

Compte rendu TP détection

Détection d'un signal constant dans un bruit

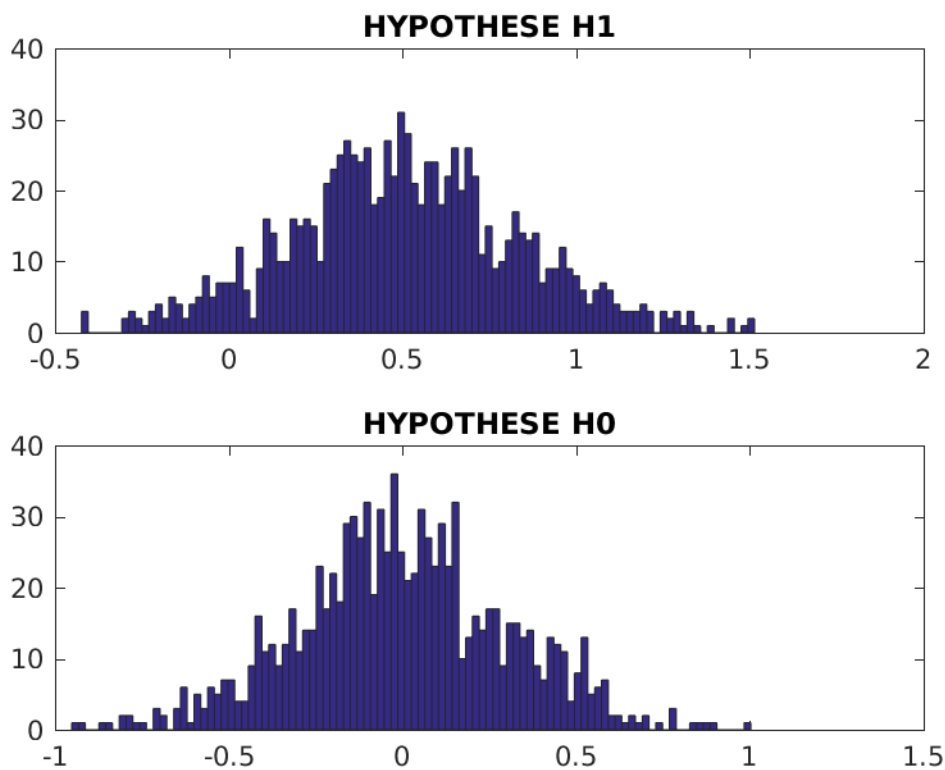
On cherche à implémenter un détecteur testant les hypothèses :

$$H_0 : x(n) = w(n) \text{ et } H_1 : x(n) = A + w(n)$$

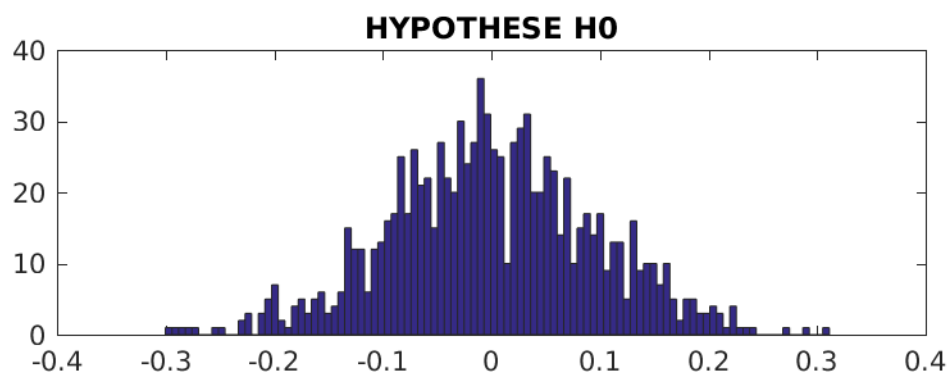
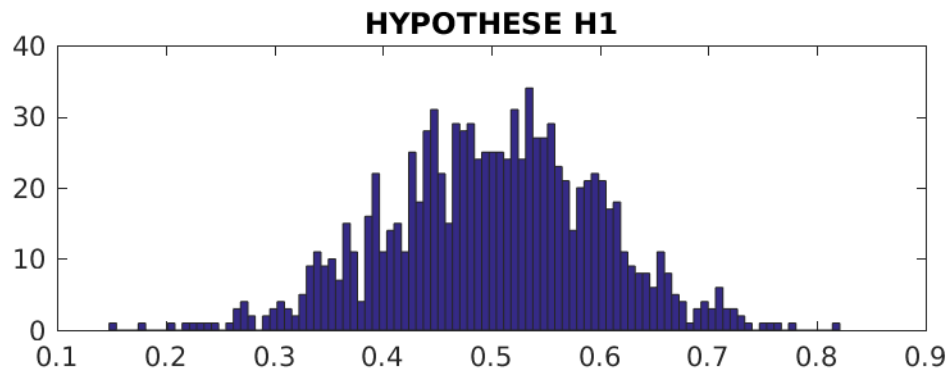
Avec $w(n)$ un bruit blanc gaussien de variance 1 et de moyenne nulle

2) On génère les hypothèses H_0 et H_1 par simulation de Monte-carlo avec $A = 0.5$, $N = [10, 100, 1000]$, et $M=1000$;

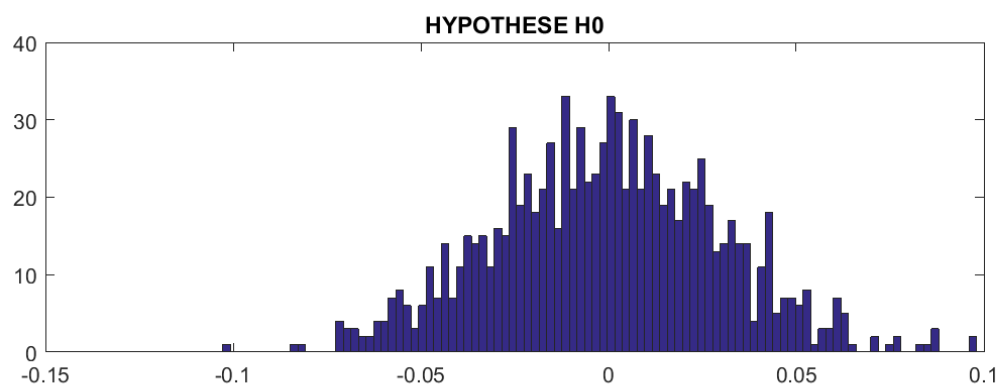
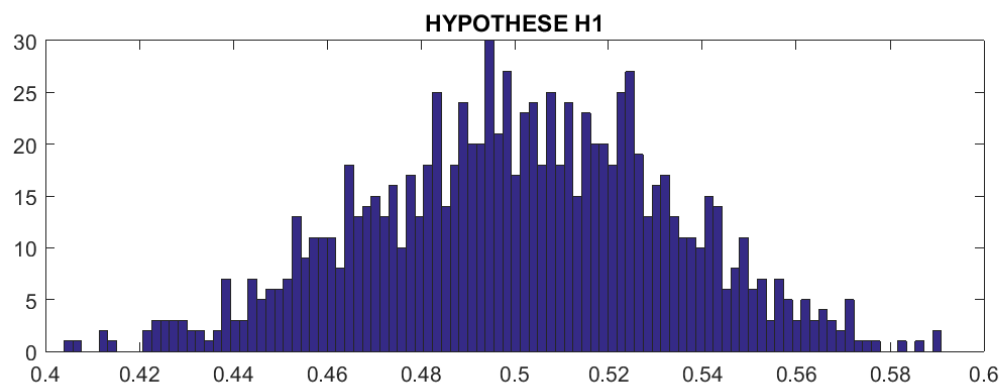
Pour $N = 10$



Pour $N = 100$

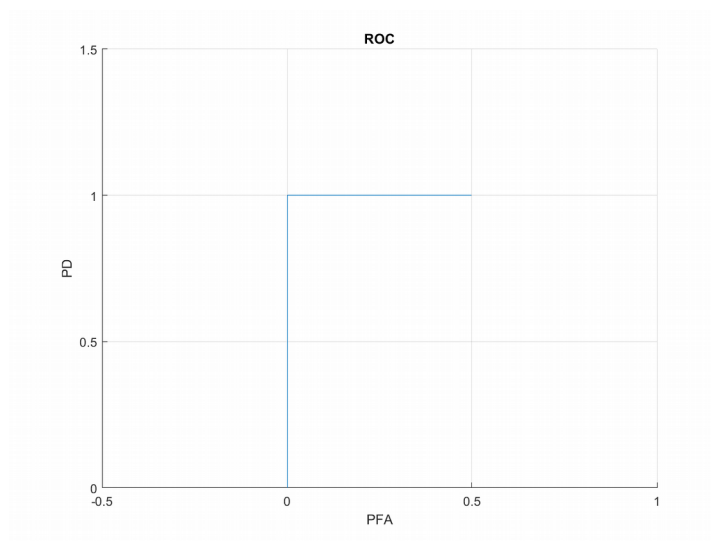


Pour $N = 1000$

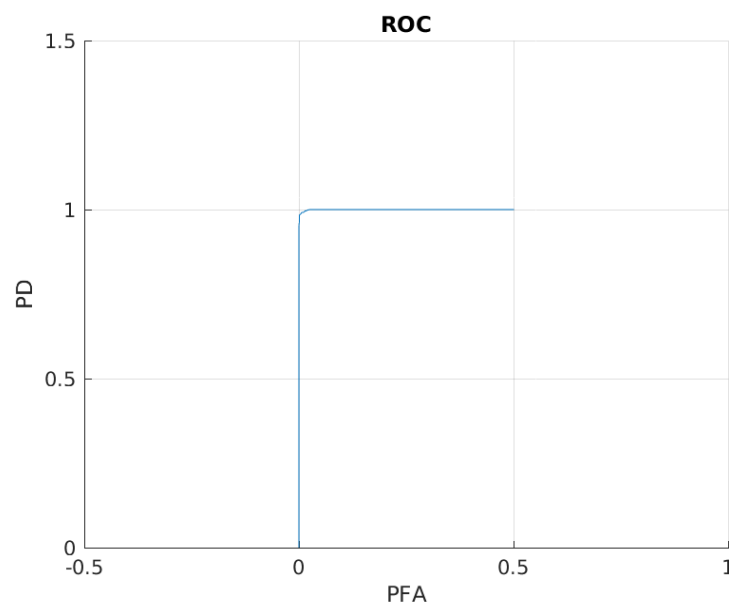


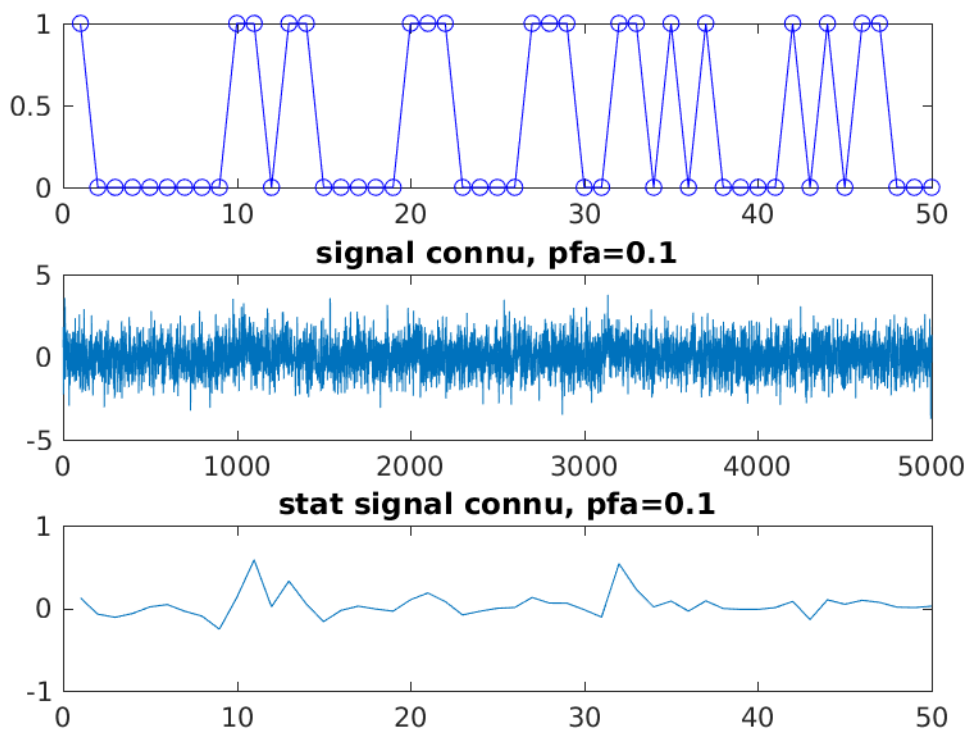
On constate que le détecteur suit sous H_0 et H_1 une loi normale centrée de variance inversement proportionnelle à la racine carrée de N .

7) Pour $N = 1000$, on obtient la courbe ROC suivante, très proche de la courbe idéale :

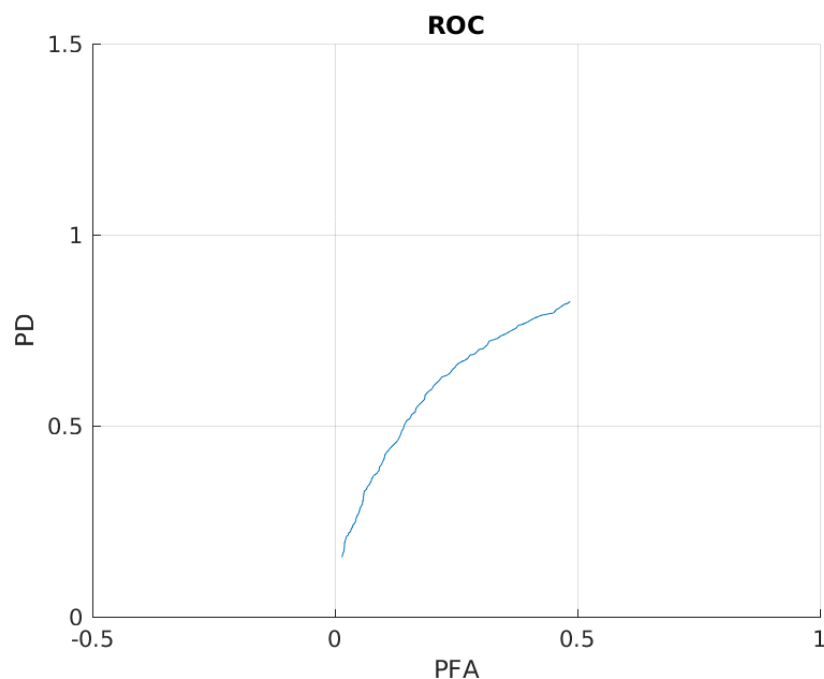


9) Pour $N = 100$, $PFA = 0.1$ et $\gamma = 0.045$, on obtient les résultats suivants sur le signal dont A est connu : Nore courbe ROC a une petite courbature dans proche de $(0,1)$





Notre seuil semble un peu bas, en effet notre détecteur est très sensible et détecte beaucoup d'instantanés d'apparition du signal, alors qu'à vue d'œil, celui-ci n'est présent que trois fois. Dans la prochaine image on a généré une courbe ROC pour une autre valeur de N plus petite. $N = 10$. On constate que la performance peut changer par rapport à notre détecteur précédent, la probabilité de fausse alarme augmente.



Détection d'un signal constant dans un bruit d'amplitude A et de variance σ inconnues.

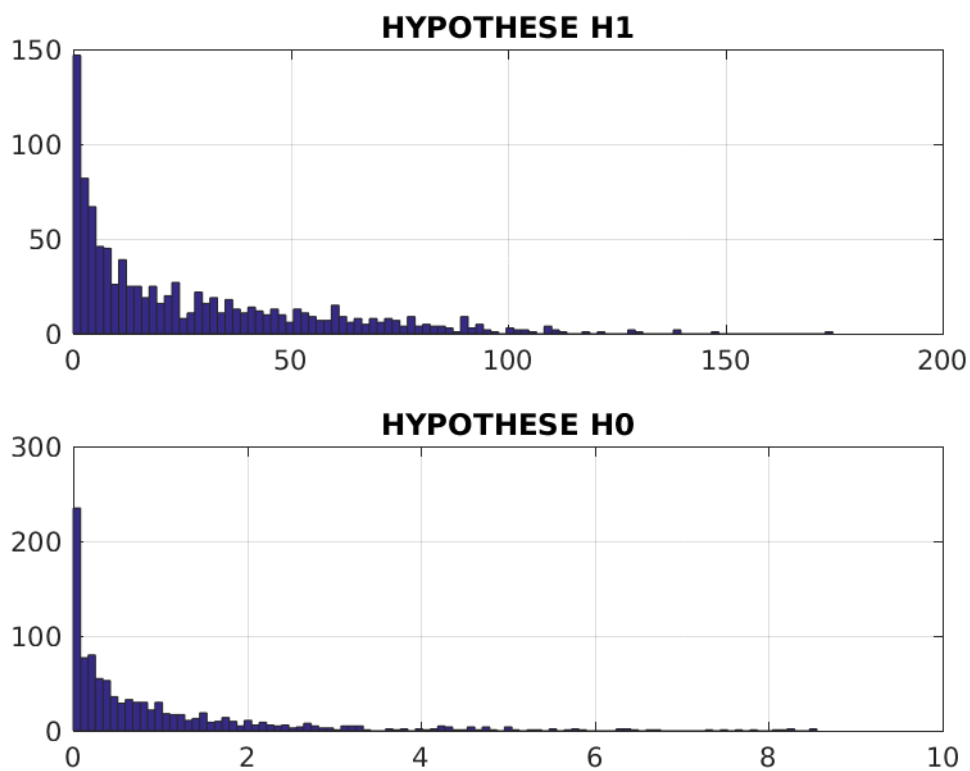
1)

$$\hat{A} = 1/N \sum A(n)$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = 1/N \sum x^2(n)$$

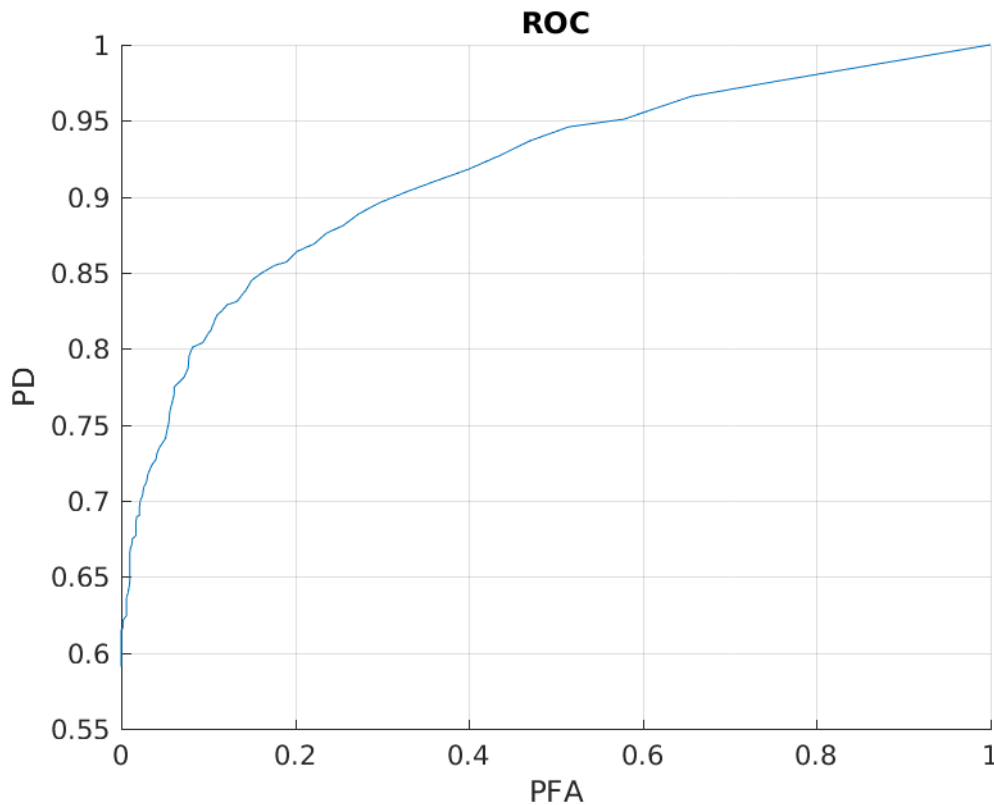
$$\hat{\sigma}_1^2 = 1/N \sum (x(n) - \hat{A})^2$$

2)



3)

Pour $N = 100$, $M = 1000$, $A = 0.5$ et $\sigma^2 = 2$, on obtient la courbe ROC suivante :

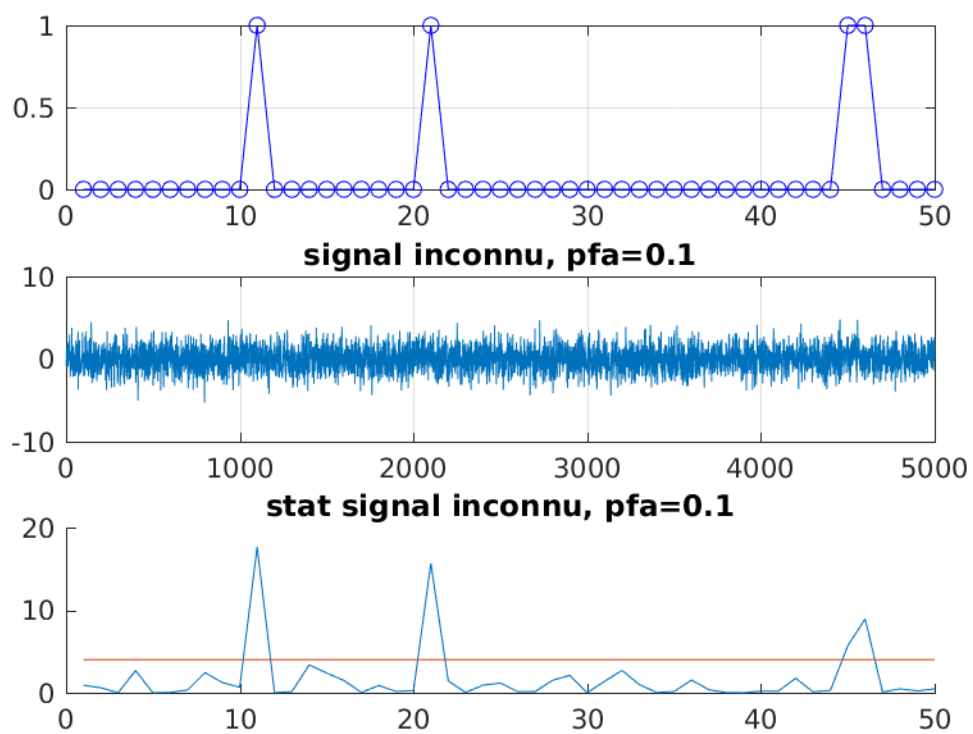


Notre détecteur affiche des performances assez moyennes.

5) Pour $N = 100$, $PFA = 0.1$ et $\gamma = 1$, on obtient les résultats suivants sur le signal dont A est estimé :

A partir de une valeur de 3 comme seuil dans l'hypothèse H_0 on aura une bonne détection. On peut voir cela sur le graph des hypotheses.

On a représenté avec une ligne horizontale le seuil.



Notre détecteur semble tout à fait fiable sur cet exemple, il n'a aucun manque ni fausse alarme à vue d'œil.

Notre détecteur a une bonne performance et arrive à bien différencier les hypothèses H_0 et H_1 .