

## tp2

Lapu Matthias | Amaël Kreis

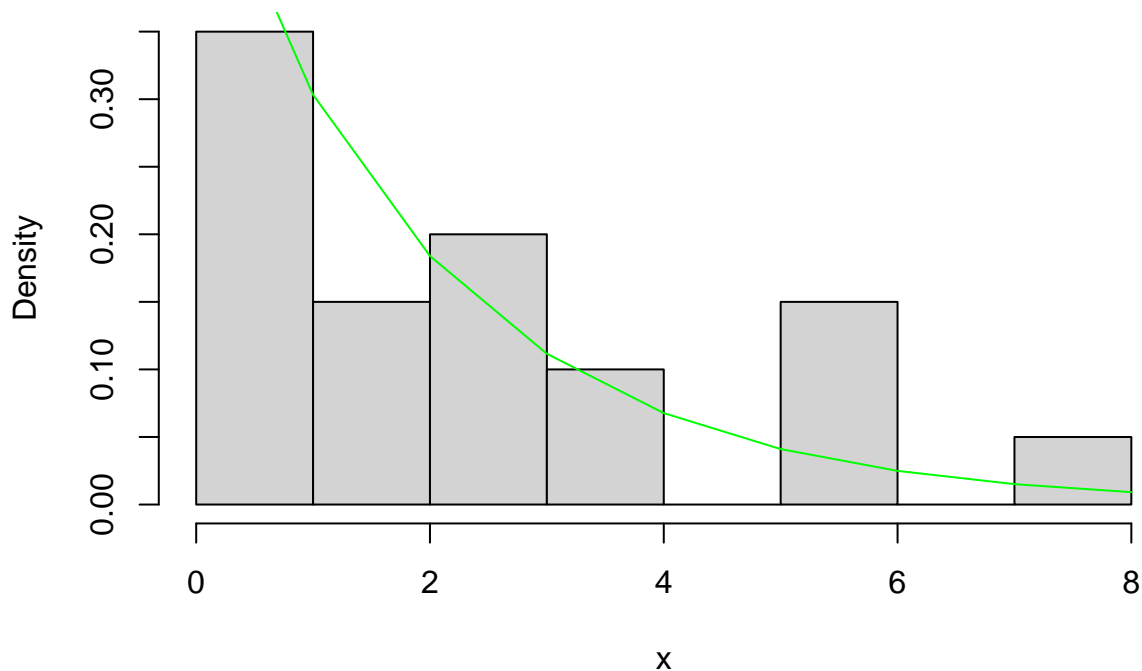
2023-02-17

### I. Variation sous-jacente et échantillonnage répété

1. Si  $X \sim E(0.5)$ , quelle est la probabilité qu'on observe une valeur supérieure à 3?
2. Simulez un échantillon de taille  $n = 20$  d'un loi de  $E(0.5)$ , créez un histogramme de votre échantillon et commentez la forme de votre histogramme. Superposer la vraie densité. Quelle est la probabilité empirique qu'on observe une valeur supérieure à 3 ?

```
x<-rexp(20,0.5)
hist(x, freq=FALSE)
maxvalue <- ceiling(max(x))
lines(0:maxvalue,dexp(0:maxvalue, 0.5), col="green",)
```

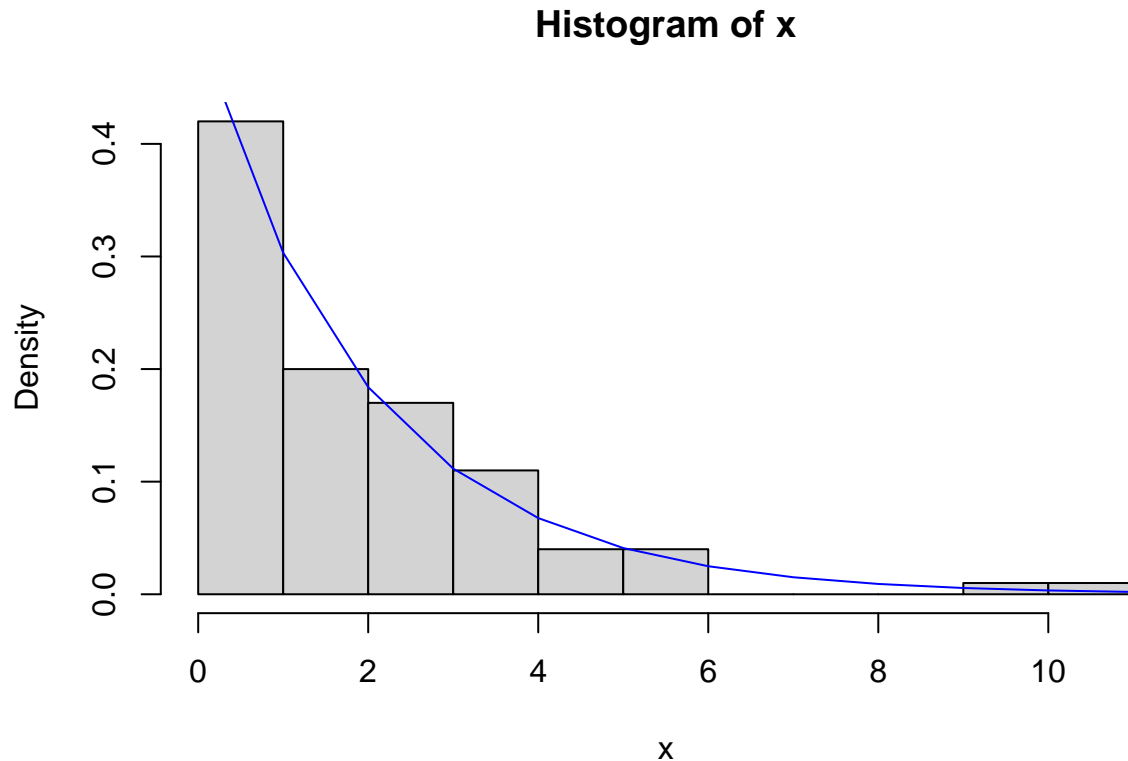
**Histogram of x**



Commentaire histogramme à insérer

3. Répétez cette opération 5 ou 6 fois et commentez les différences entre les histogrammes que vous obtenez à chaque fois. Utilisez la même limite sur les axes pour faciliter la comparaison. Notez également comment la probabilité empirique qu'on observe une valeur supérieure à 3 change.

4. Augmentez la taille de votre échantillon à 100 et répétez votre expérience. Que remarquez-vous?



## II. Variabilité aléatoire du maximum de l'échantillon

1. Simuler un échantillon de taille  $n = 10$  d'une loi  $U(-1, 1)$  et enregistrez le maximum de l'échantillon.

```
x <- runif(10, -1, 1)
max <- max(x)
```

2. Répétez les deux étapes ci-dessus dix fois, en écrivant le maximum de l'échantillon à chaque fois. Commentez la variabilité des valeurs que vous obtenez pour les maxima de votre échantillon.

```
for (i in 1:10) {
  x <- runif(10, -1, 1)
}
```

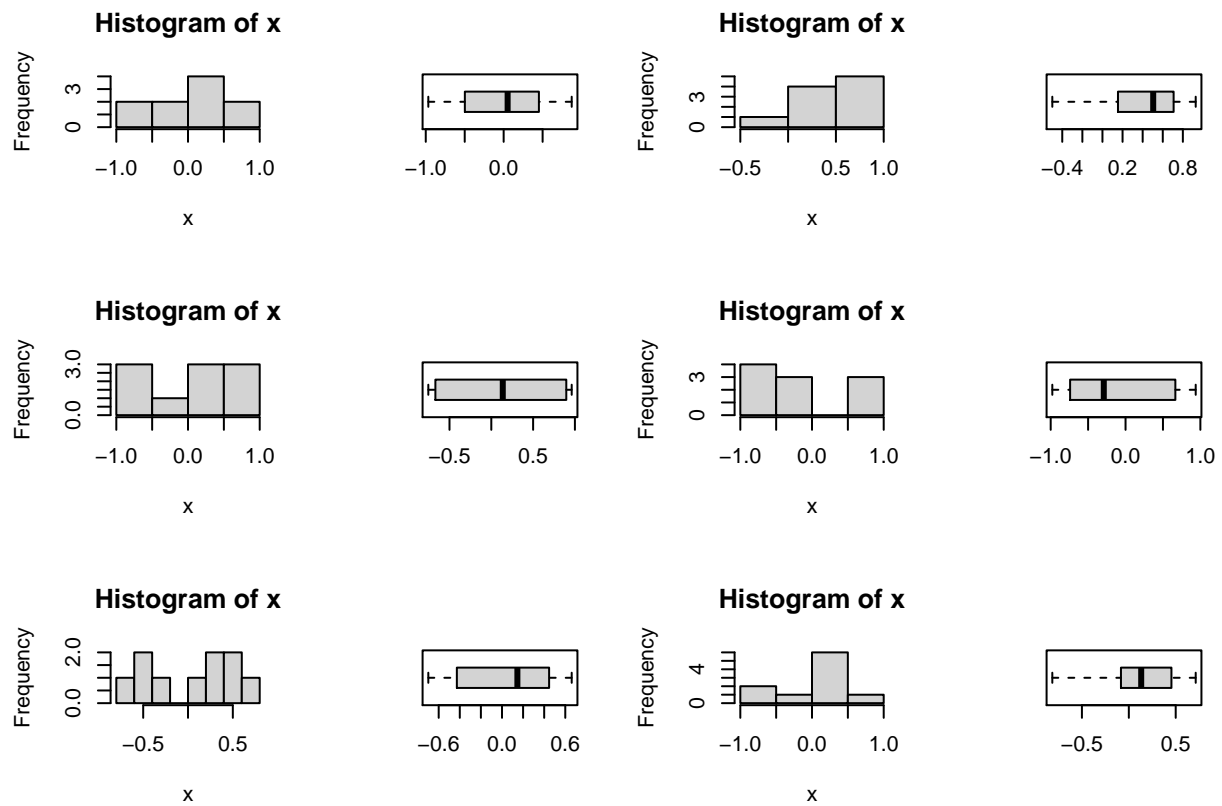
3. Répétez 100 fois et construisez un histogramme et une boîte à moustaches. Quelle est la loi du maximum,  $M = \max_{1 \leq i \leq n} X_i$  où  $X_i \sim U(-1, 1)$  (TD1) ? Superposer la densité théorique sur l'histogramme. Que remarquez-vous ?

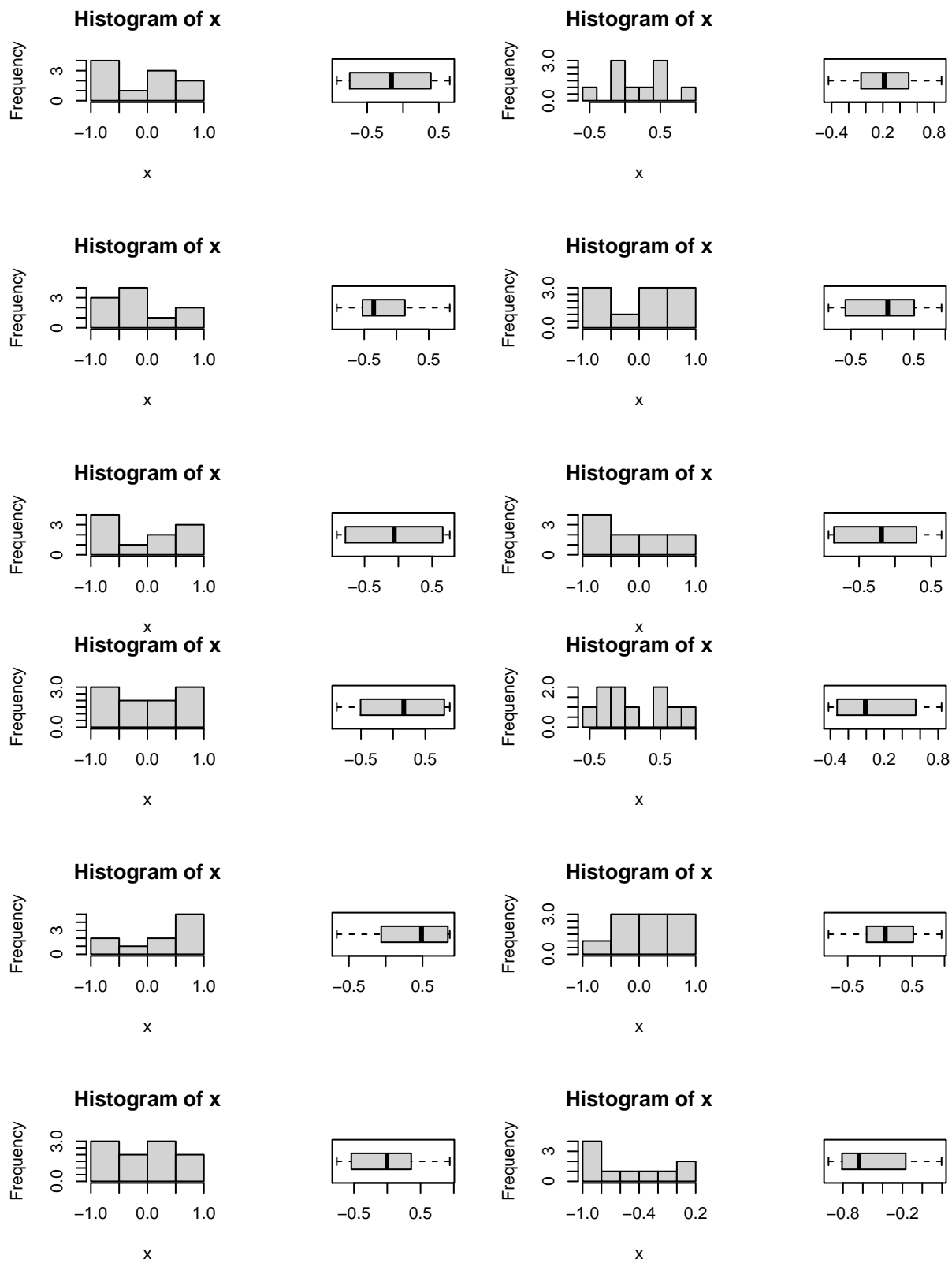
```
par(mfrow=c(3,4))
for (i in 1:100) {
```

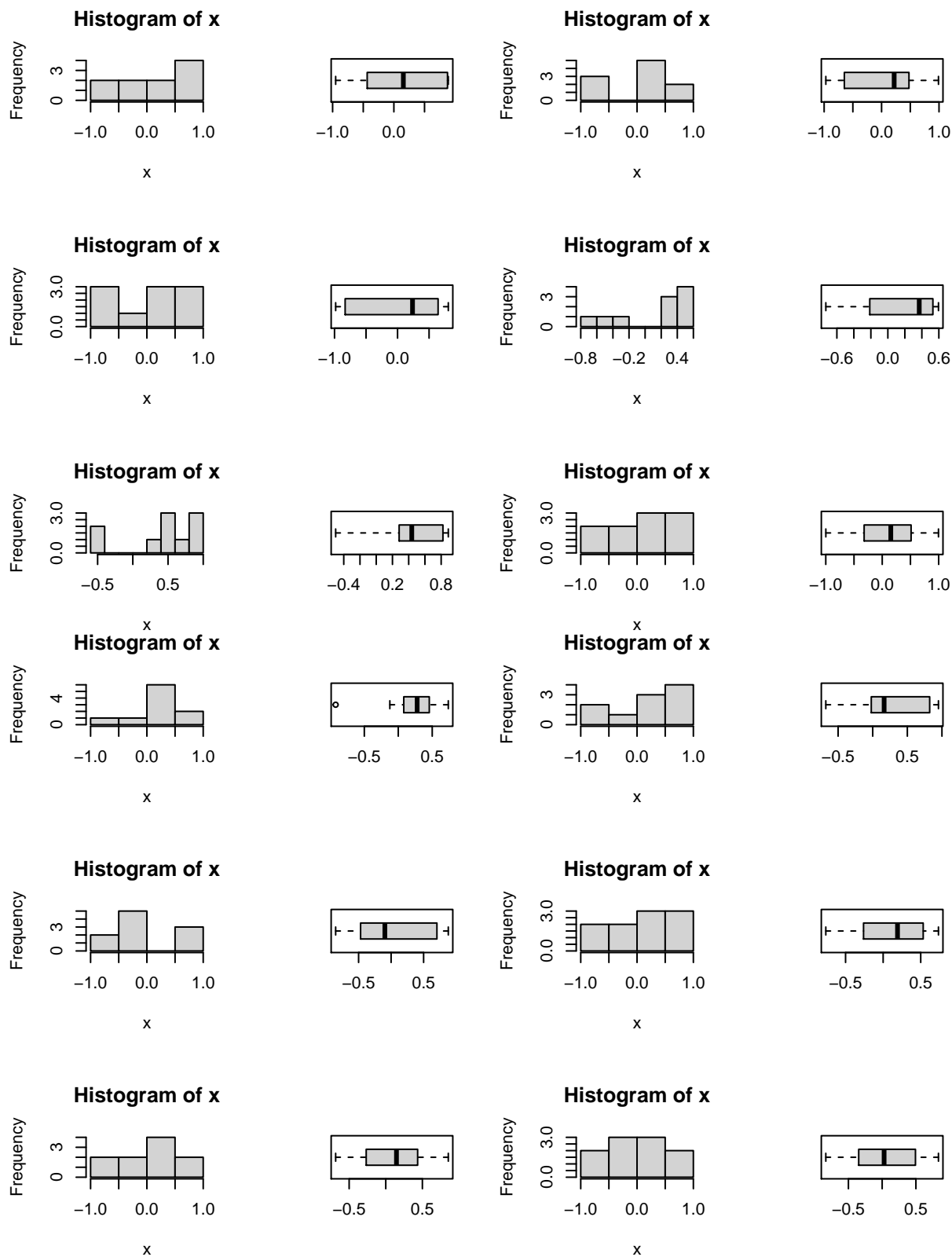
```

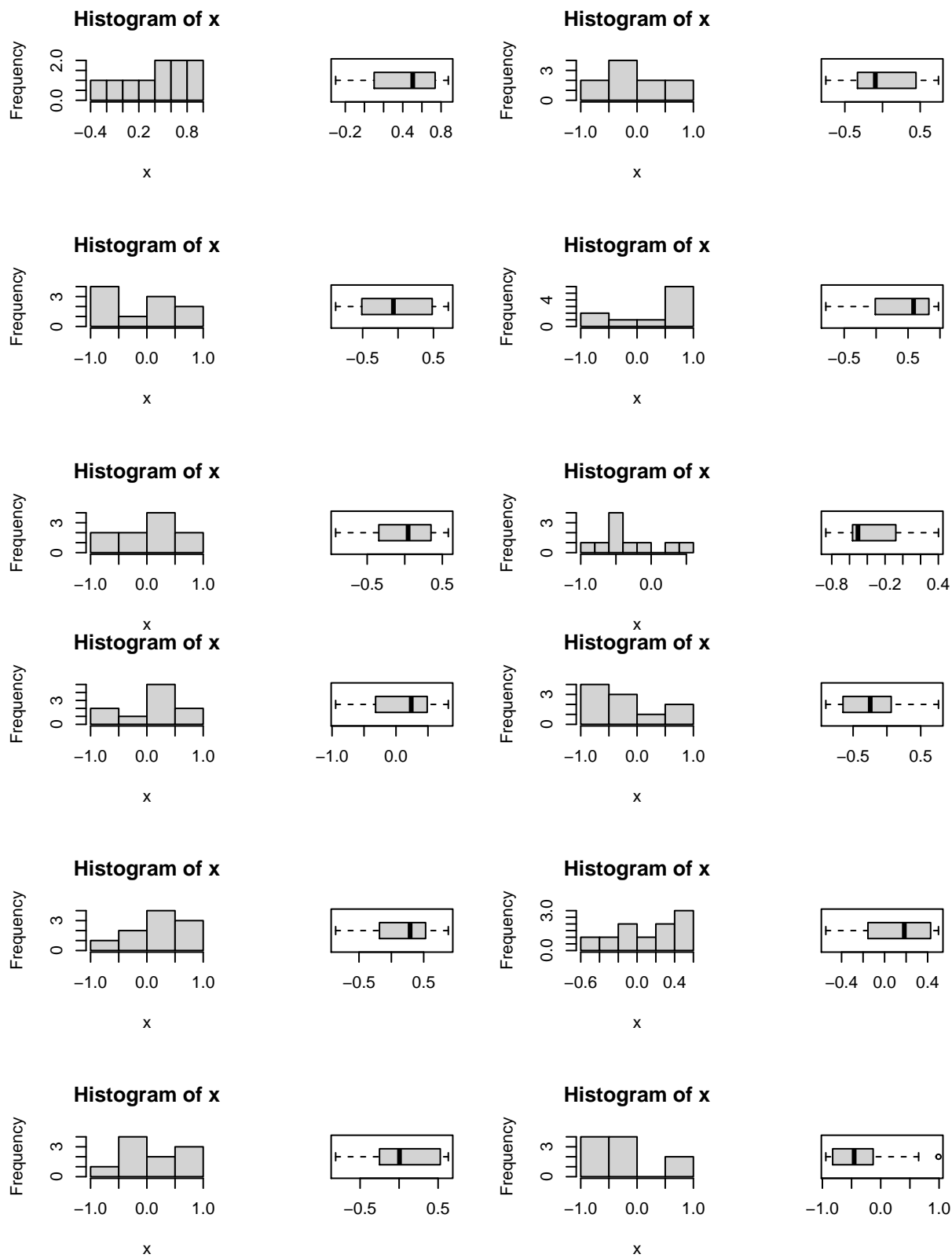
x <- runif(10, -1, 1)
hist(x)
boxplot(x, horizontal = TRUE)
}

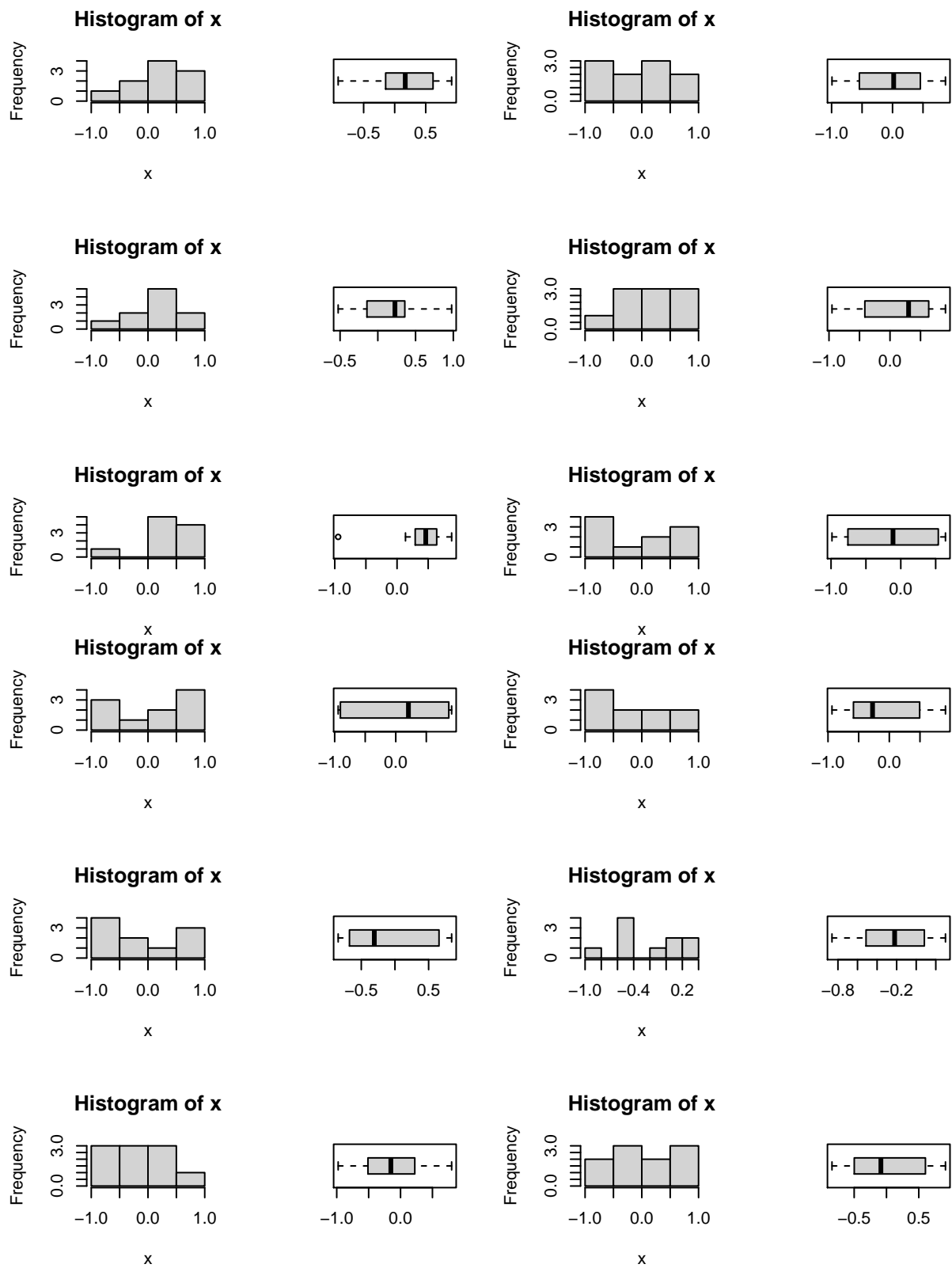
```

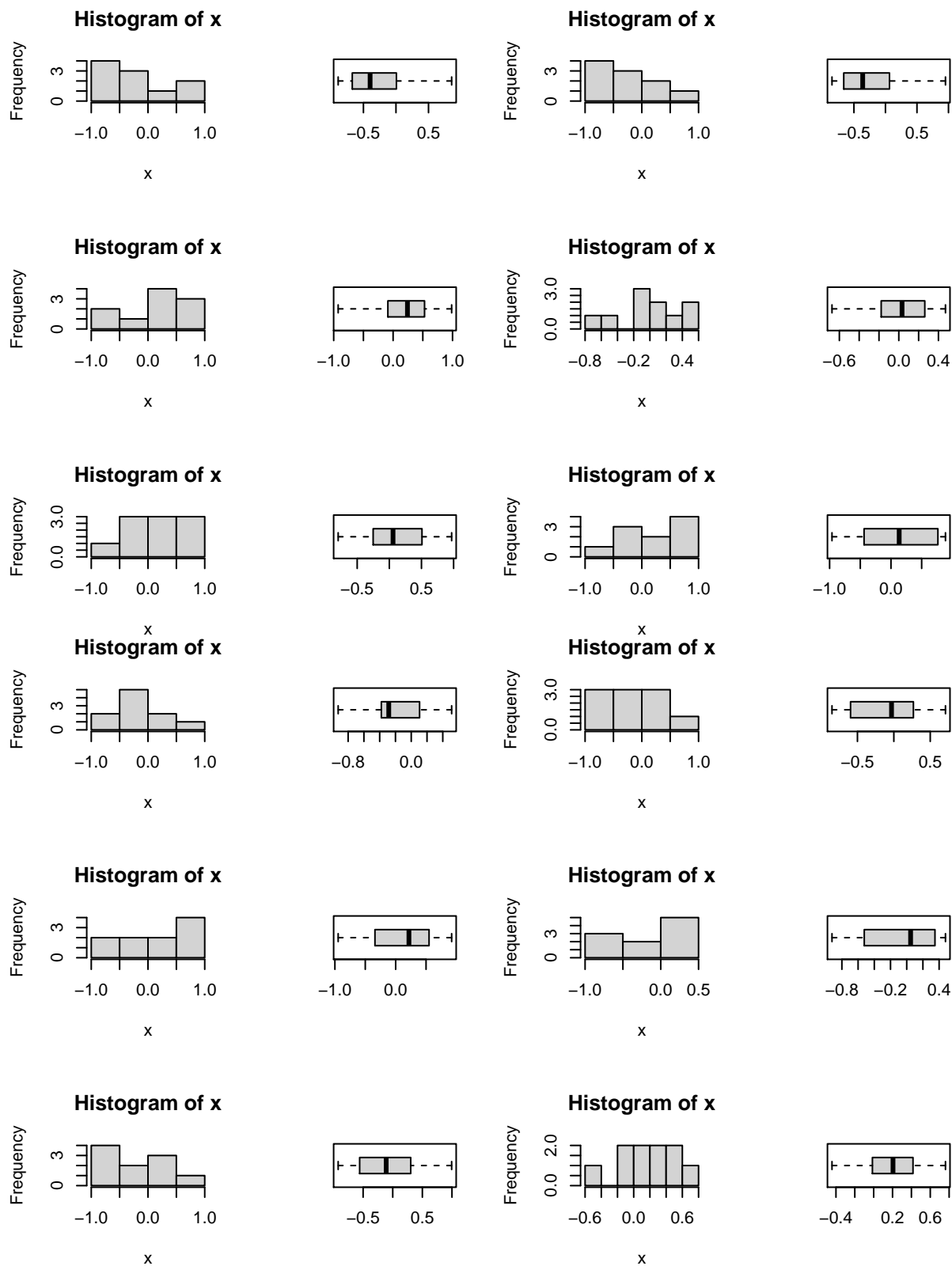




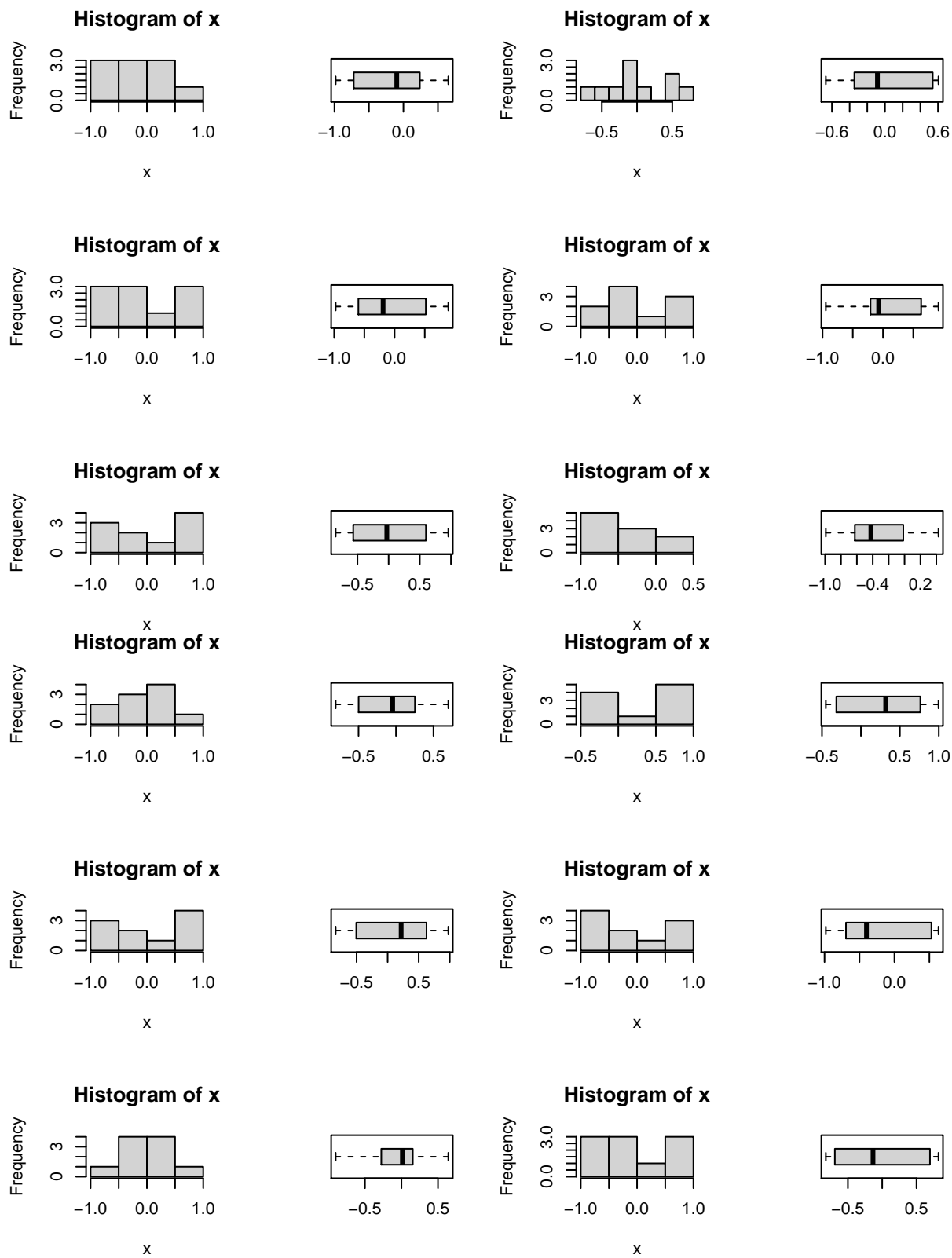


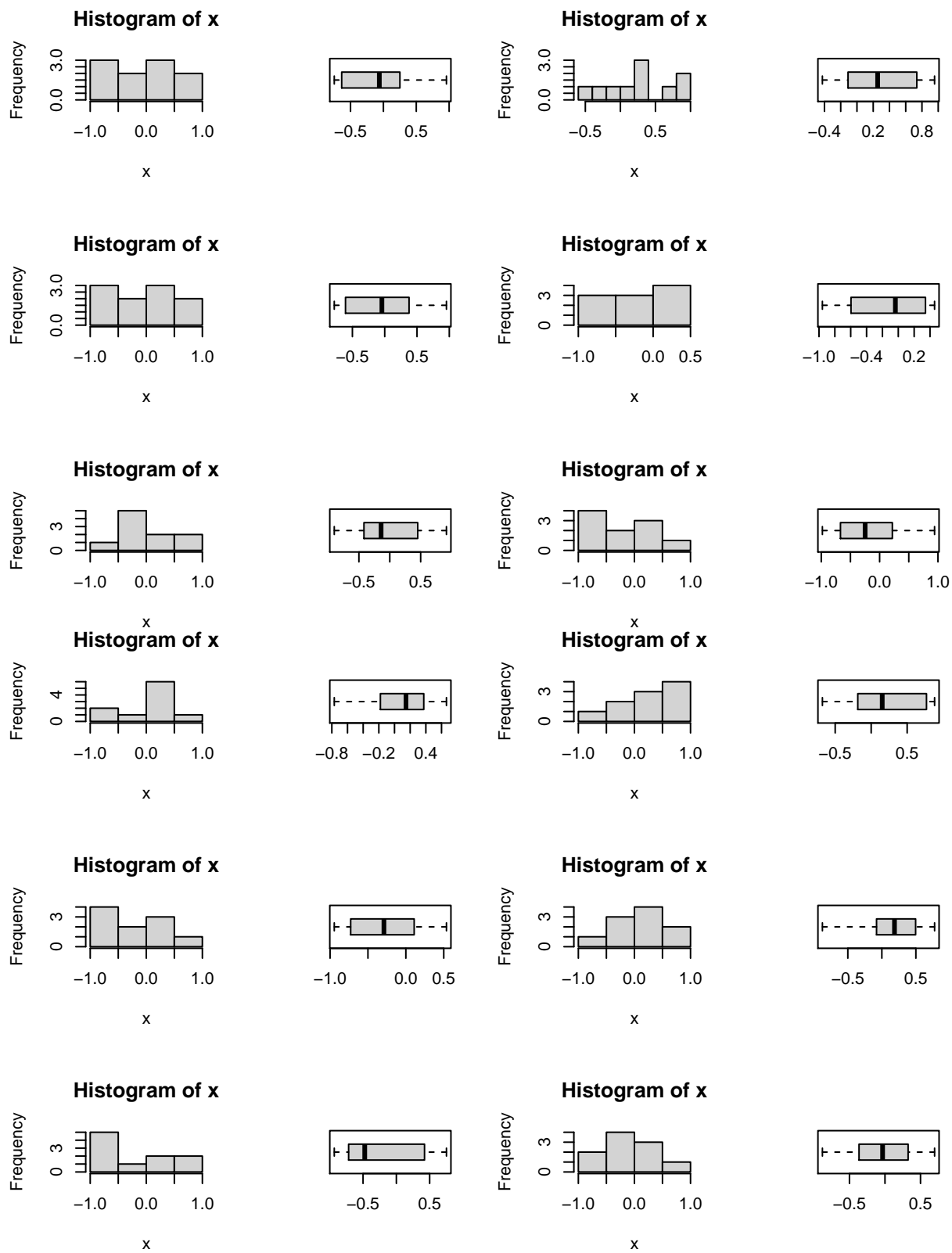


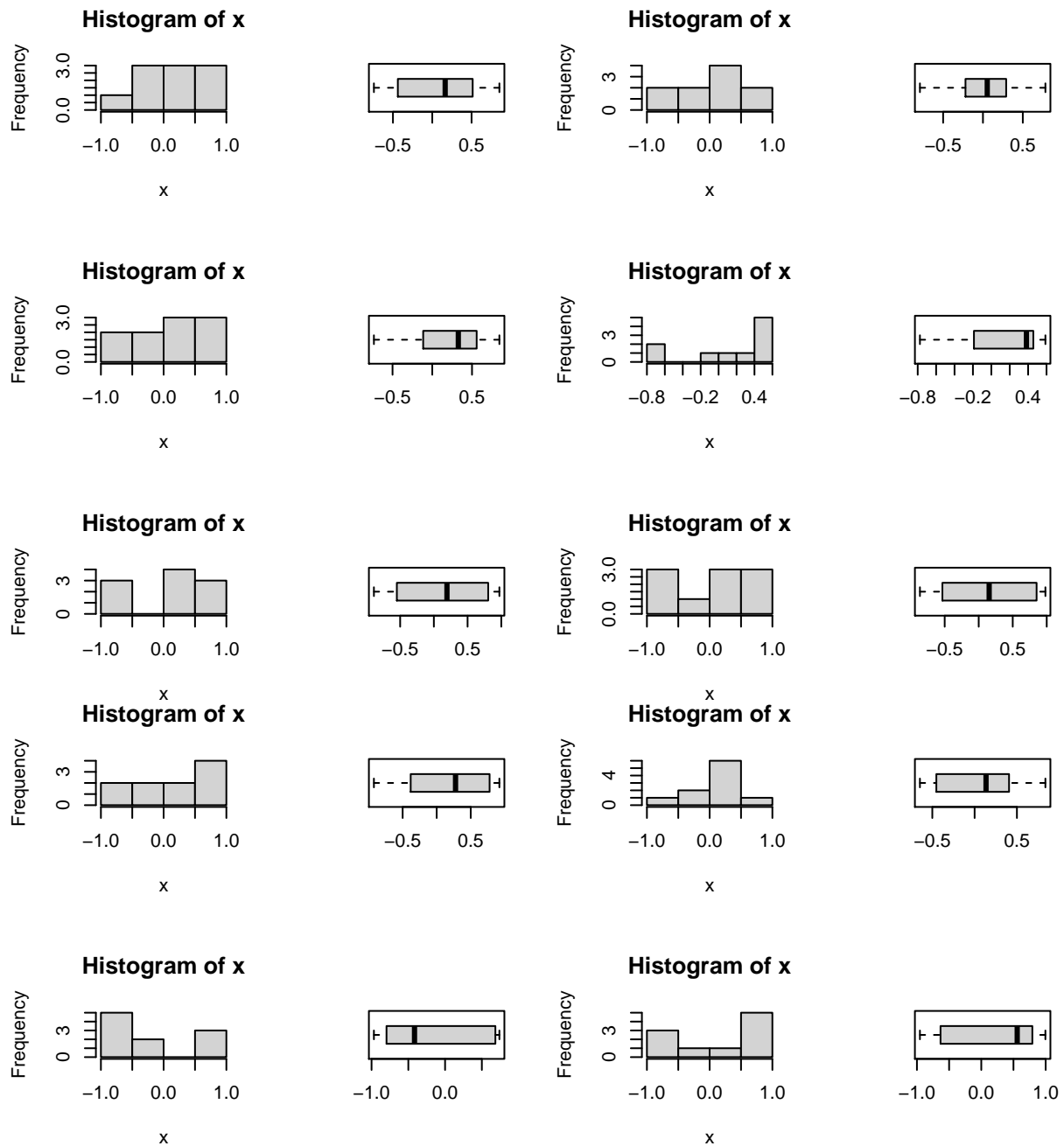












4. Augmentez la taille de votre échantillon à 50 et répétez votre expérience. Que remarquez-vous? Sont-ils proches de la symétrie ?

```
x <- runif(50, -1, 1)
```