

# p-hacking

## Objectif

Répéter 20 fois un test avec 5% de risque permet d'obtenir un résultat significatif : c'est la définition du risque de type I. Le *p-hacking* consiste à répéter des expériences jusqu'à obtenir un résultat.

L'exemple suivant consiste à tirer des points uniformément dans une fenêtre carrée de côté 1 puis de chercher une corrélation entre leurs coordonnées en estimant le modèle linéaire  $Y = aX + B + E$ . Si le statistique F du modèle dépasse sa valeur critique au seuil de risque de 5%, la corrélation est validée.

Par construction,  $Y$  est indépendant de  $X$  mais le test en positif dans 5% des cas.

## Simulations

```
# Paramètres
alpha <- 0.05
simulations <- 1000
# Modèle linéaire Y ~ X indépendants
modele <- function(n = 50) {
  # Données
  Y <- runif(n)
  X <- runif(n)
  # Estimation du modèle
  the_lm <- lm(Y ~ X)
  # Statistique F
  f_lm <- summary(the_lm)$fstatistic
  # p-value
  p_value <- pf(f_lm[1], f_lm[2], f_lm[3], lower.tail = FALSE)
  # Retour: p-value, données et estimation du modèle
  list(p_value = p_value, X = X, Y = Y, lm = the_lm)
}
```

## Résultat

Histogramme des p-values de la statistique F :

```
# Simulations: exécution répétée du modèle
test <- replicate(simulations, modele(), simplify=FALSE)
# Extraction des p-values de la liste dans un vecteur
p_values <- sapply(seq_along(test), function(i) test[[i]]$p_value)
# Histogramme de p-values
hist(p_values)
```



Le nombre de simulations significatives est 52, proche de la valeur théorique 50.