

Diagnostic probabiliste des systèmes RFID

Rafik KHEDDAM, Oum-El-Kheir Aktouf et Ioannis Parissis

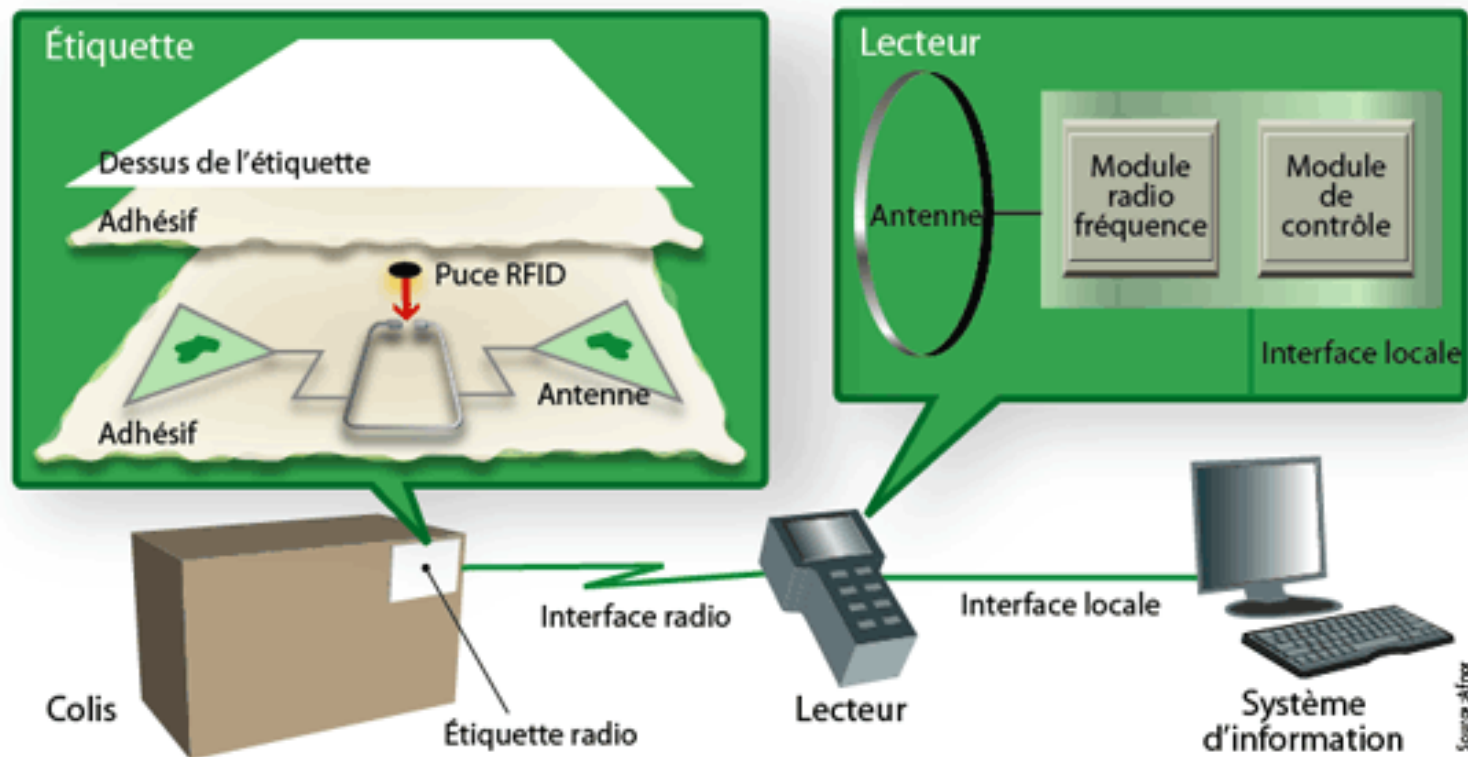
Plan de la présentation

- État de l'art
 - La RFID, c'est quoi?
 - Problématique
 - Techniques existantes
- Approche proposée - Diagnostic probabiliste
 - Partitionnement des lecteurs en groupes
 - Comparaison des résultats des lecteurs
 - Modèle probabiliste
 - Résultats de simulation
- Conclusion

Plan de la présentation

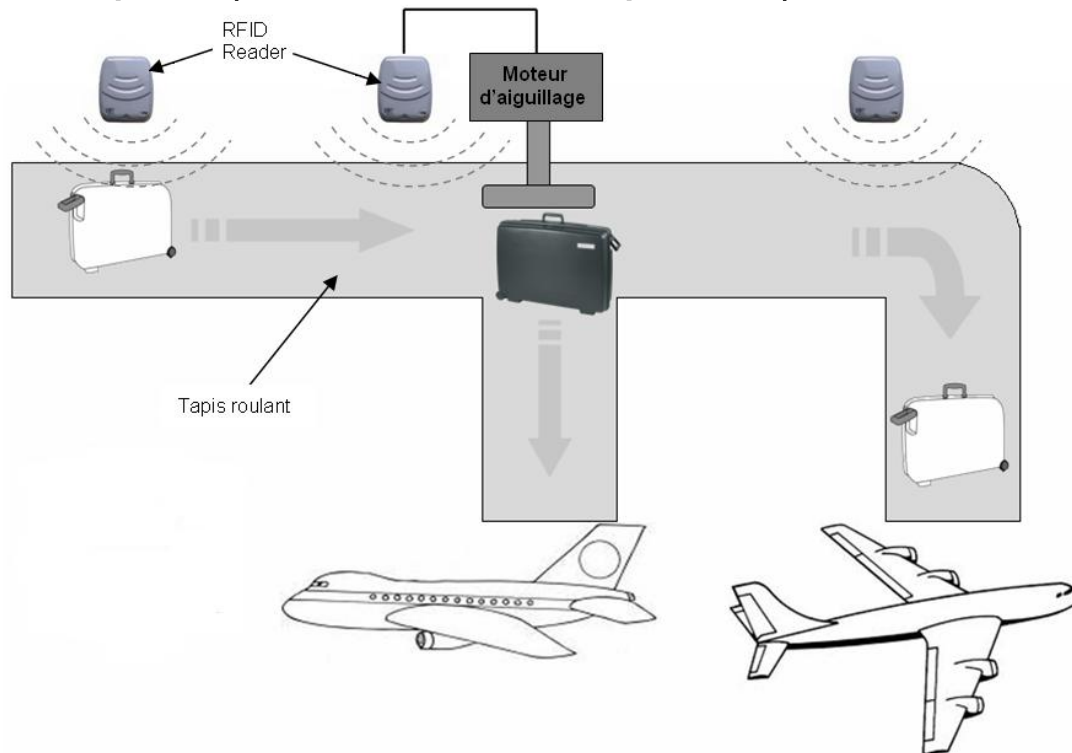
- **État de l'art**
 - La RFID, c'est quoi?
 - Problématique
 - Techniques existantes
- Approche proposée - Diagnostic probabiliste
 - Partitionnement des lecteurs en groupes
 - Comparaison des résultats des lecteurs
 - Modèle probabiliste
 - Résultats de simulation
- Conclusion

La RFID, c'est quoi ?



Problématique

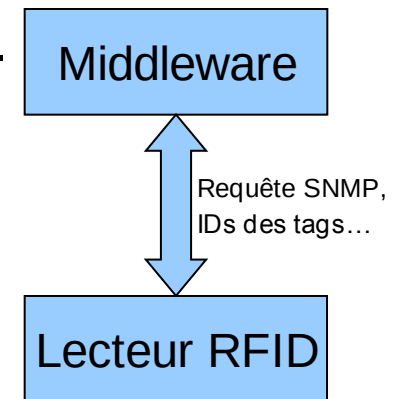
- La RFID est utilisée dans beaucoup de domaines.
- Domaines critiques (médecine, transport ...).



→ Nécessité d'améliorer la robustesse des systèmes RFID.

Techniques existantes *

- La surveillance de l'état des lecteurs RFID (connected, powered...) (*intrusive monitoring*).
→ Ne prend pas en charge le comportement aléatoire des lecteurs.
- Observation de certains paramètres de performances (read rate, reading accuracy, error frequency...) (*nonintrusive monitoring*).



→ Ne concernent qu'« un seul » lecteur à la fois.
→ Diagnostic médiocre

* Paul Sanghera et al. How to Cheat at Deploying and Securing RFID
- Monitoring and Troubleshooting RFID Systems. 2007, Elsevier, Inc.

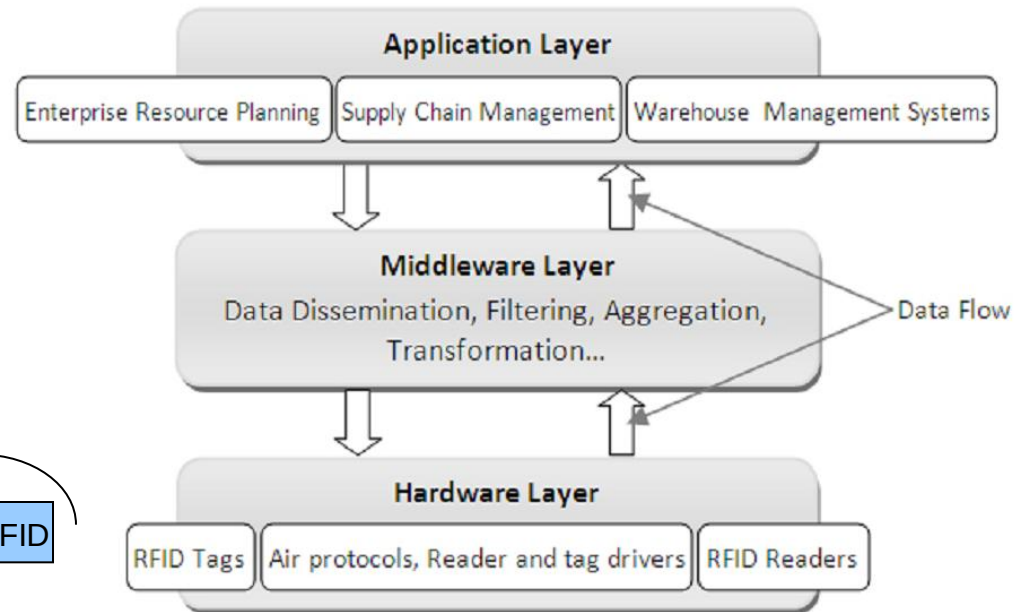
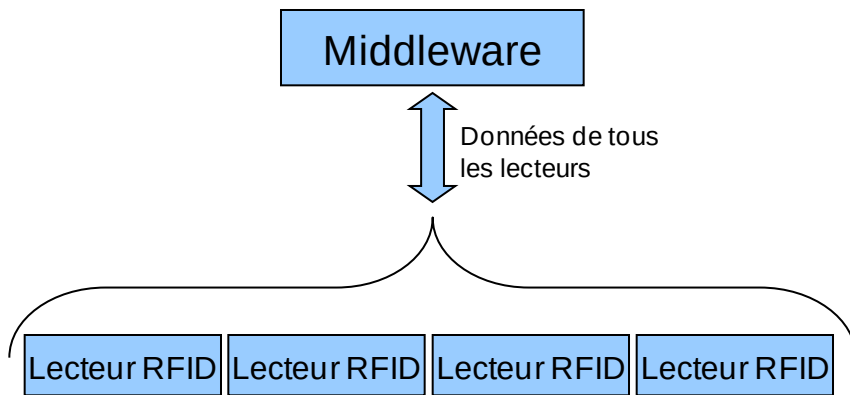
Plan de la présentation

- État de l'art
 - La RFID, c'est quoi?
 - Problématique
 - Techniques existantes
- **Approche proposée - Diagnostic probabiliste**
 - Partitionnement des lecteurs en groupes
 - Comparaison des résultats des lecteurs
 - Modèle probabiliste
 - Résultats de simulation
- Conclusion

Approche proposée

Le diagnostic probabiliste

(taux de lecture à 70%, défaillances intermittentes...)

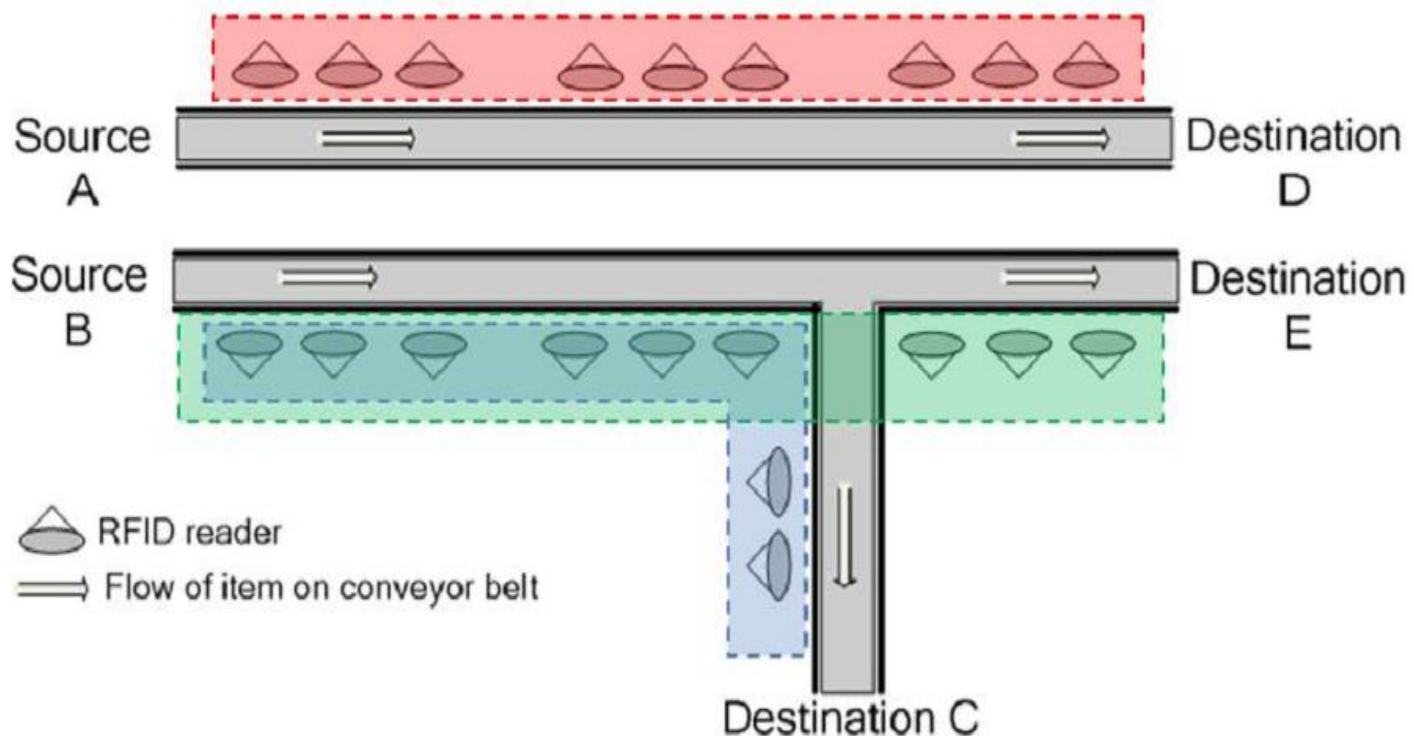


Diagnostic probabiliste

- Démarche suivie
 - Partitionnement des lecteurs en groupes.
 - Comparaison des résultats.
 - Identification des composants défectueux.
 - Calcul de la précision des décisions.
- ➔ Algorithme **RFID DiagAlgo**.

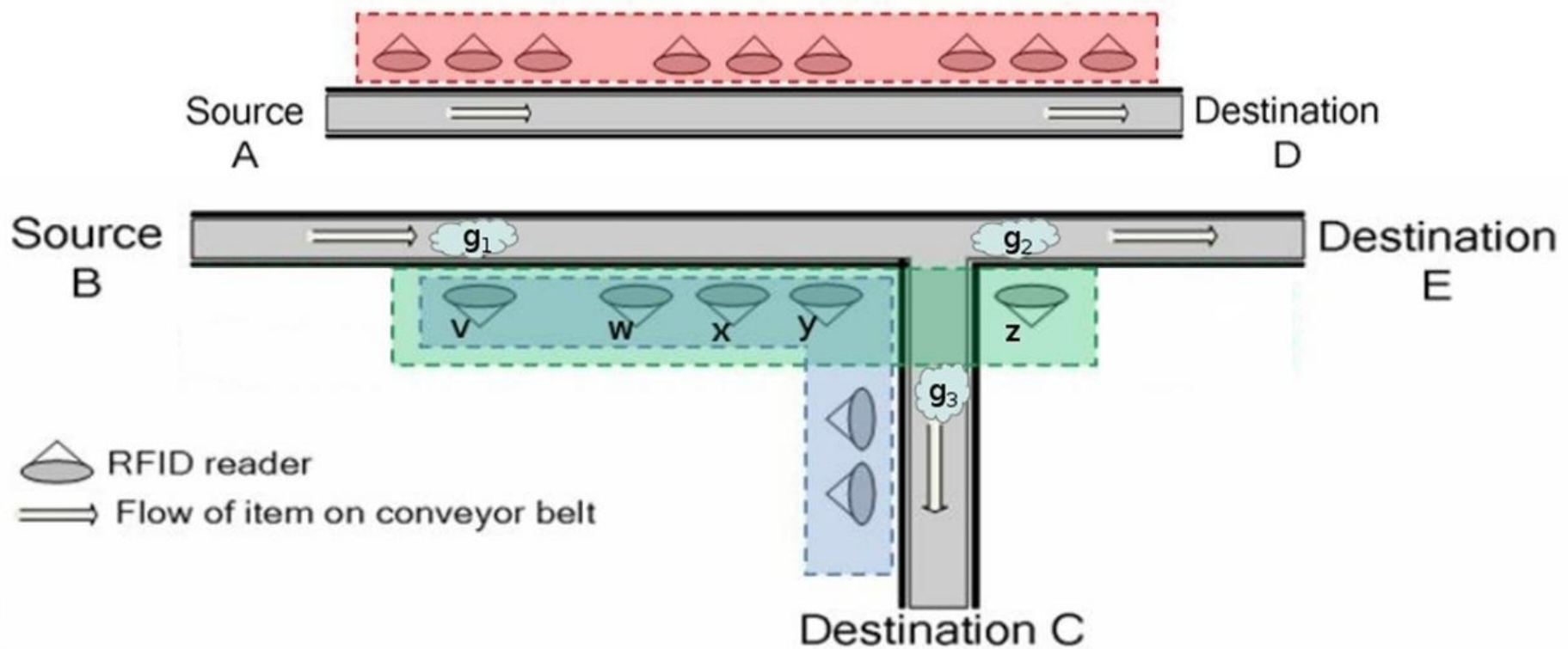
Diagnostic probabiliste

Partitionnement des lecteurs en groupes



Diagnostic probabiliste

Comparaison des résultats des lecteurs



Diagnostic probabiliste

Comparaison des résultats de lecture du lecteur v avec ses voisins

		Voisins du lecteur v				$S_v(g_i)$
$\Gamma_v(G)$		w	x	y	z	
Groupes de tags à lire	g_1	1	1	0	0	1
	g_2	0	1	0	0	0
	g_3	1	1	1	-	1
	$FS(v)$					0

$S_v(g_i)$: Etat du lecteur v après lecture de g_i .

$FS(v)$: Etat du lecteur v après avoir lu tous les groupes de tags.

Modèle probabiliste

- Les décisions que prend l'algorithme peuvent être :
 - Un lecteur correct est considéré comme correct (Correct Positive).
 - la majorité des lecteurs sont corrects.
 - la majorité des lecteurs sont défaillants, mais
 - Un lecteur défaillant est considéré comme défaillant.
 - ➔ Un lecteur défaillant est considéré comme correct (False Positive).
 - Le lecteur traite correctement tous les groupes de tags.
 - Le lecteur ne traite pas correctement tous les groupes, mais ...

[Don Fussell and Sampath Rangarajan.

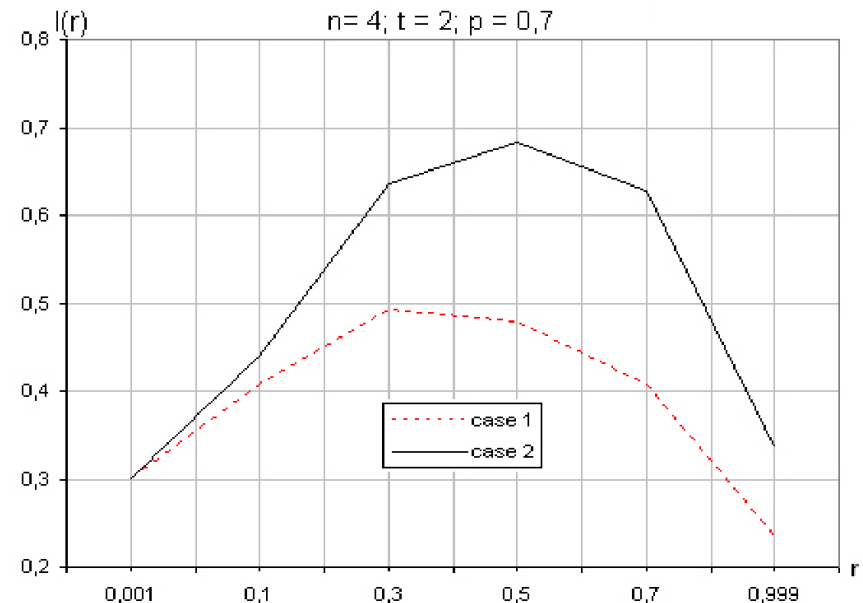
- A probabilistic method for fault diagnosis of multiprocessor systems. IEEE, pages 278 - 283, 1988.

- Probabilistic diagnosis of multiprocessor systems with arbitrary connectivity. IEEE, pages 560 - 565, 1989.]

Résultats de simulation

Est-ce que le paramètre fixé par Fussell pour les système multiprocesseurs est adapté pour les systèmes RFID ?

- **n** : nombre de lecteurs RFID.
- **t** : nombre de groupes de tags.
- **p** : probabilité de défaillance d'un lecteur RFID.
- **r** : probabilité qu'un lecteur défaillant fasse une mauvaise lecture.
- **I(r)** : précision du diagnostic suivant la valeur de r.
- **case 1** : diagnostic avec paramètre de Fussell « *le vote de l'existence* ».
- **case 2** : diagnostic du système avec « *le vote de la majorité* ».

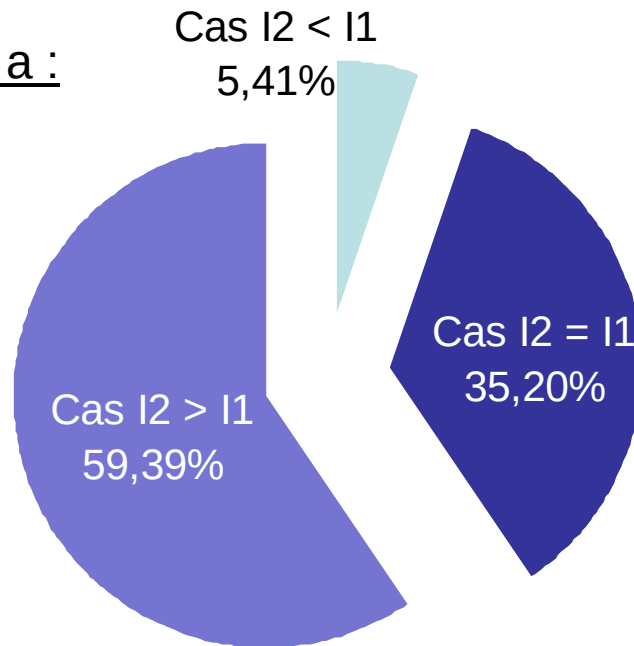


Résultats de simulation

I1 : précision du diagnostic avec « *le vote de l'existence* ».

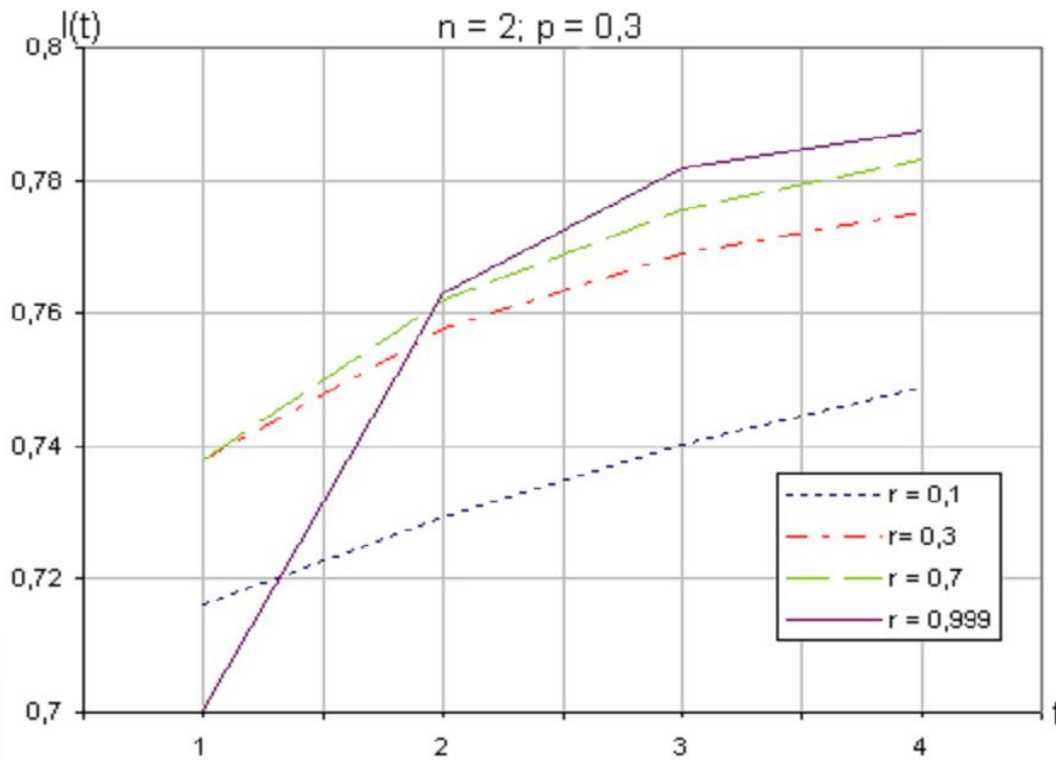
I2 : précision du diagnostic avec « *le vote de la majorité* ».

Sur plus de 6000 cas, on a :



Résultats de simulation

Précision du diagnostic suivant le nombre de groupes de tags t avec le *vote de la majorité*.



n : nombre de lecteurs RFID.

t : nombre de groupes de tags.

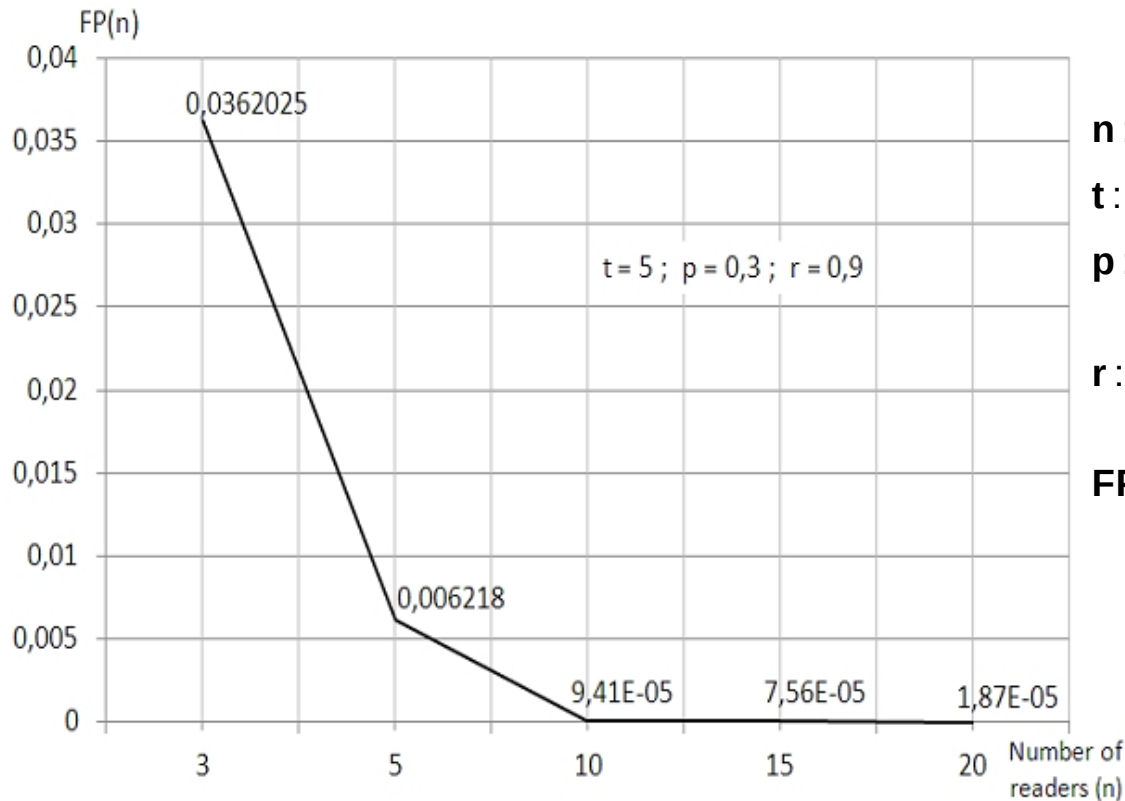
p : probabilité de défaillance d'un lecteur RFID.

r : probabilité qu'un lecteur défaillant fasse une mauvaise lecture.

$I(t)$: précision du diagnostic suivant la valeur de t .

Résultats de simulation

Réduction des faux positifs



n : nombre de lecteurs RFID.

t : nombre de groupes de tags.

p : probabilité de défaillance d'un lecteur RFID.

r : probabilité qu'un lecteur défaillant fasse une mauvaise lecture.

FP(n) : probabilité d'avoir un faux positif suivant n.

Plan de la présentation

- État de l'art
 - La RFID, c'est quoi?
 - Problématique
 - Techniques existantes
- Approche proposée - Diagnostic probabiliste
 - Partitionnement des lecteurs en groupes
 - Comparaison des résultats des lecteurs
 - Modèle probabiliste
 - Résultats de simulation
- **Conclusion**

Conclusion

- Le diagnostic probabiliste
 - Approche efficace.
 - Association d'une précision aux décisions.
 - Non intrusive.

Merci pour votre attention

Contacts :

Rafik KHEDDAM, Oum-El-Kheir Aktouf et Ioannis Parissis

Email : prenom.nom@lcis.grenoble-inp.fr