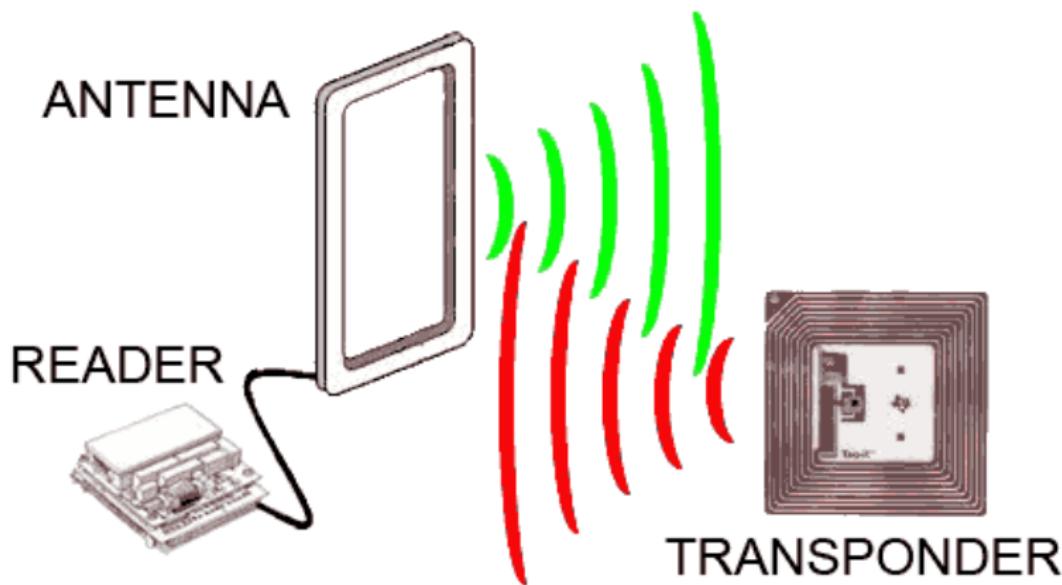
- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

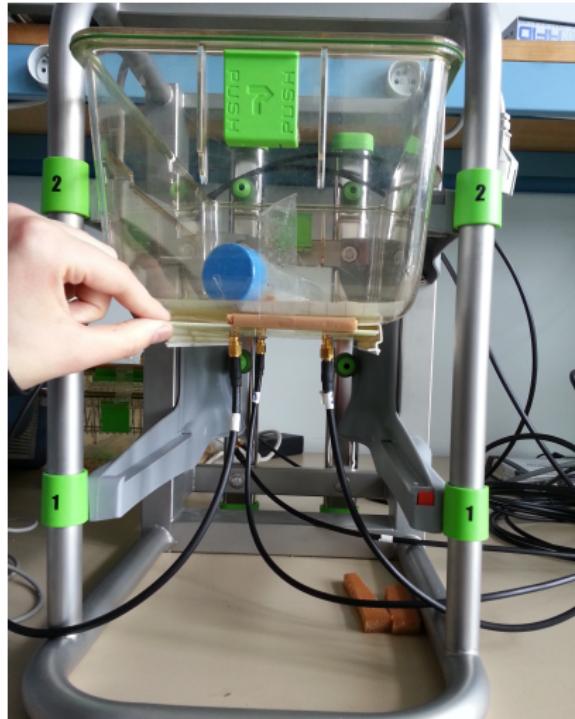
- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

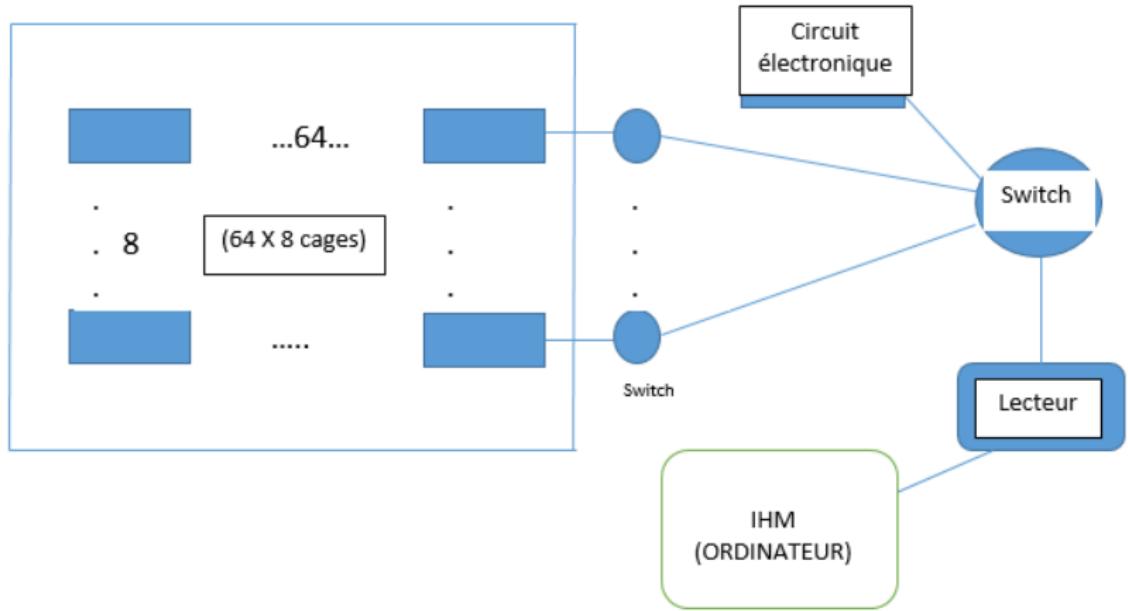
Principe De La RFID



Application de la RFID dans le projet



Architecture Globale



Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

Equation de Friis

La puissance reçue par une antenne de la cage s'exprime par :

$$P_R = \sigma \frac{(\lambda * G)^2}{(4\pi)^3 d^4} P_I \quad \longrightarrow \quad P_R = \frac{k}{d^4}$$

σ : Coefficient d'efficacité

λ : Longueur d'onde (m)

G : Gains des antennes

d : Distance antenne tag – antenne cage (m)

Algorithme réalisé

Méthode de calcul

Algorithme

- Pour chaque combinaison de 3 antennes : Rapport des puissances des antennes 2 à 2
- Obtention de 2 équations du 2ème ordre à 2 inconnues (x_s, y_s)
- 12 combinaisons possibles \Leftrightarrow 24 solutions possibles
- Calcul de la moyenne de toutes les solutions

Difficultés

- Relation non linéaire entre P_r et d
- K varie en fonction des types d'antennes

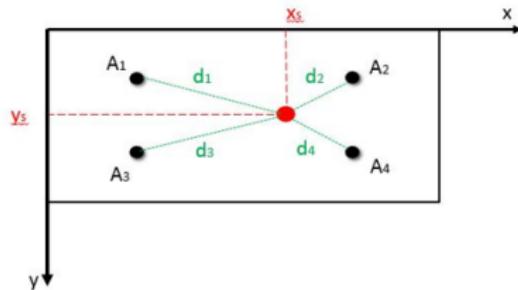
Algorithme réalisé

Application mathématique

- Les puissances captées par les 3 antennes A_i , A_j , A_l s'expriment :

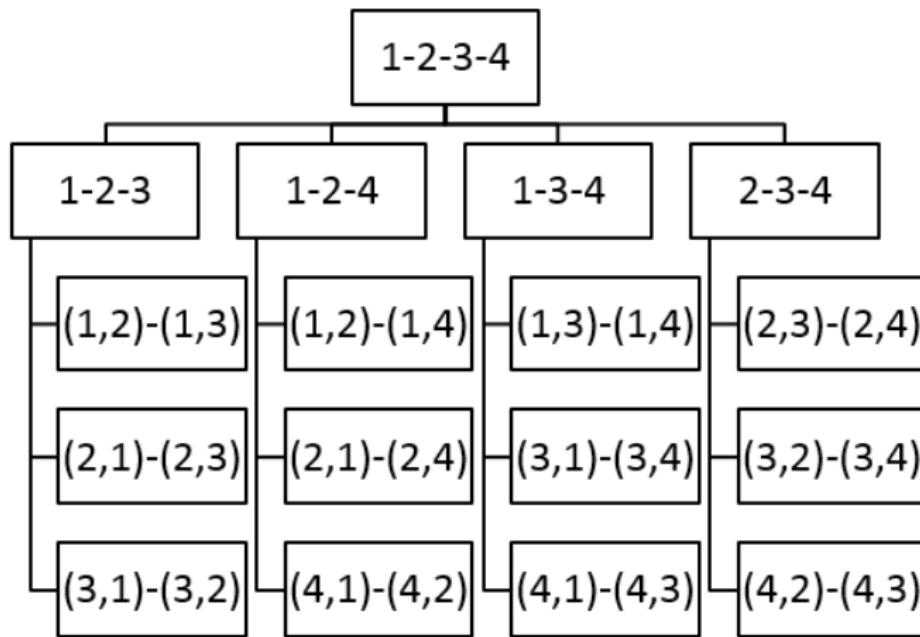
$$P_{i=\frac{k}{d_l^4}} \quad P_{j=\frac{k}{d_j^4}} \quad P_{l=\frac{k}{d_l^4}}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{P_i} * d_i^2 &= \sqrt{P_j} * d_j^2 \\ \sqrt{P_i} * d_i^2 &= \sqrt{P_l} * d_l^2 \end{aligned} \quad \longrightarrow \quad \left[\begin{array}{lcl} \frac{x_i^2 + y_i^2}{\sqrt{P_j}} & = & \frac{x_j^2 + y_j^2}{\sqrt{P_l}} \\ \frac{x_i^2 + y_i^2}{\sqrt{P_l}} & = & \frac{x_l^2 + y_l^2}{\sqrt{P_l}} \end{array} \right]$$



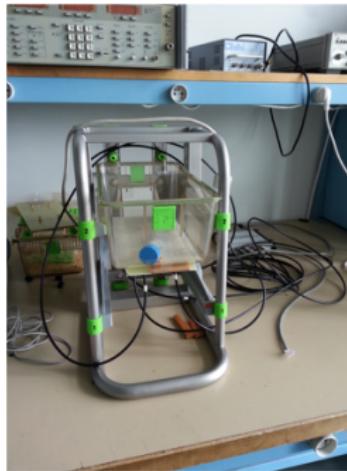
- Avec $x_i, x_j, x_l, y_i, y_j, y_l$ exprimés en fonction de x_s et y_s

Les combinaisons d'antennes possibles



Tests de l'algorithme

Acquisitions des données



	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4	
X5_Y2	-59,9257864	-69,317791	-67,5229701	-82	Antenne 1
X5_Y4	-62,0067467	-67,9643442	-65,3979286	-82	Antenne 1
X5_Y10	-63,5561717	-67,6232915	-60,5357724	-66,7612836	Antenne 3
X6_Y1	-59,7712821	-70,1230159	-72	-82	Antenne 1
X7_Y9	-54,2581211	-59,3091434	-61,2111302	-68,2909699	Antenne 1
X8_Y11	-53,9866375	-61,067429	-54,2770452	-62,8265078	Antenne 1

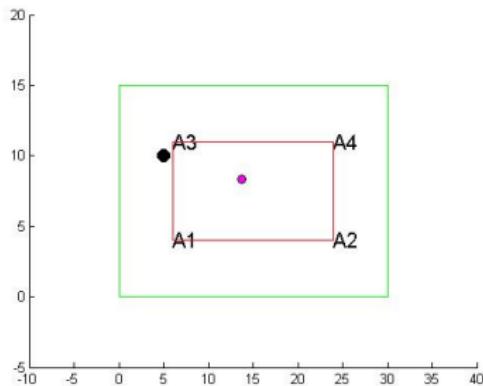
X

X

Tests de l'algorithme

Premier Test de l'algorithme

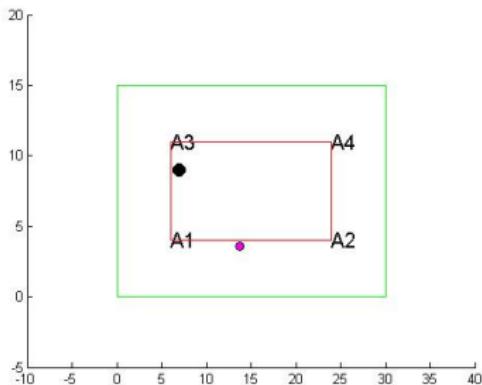
Position	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4
X5_Y10	-63,5561717	-67,6232915	-60,5357724	-66,7612836
X7_Y9	-54,2581211	-59,3091434	-61,2111302	-68,2909699
X24_Y3	-66,7208886	-68,7898396	-65,8489114	-68,3328903
X13_Y9	-62,5526316	-59,5818713	-60,518018	-63,1750524



Tests de l'algorithme

Premier Test de l'algorithme

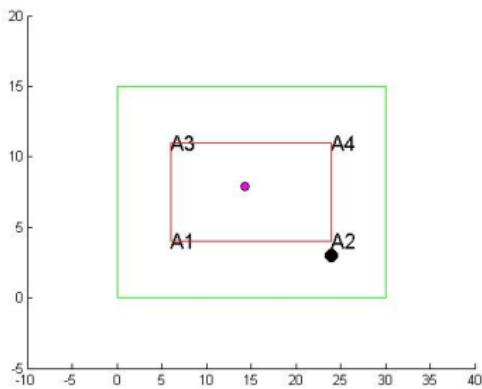
Position	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4	
X5_Y10	-63,5561717	-67,6232915	-60,5357724	-66,7612836	A3
X7_Y9	-54,2581211	-59,3091434	-61,2111302	-68,2909699	A1
X24_Y3	-66,7208886	-68,7898396	-65,8489114	-68,3328903	A3
X13_Y9	-62,5526316	-59,5818713	-60,518018	-63,1750524	



Tests de l'algorithme

Premier Test de l'algorithme

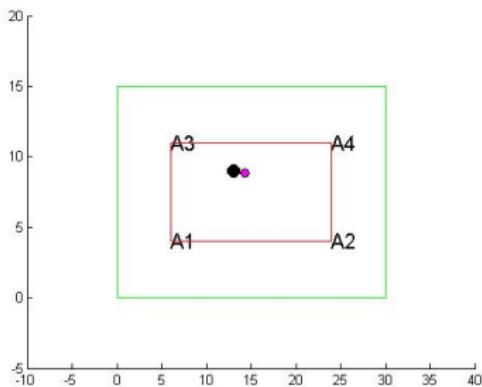
Position	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4	
X5_Y10	-63,5561717	-67,6232915	-60,5357724	-66,7612836	A3
X7_Y9	-54,2581211	-59,3091434	-61,2111302	-68,2909699	A1
X24_Y3	-66,7208886	-68,7898396	-65,8489114	-68,3328903	A3
X13_Y9	-62,5526316	-59,5818713	-60,518018	-63,1750524	



Tests de l'algorithme

Premier Test de l'algorithme

Position	Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4	
X5_Y10	-63,5561717	-67,6232915	-60,5357724	-66,7612836	A3
X7_Y9	-54,2581211	-59,3091434	-61,2111302	-68,2909699	A1
X24_Y3	-66,7208886	-68,7898396	-65,8489114	-68,3328903	A3
X13_Y9	-62,5526316	-59,5818713	-60,518018	-63,1750524	



Premier Test de l'algorithme

- Interprétation des résultats
 - Résultats incohérents par rapport à la pratique
 - Causes :
 - ⇒ Niveaux de puissances manquants
 - ⇒ Remplacement des niveaux non captés par -82dBm

Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

- Modifications apportées :
 - Nouveau lecteur RFID
 - Changement de type d'antennes



Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

Antenne 1	Antenne 2	Antenne 3	Antenne 4
-560.02	-620.1	-540.2	-700
-659.0	-558.6	-601.9	-565
-665.5	-557.6	-825.3	-516.6
-820.7	-637.2	-678	-414
-645.6	-586.1	-633.1	-586.9
-539.8	-610.6	-542.7	-628.3
-553.9	-610.1	-519	-655
-502.8	-630.2	-661.3	-520.2
-583.1	-523.2	-580.3	-502
-489.5	-637.8	-535.2	-506.7
-496.5	-640.9	-548.9	-518.0
-448.2	-645.3	-558.1	-563.0
-546.9	-746.9	-680.	-620
-614.0	-655.2	-688.2	-645.6
-745.3	-490.5	-660.3	-820.7
-720	-627.3	-820	-673.5
-680.0	-548.7	-820	-626.7
-691.0	-623	-820	-640.2
-632.1	-613.2	-820	-577.6
-667.2	-687.9	-658.4	-683.3
-720.4	-479.8	-820	-624.1

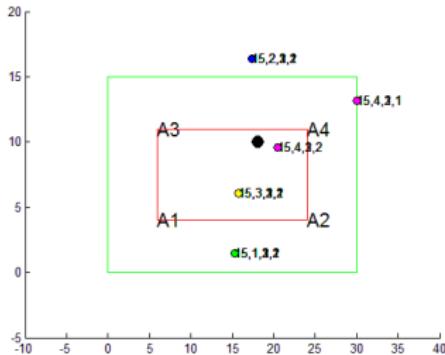


- 21 mesures en ddbm

Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

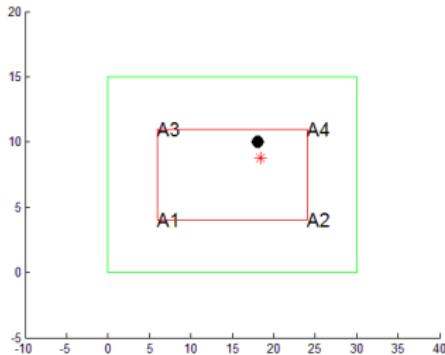
Réel x	Réel y	Calcul x	Calcul y	$\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$
13	7	13.1927	4.6358	2.372040246
16	7	17.2885	9.655	2.951145074
25	10	18.4299	6.4041	7.48977375
25	9	18.6738	11.3821	6.75982299
26	3	16.5995	8.1278	10.70811529
8	11	12.5796	6.3479	6.527998971
14	7	12.2136	5.2184	2.522959278
11	12	15.107	7.6536	5.979853005
13	4	17.049	8.2011	5.834692983
5	2	14.5212	8.6764	11.62873881
14	7	14.1131	10.3099	3.311831762
14	10	13.51	5.0397	4.984443408
17	2	14.5747	8.155	6.615595596
18	6	14.4342	6.7489	3.643594496
21	2	14.9177	6.8701	7.791806421
22	3	16.7459	4.3596	5.427161226
22	8	18.6129	4.8518	4.624241522
23	12	16.5109	5.1866	9.409082759
23	12	18.1551	6.7086	7.174396837
24	3	14.3221	7.9924	10.88971102
24	4	19.0375	4.313	4.972361134



Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

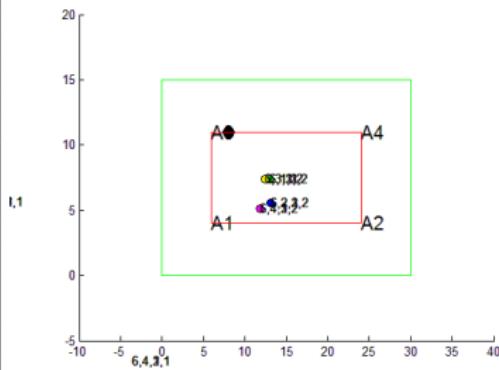
Réel x	Réel y	Calcul x	Calcul y	$\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$
13	7	13.1927	4.6358	2.372040246
16	7	17.2885	9.655	2.951145074
25	10	18.4299	6.4041	7.48977375
25	9	18.6738	11.3821	6.75982299
26	3	16.5995	8.1278	10.70811529
8	11	12.5796	6.3479	6.527998971
14	7	12.2136	5.2184	2.522959278
11	12	15.107	7.6536	5.979853005
13	4	17.049	8.2011	5.834692983
5	2	14.5212	8.6764	11.6273881
14	7	14.1131	10.3099	3.311831762
14	10	13.51	5.0397	4.984443408
17	2	14.5747	8.155	6.615595596
18	6	14.4342	6.7489	3.643594496
21	2	14.9177	6.8701	7.791806421
22	3	16.7459	4.3596	5.427161226
22	8	18.6129	4.8518	4.624241522
23	12	16.5109	5.1866	9.409082759
23	12	18.1551	6.7086	7.174396837
24	3	14.3221	7.9924	10.88971102
24	4	19.0375	4.313	4.972361134



Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

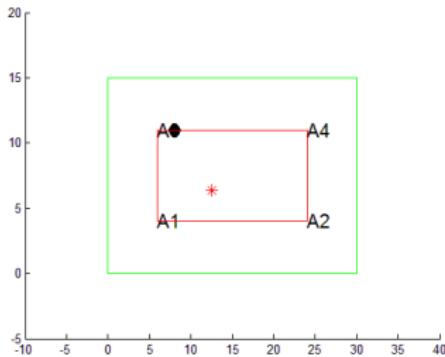
Réel x	Réel y	Calcul x	Calcul y	$\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$
13	7	13.1927	4.6358	2.372040246
16	7	17.2885	9.655	2.951145074
25	10	18.4299	6.4041	7.48977375
25	9	18.6738	11.3821	6.75982299
26	3	16.5995	8.1278	10.70811529
8	11	12.5796	6.3479	6.527998971
14	7	12.2136	5.2184	2.522959278
11	12	15.107	7.6536	5.979853005
13	4	17.049	8.2011	5.834692983
5	2	14.5212	8.6764	11.62873881
14	7	14.1131	10.3099	3.311831762
14	10	13.51	5.0397	4.984443408
17	2	14.5747	8.155	6.615595596
18	6	14.4342	6.7489	3.643594496
21	2	14.9177	6.8701	7.791806421
22	3	16.7459	4.3596	5.427161226
22	8	18.6129	4.8518	4.624241522
23	12	16.5109	5.1866	9.409082759
23	12	18.1551	6.7086	7.174396837
24	3	14.3221	7.9924	10.88971102
24	4	19.0375	4.313	4.972361134



Tests de l'algorithme

Deuxième Test de l'algorithme

Réel x	Réel y	Calcul x	Calcul y	$\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$
13	7	13.1927	4.6358	2.372040246
16	7	17.2885	9.655	2.951145074
25	10	18.4299	6.4041	7.48977375
25	9	18.6738	11.3821	6.75982299
26	3	16.5995	8.1278	10.70811529
8	11	12.5796	6.3479	6.527998971
14	7	12.2136	5.2184	2.522959278
11	12	15.107	7.6536	5.979853005
13	4	17.049	8.2011	5.834692983
5	2	14.5212	8.6764	11.62873881
14	7	14.1131	10.3099	3.311831762
14	10	13.51	5.0397	4.984443408
17	2	14.5747	8.155	6.615595596
18	6	14.4342	6.7489	3.643594496
21	2	14.9177	6.8701	7.791806421
22	3	16.7459	4.3596	5.427161226
22	8	18.6129	4.8518	4.624241522
23	12	16.5109	5.1866	9.409082759
23	12	18.1551	6.7086	7.174396837
24	3	14.3221	7.9924	10.88971102
24	4	19.0375	4.313	4.972361134



Interprétation des résultats

- 85 % de bons résultats pour le tag éloigné du rayonnement des antennes (avec $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = 4.55$)
- Pour le tag se trouvant très proche du champ de rayonnement : $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = 8.89$)

Causes éventuelles

- Champs proches
- Antennes physiquement différentes d'un point théorique dans le plan
- Formule de Friis limitée

Approches envisagées

Réseaux de neurones artificiels

Composants de l'architecture

Switch

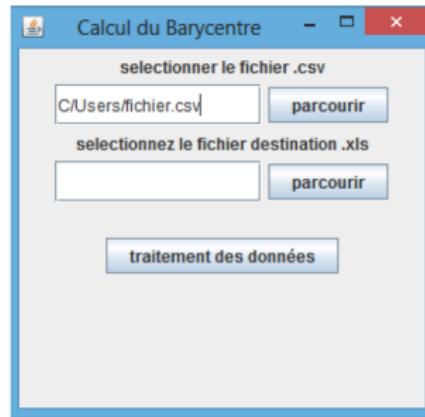
- Alimentation des antennes d'une cage séquentiellement
 - Un seul lecteur pour l'architecture globale
 - Bon découplage entre antennes
- ⇒ NJG1699MD7 High Isolation SP4T Switch (50dB)



Implémentation du code

Résultats collectés par le lecteur

- Spécification du chemin absolu du fichier(.csv)
- Entrée de la destination du fichier(.xls) position
- Traitement des données



Programme Réalisé

Traitements du fichier .csv

- Après 150 ms détection d'un niveau de puissance
- Possibilité d'avoir des niveaux manquants
- Solution : remplacer par une valeur très faible

num souris	temps(ms)	niv de puiss(n° antennes
32385421	331	-704 3
32385421	459	-574 4
32385421	600	-720 1
32385421	754	-690 2
32385421	1050	-577 4
32385421	1348	-698 2
32385421	1637	-575 4
32385421	1945	-708 2
32385421	2235	-579 4
32385421	2539	-700 2

A	B	C	D
num_souris	temps(ms)	puis(10dbm)	num_anten
32385421	150	-750	1
32385421	300	-750	2
32385421	331	-704	3
32385421	459	-574	4
32385421	600	-720	1
32385421	754	-690	2
32385421	1050	-750	3
32385421	1200	-750	4
32385421	1348	-698	1
32385421	1500	-750	2

Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

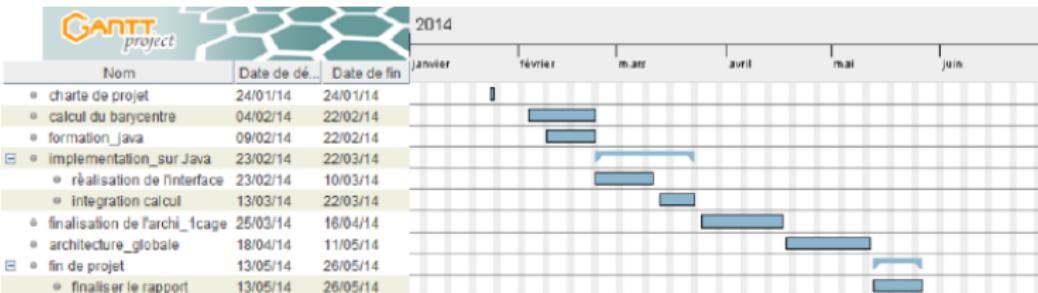
- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

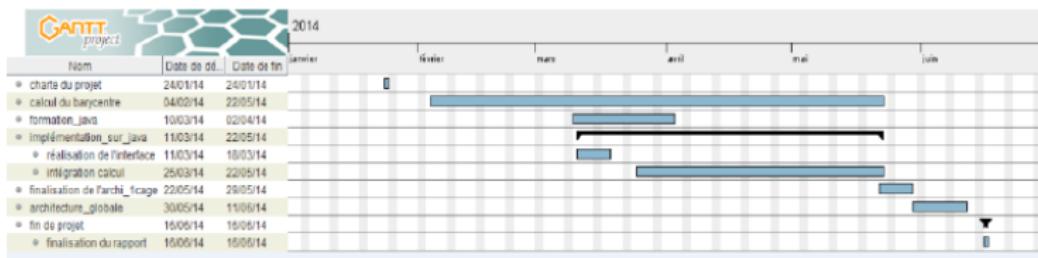
Gestion de projet

Schéma de Gantt

● Avant



● Après



Suite

Reste à faire

- Solution avec la méthode des réseaux de neurones
- Implémentation du code sous Java
- Réalisation de l'architecture à une cage
- Finalisation de l'architecture globale

Plan

1 Introduction

2 Rappel Du Projet

3 Travail Réalisé

- Mise en situation
- Algorithme réalisé
- Tests de l'algorithme
- Programmation Java

4 Travail à Réaliser

- Gestion de projet
- Etapes Suivantes

5 Conclusion

Conclusion

- ➊ Projet Innovant
- ➋ Compétences acquises
 - ⇒ Base en Programmation Objet
 - ⇒ De nouvelles connaissances sur les antennes
- ➌ Mise en situation d'un projet réel

Merci de votre attention !

