

U
M2-CISE

Correction de l'exercice (diapos n° 81)

On définit le Bilan de liaison en considérant un cas de fonctionnement idéal

Puissance reçue par l'antenne du tag

Puissance de retour, reçue par SB

$$P_{r/SB} = \frac{P_e (G_{Tag} \cdot G_{SB})^2 \lambda^4}{(4\pi r)^4}$$

$$P_{r/Tag} = P_e \cdot G_{SB} \cdot G_{Tag} \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^2$$

Interrogateur / Récepteur

Puce

$P_{r/Tag}$: Puissance captée (reçue) par l'antenne du tag
 $P_{r/SB}$: Puissance de retour captée par l'antenne de la Station de Base (SB)
 P_e : Puissance émise par l'émetteur de la SB
 r : Distance séparant la SB de tag
 G_{Tag}, G_{SB} : Gain des antennes Tag & SB
 λ : Longueur d'onde
 η : rendement de conversion RF/DC

Technologie de la RFID Mohamed LATRACH 2019-2020 82

U
M2-CISE

1. Puissances reçue par le tag ($P_{r/Tag}$) et continue à l'entrée de la puce (P_{DC}):

$$P_{r/Tag} = P_e \cdot G_{SB} \cdot G_{Tag} \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^2 = EIRP \cdot G_{Tag} \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^2$$

$$P_{DC} = \eta \cdot P_{r/Tag}$$

Application numérique: $G_{tag} = 2,15$ dBi soit 1,64 en valeur normale, $P_e = 0,825W$,
 $\lambda = v_0/f = (3 \cdot 10^8)/(865 \cdot 10^6) \cong 0,347$ m et $\eta = 4\%$

$$P_{r/Tag} = 0,825 \cdot 1,64 \cdot \left(\frac{0,347}{4\pi \cdot 2}\right)^2 \cong 257 \mu W$$

$$P_{DC} = 0,04 \cdot 257 \mu W \cong 10,3 \mu W$$

Technologie de la RFID Mohamed LATRACH 2019-2020 83

2. Puissances de retour, reçue par l'antenne de la SB:

$$P_{r/SB} = P_{r/Tag} \cdot G_{Tag} \cdot G_{SB} \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^2 = \frac{P_e (G_{Tag} \cdot G_{SB})^2 \lambda^4}{(4\pi r)^4} = EIRP \cdot G_{SB} \cdot G_{tag}^2 \cdot \left(\frac{\lambda}{4\pi r}\right)^4 \propto \frac{1}{r^4}$$

A. N. : on prenant $G_{SB} = 10$ dBi soit 10 en valeur normale, on obtient:

$$P_{r/SB} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mW soit } -31 \text{ dBm} \cong 10 \cdot \log(8 \cdot 10^{-4} \text{ mW})$$

Si on double la distance ($2xr$) la puissance de retour sera réduite de $1/16$, soit donc une puissance captée en retour de $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ mW}$ et par conséquent -43 dBm .

L'information envoyée par le tag à la station de base sera donc facilement identifiable par le récepteur de cette dernière (dans la majorité des stations de base commercialisés).