



# UN DÉ EST-IL ÉQUILIBRÉ ?

## Partie 1: Observations

1. Lorsque nous exécutons des séries de lancers de ce dé et observons la répartition des résultats, Nous devrions obtenir dans un cas idéal la répartition suivante :

FACE	1	2	3	4	5	6
$P_i$						

Indiquer les valeurs dans les cases.

2. Observons des simulations de 100 lancers  ...  [1\\_lance\\_100.xls](#)

Notons un exemple de répartition des fréquences observées

FACE	1	2	3	4	5	6
$F_i$						

2. Observons des simulations de 500 lancers  ...  [1\\_lance\\_500.xls](#)

Notons un exemple de répartition des fréquences observées

FACE	1	2	3	4	5	6
$F_i$						

## Partie 2: Quantification



1. Définition d'une distance entre les fréquences observées et la loi de probabilité équirépartie au départ.

$$d^2 = (F_1 - \frac{1}{6})^2 + (F_2 - \frac{1}{6})^2 + (F_3 - \frac{1}{6})^2 + (F_4 - \frac{1}{6})^2 + (F_5 - \frac{1}{6})^2 + (F_6 - \frac{1}{6})^2$$

2. Calculons la valeur de cette distance pour les deux simulations notées et comparons avec les résultats obtenus par les autres élèves de la classe.

3. Conclusions

## Partie 3: Etude de la fluctuation d'échantillonnage de $d^2$

1. Si nous calculons 100 valeurs de  $d^2$  pour 100 simulations de 100 lancers nous allons étudier la répartition des valeurs de cette série statistique avec les déciles et construire une boîte de Tuckey et un histogramme.  ...  [2\\_simul\\_100.xls](#)

a) A l'aide de cette simulation, recopier sur deux boîtes de Tuckey et les deux histogrammes correspondant.

b) Comparer avec ceux des autres élèves.

2. Recommencer avec 100 simulations de 500 lancers.  ...  [2\\_simul\\_500.xls](#)

Que remarquez vous ?

3. Observations d'autres simulations :  ...  [graph1.doc](#)  [graph2.doc](#)

**Conclusion :**

L'observation des fluctuations de  $d^2$  nous permet de voir, à partir des boîtes de Tuckey, que le 9<sup>ième</sup> décile est de l'ordre de 16 pour les simulations de 100 lancers ( 3 pour les simulations de 500 lancers )

**Ce n'est pas le nombre de simulations qui fait varier la valeur de ce 9<sup>ième</sup> décile mais le nombre de lancers par simulation.**

Nous pouvons donc dire que 90% des simulations de 100 lancers donnent  $d^2 \leq 16$ .

Si nous effectuons 100 lancers d'un dé, il y a donc 90 chances sur 100, d'obtenir  $d^2 \leq 16$  si ce dé n'est pas truqué.

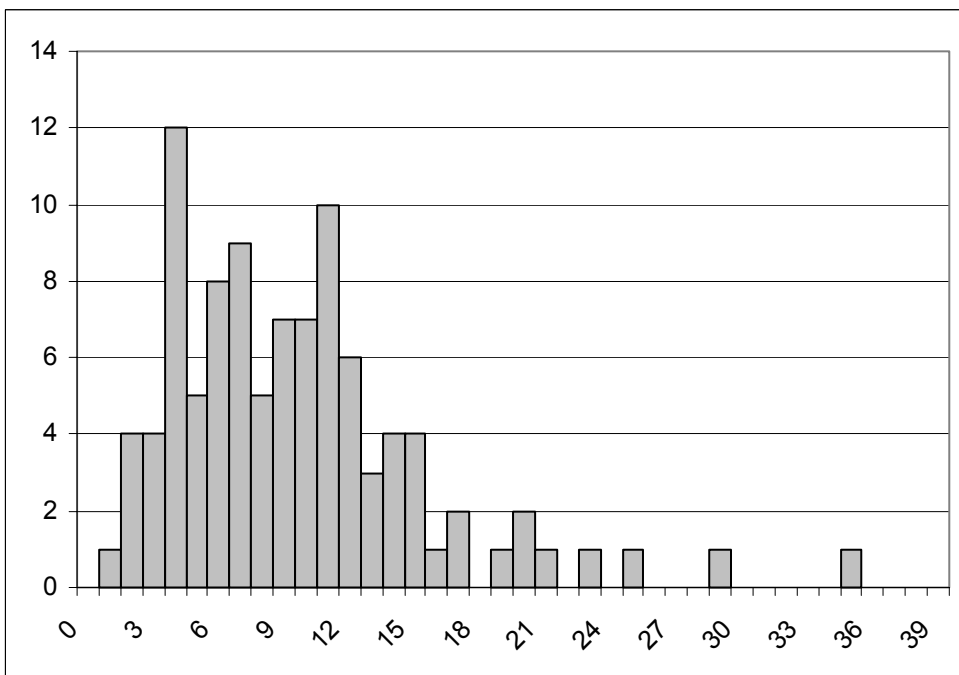
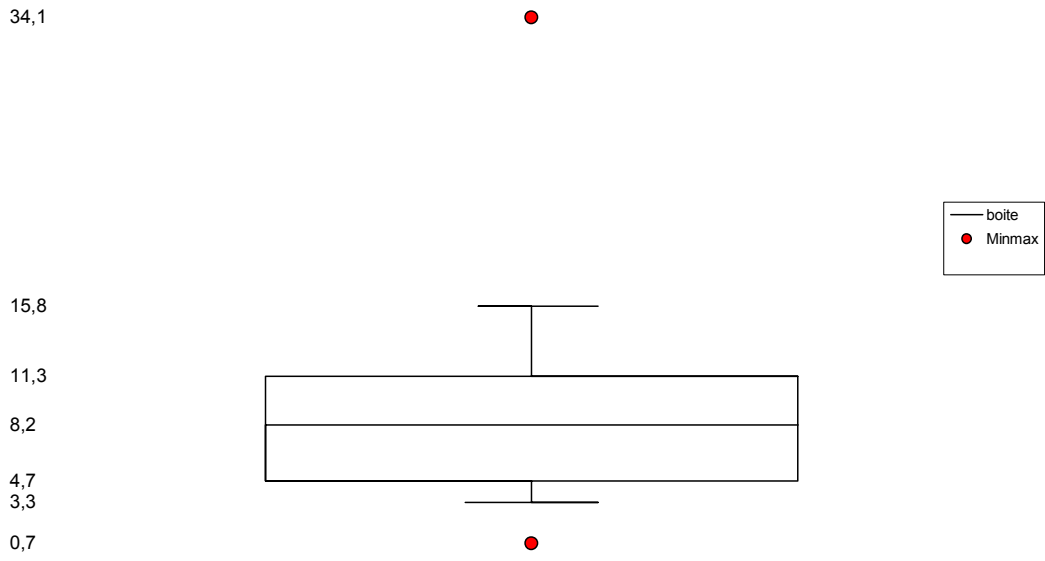
**Partie 4: Application**  ...  [simprob2.xls](#)

Je lance 100 fois un dé, je calcule  $d^2$  :

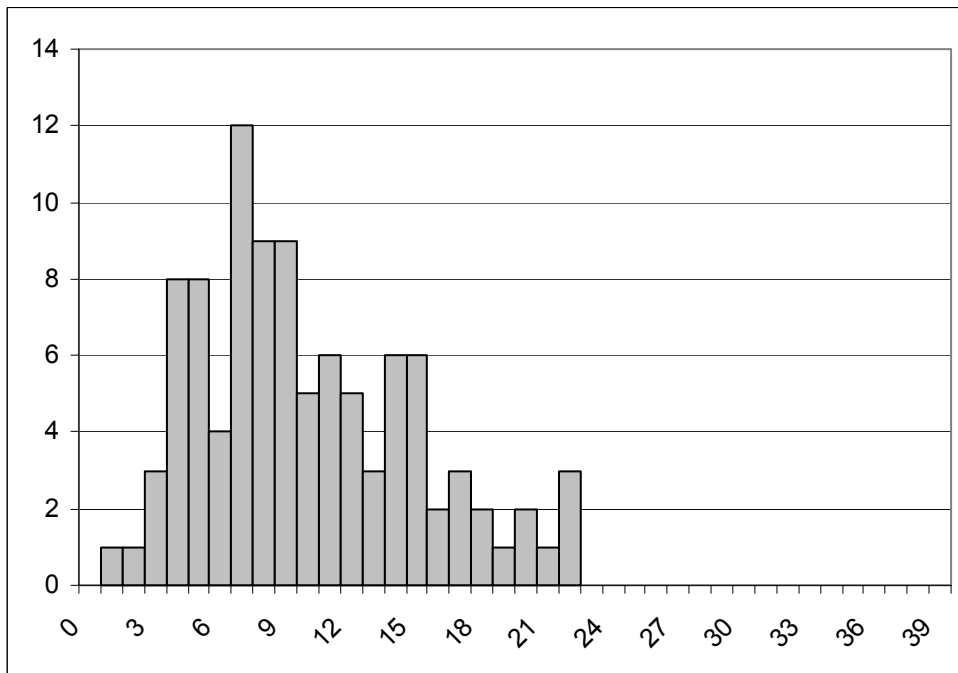
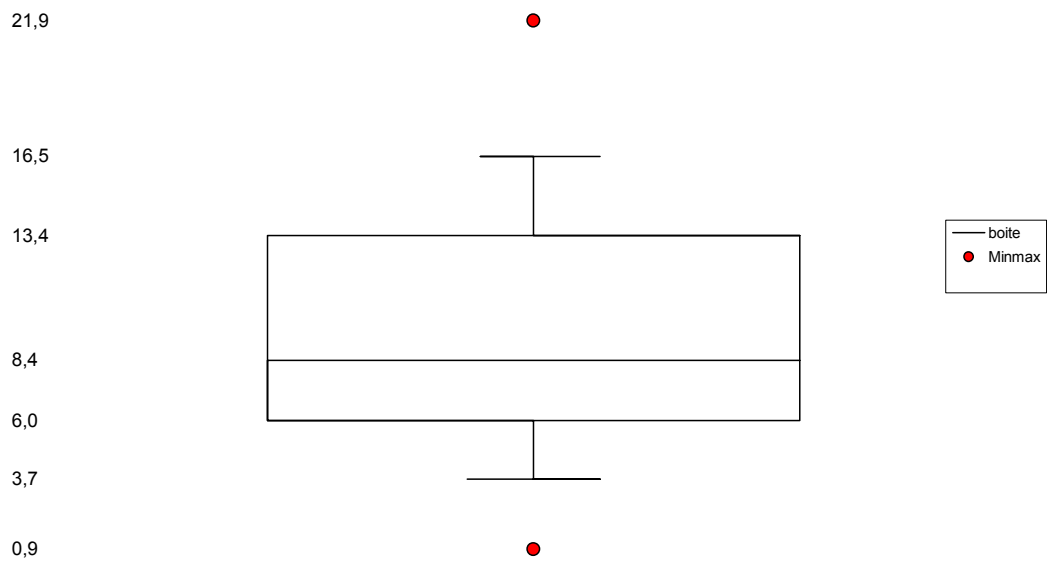
Si  $d^2 \leq 16$  alors j'admet que le dé n'est pas truqué ;

Si  $d^2 > 16$  alors j'admet que le dé est truqué.

1 100 simulations de 100 lancers

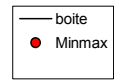


2 100 simulations de 100 lancers



### 3 100 simulations de 100 lancers

39,9



15,2

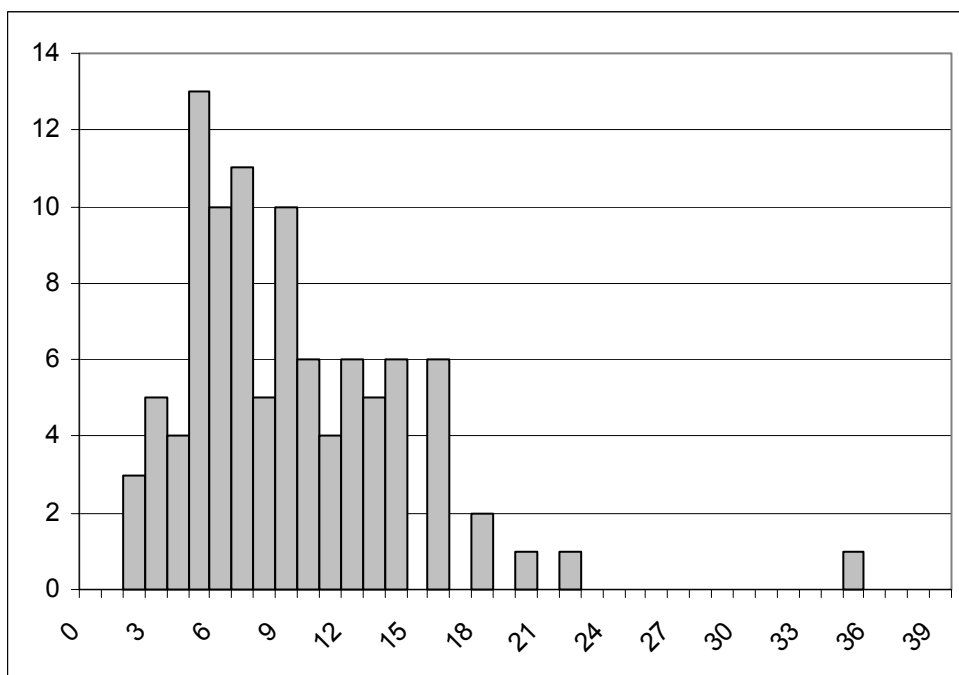
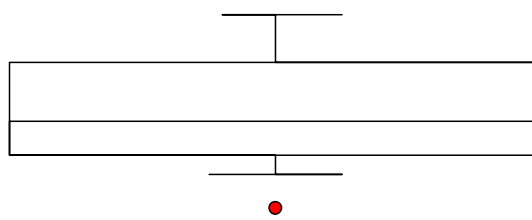
11,7

7,5

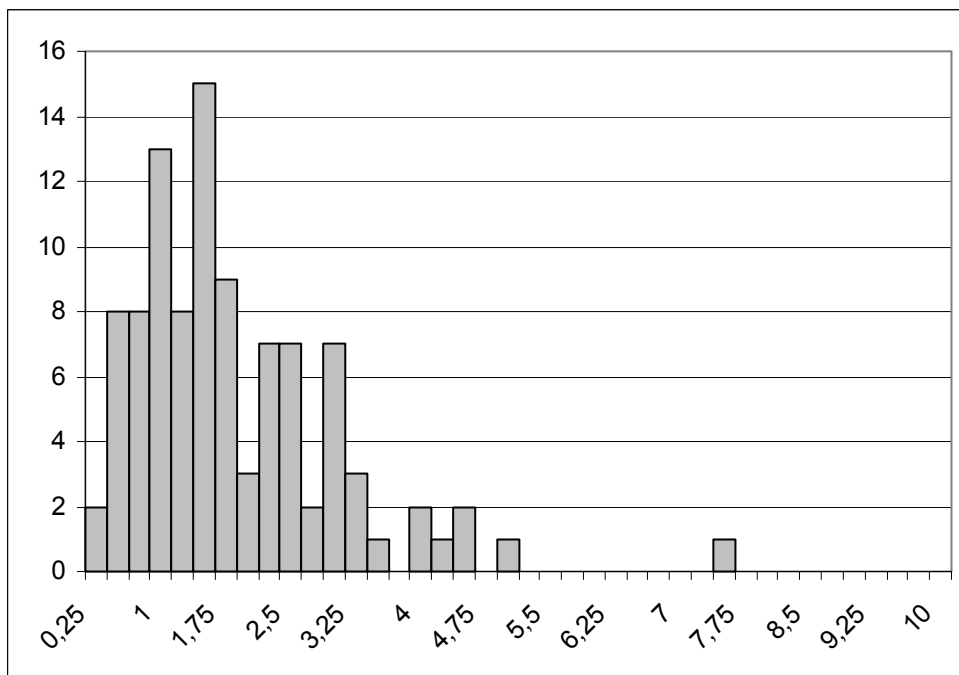
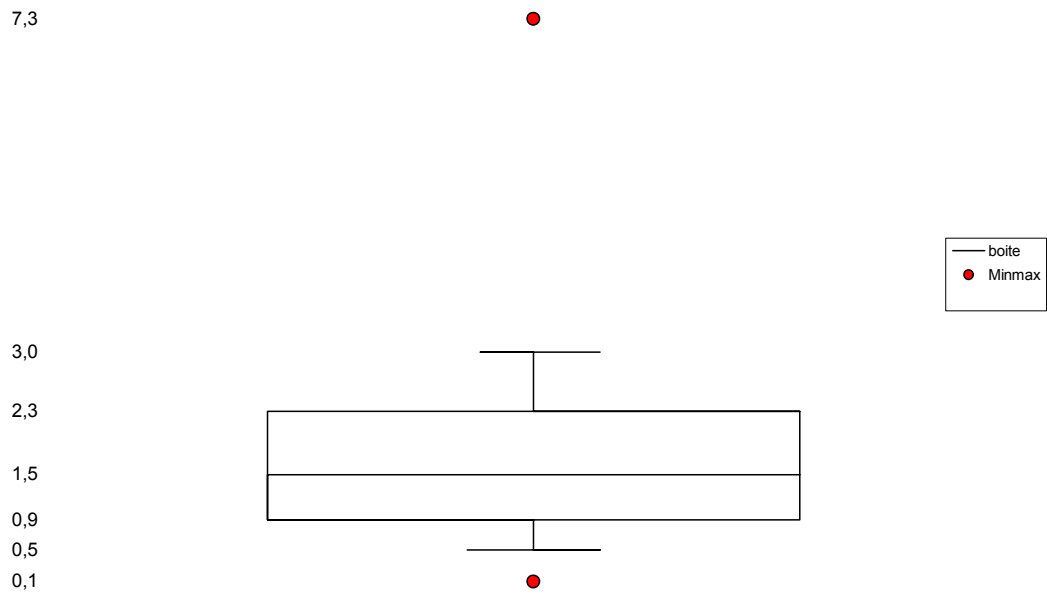
5,1

3,7

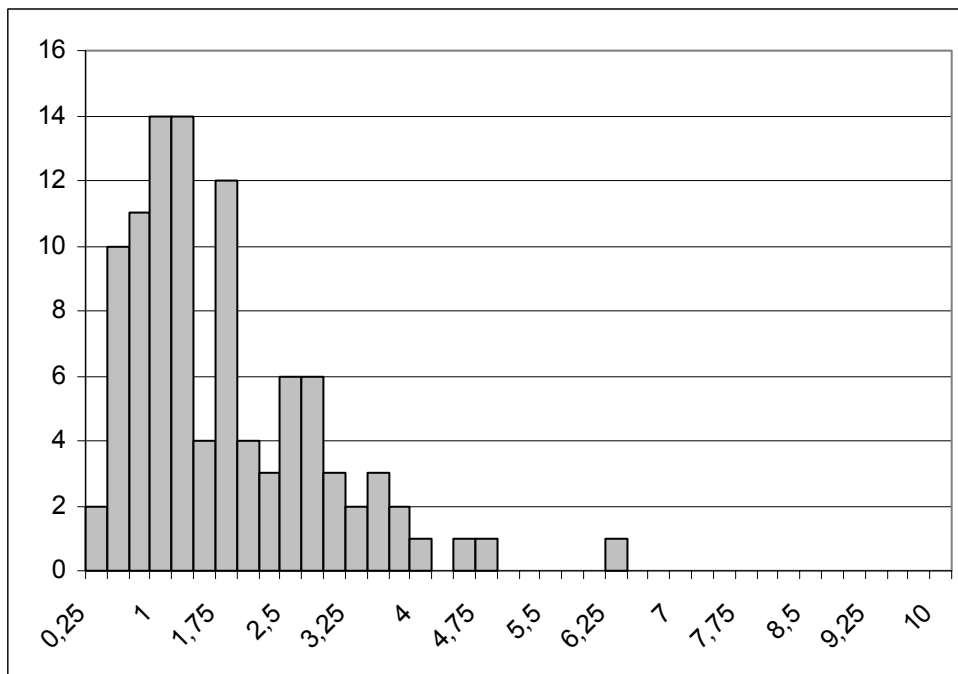
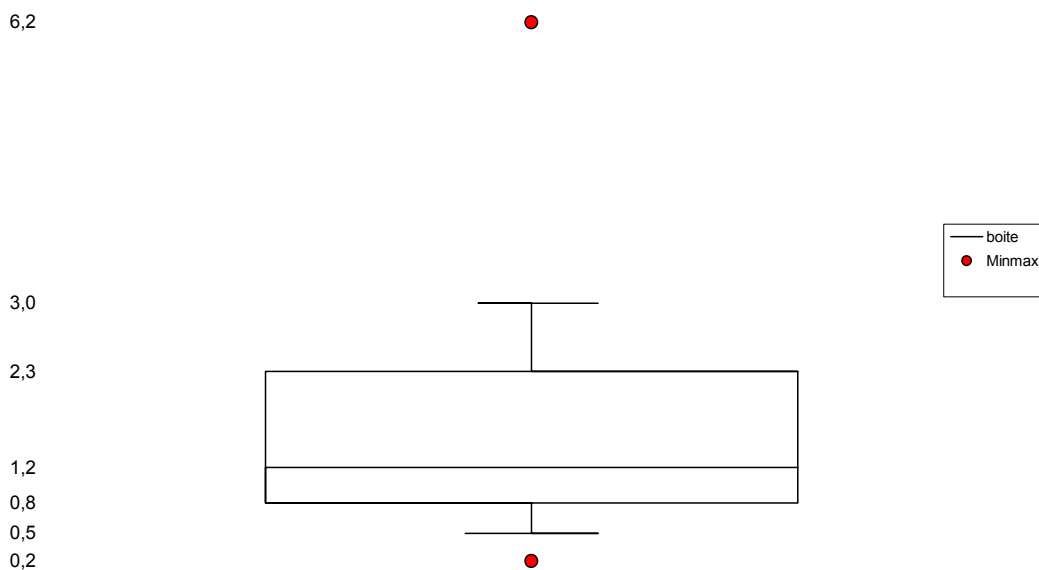
1,3



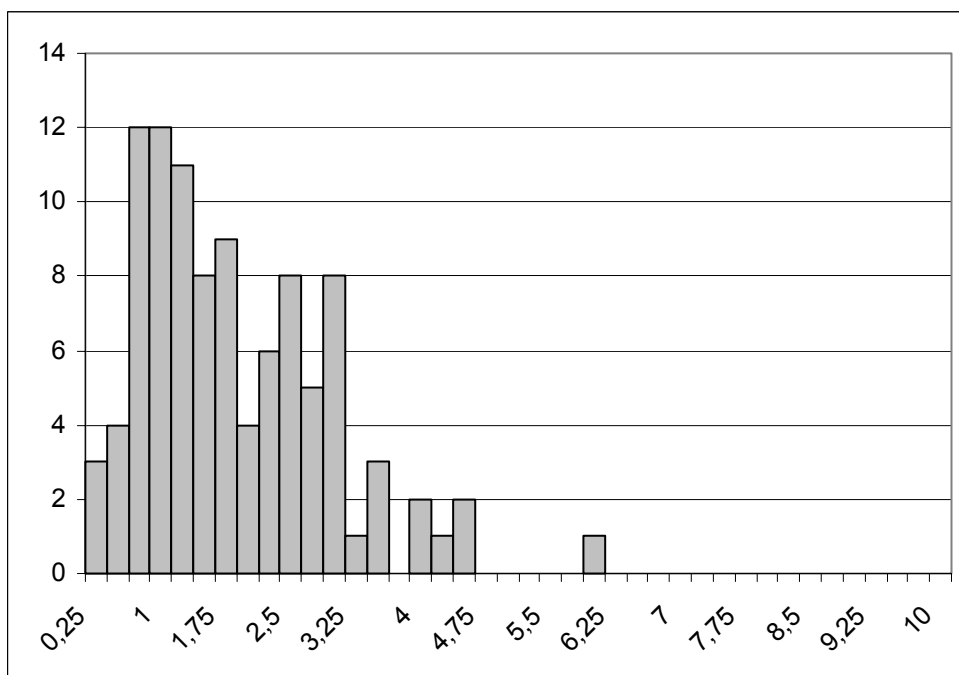
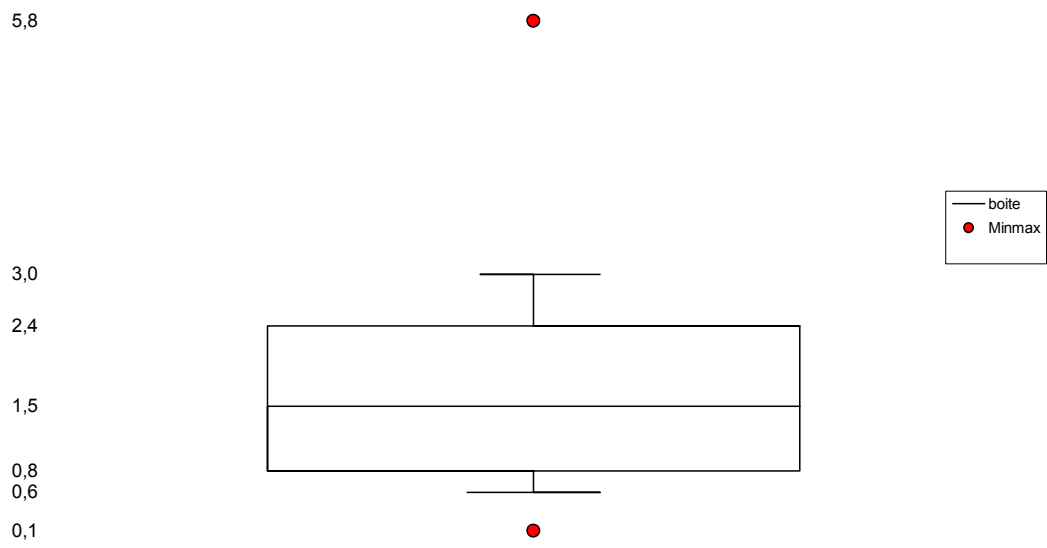
### 4 100 simulations de 500 lancers



5 100 simulations de 500 lancers



6 100 simulations de 500 lancers





1000 simulations de 500 lancers : Répartition de  $d^2$ .

8,8



3,0

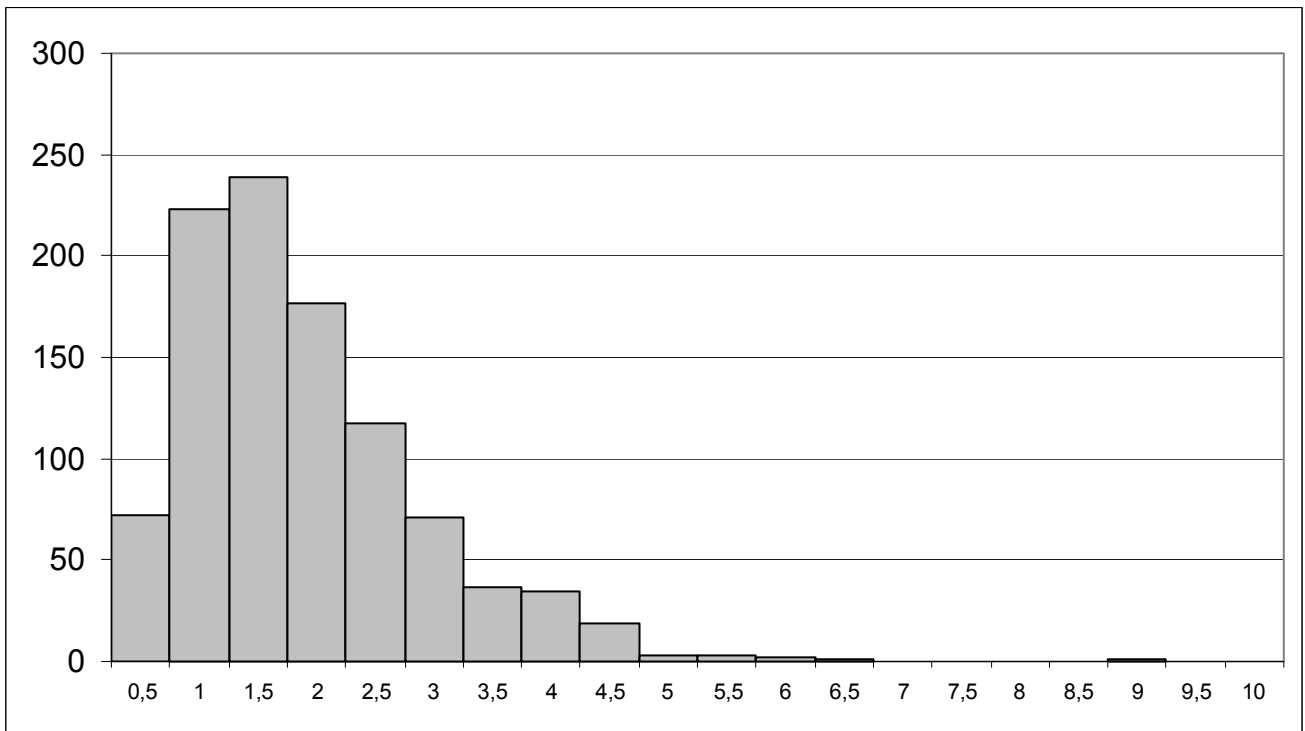
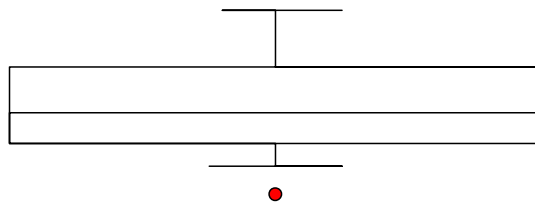
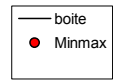
2,1

1,4

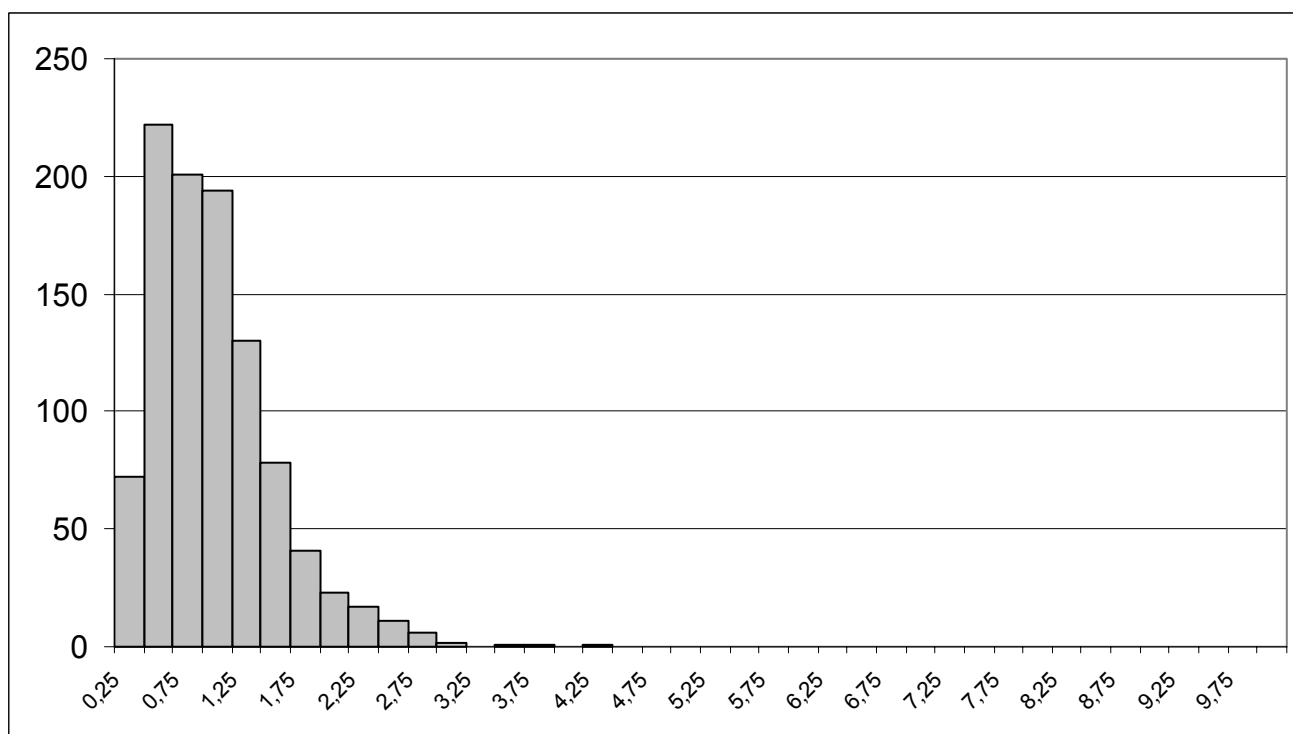
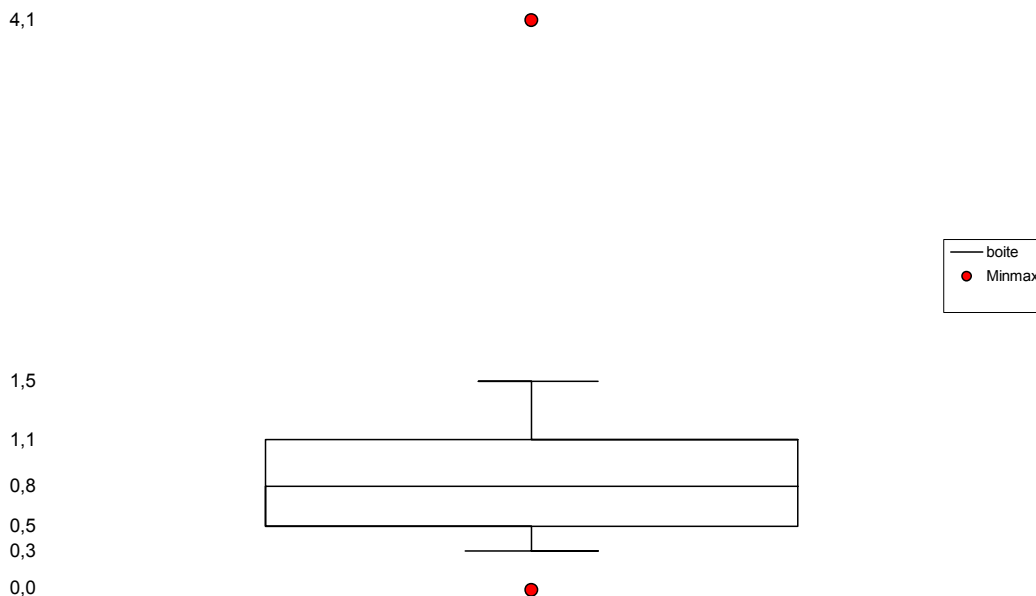
0,9

0,6

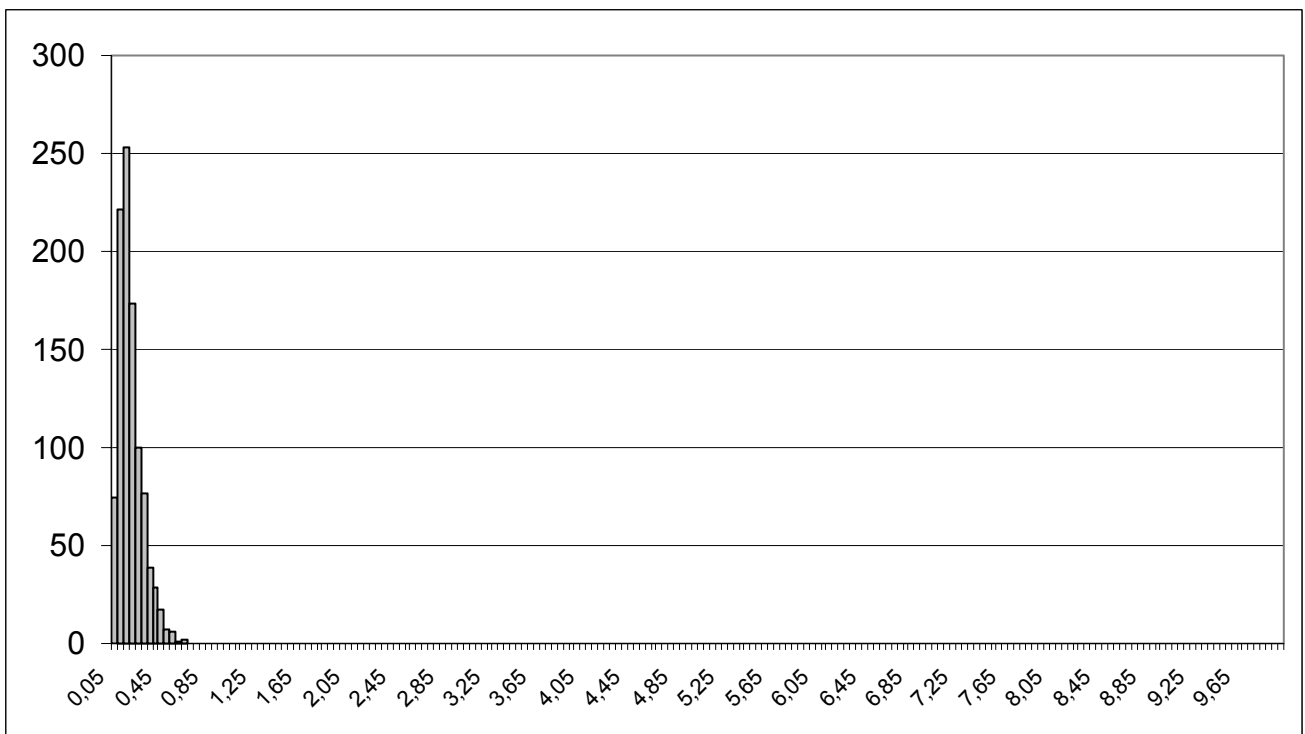
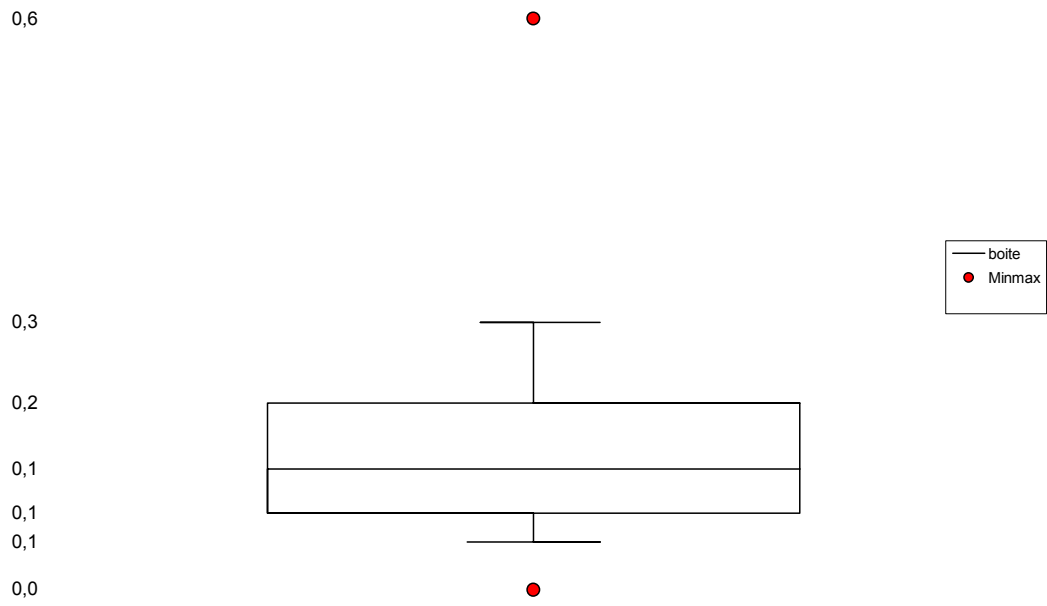
0,1



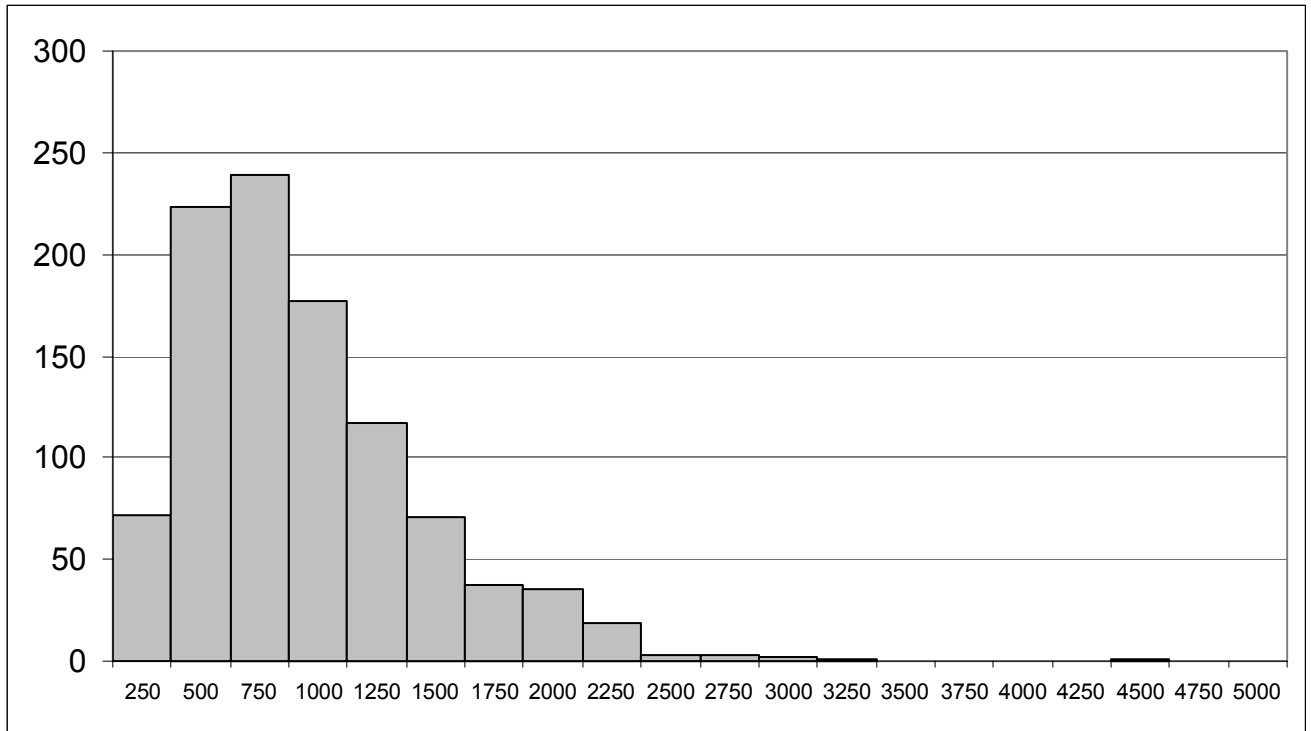
1000 simulations de 1000 lancers : Répartition de  $d^2$ .



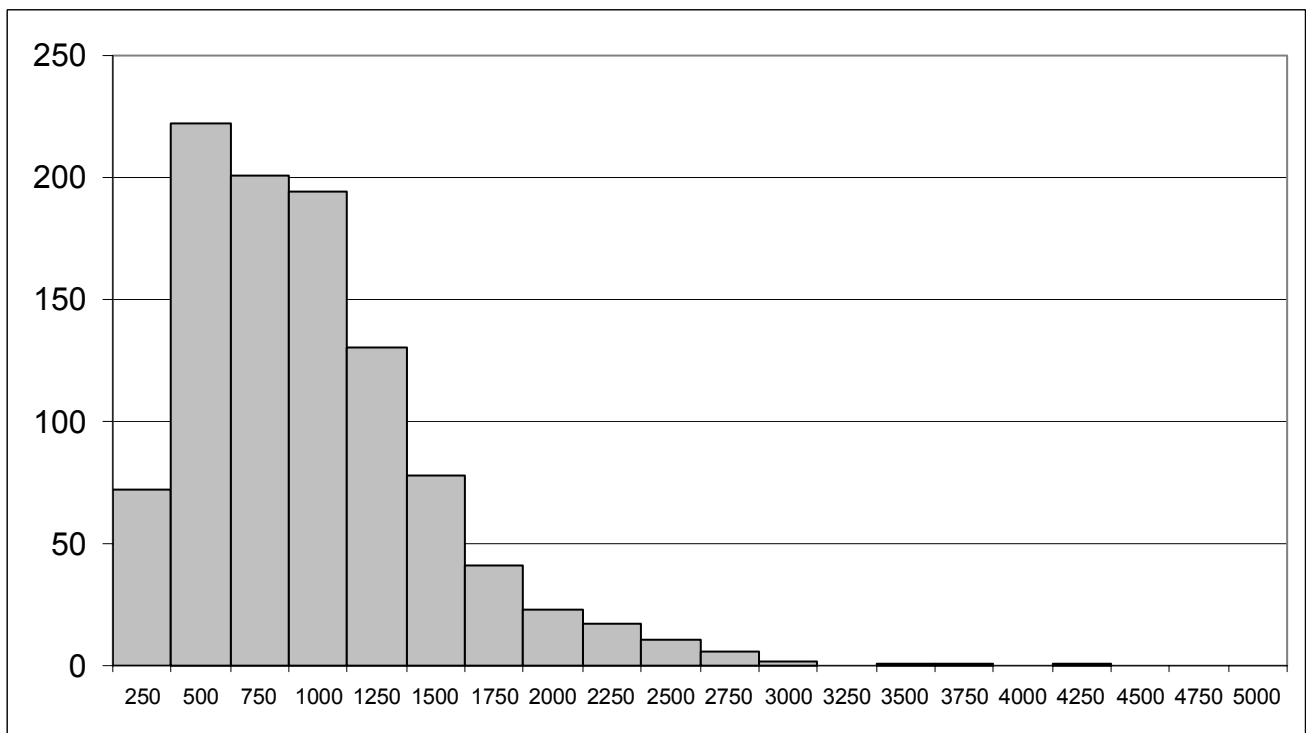
1000 simulations de 5000 lancers : Répartition de  $d^2$ .



1000 simulations de 500 lancers : Répartition de  $n\sigma^2$ .



1000 simulations de 1000 lancers : Répartition de  $n\sigma^2$ .



1000 simulations de 5000 lancers : Répartition de  $n\sigma^2$ .

