

# Introduction de la loi binomiale

## Fiche élève

On lance plusieurs fois une pièce et on s'intéresse à la probabilité d'obtenir un nombre donné de « Pile ».

### On lance 25 fois la pièce

#### Pour 10 « Pile »

- 1) Dans une session XCas créer un premier programme nommé « **lancer()** » simulant 25 lancers d'une pièce bien équilibrée et retournant le nombre de « Pile ».
- 2) Créer un deuxième programme nommé « **repete\_lancers()** » appelant le programme précédent et calculant le nombre de fois où l'on obtient 10 « Pile » lors de 100 simulations des 25 lancers ainsi que la fréquence d'obtention de 10 « Pile ».
- 3) Exécuter plusieurs fois ce programme.  
Peut-on conjecturer la probabilité d'obtenir 10 « Pile » sur 25 lancers ?
- 4) Recommencer avec 10 000 simulations et conjecturer la probabilité d'obtenir 10 « Pile » sur 25 lancers.

#### Pour un nombre donné de « Pile »

- 1) Sur 25 lancers a-t-on plus de chances d'obtenir 20 « Pile » que 10 « Pile » ?
- 2) Quel est le nombre de « Pile » que l'on a le plus de chances d'obtenir sur 25 lancers ?
- 3) On veut pouvoir faire afficher simultanément les fréquences d'obtention des différents nombres de « Pile » possibles afin de pouvoir les comparer.  
Pour cela on utilise deux variables de type liste qui permettent de lister le nombre de fois où l'on obtient  $k$  boules blanches, et la fréquence correspondante, avec  $k$  variant de 0 à  $n$ .

#### Méthode :

On déclare les variables R et F	<b>local</b> R, F;
On initialise les listes vides R et F (ceci a pour effet de donner à R et F le statut de liste)	R:=[]; F:=[];
On définit la taille de la liste et on crée ses différents éléments en les initialisant à 0	<b>pour</b> $k$ de 0 <b>jusque</b> $n$ <b>faire</b> R[k] := 0; F[k] := 0; <b>fpour</b>
On peut ensuite à l'aide d'une boucle <b>pour</b> effectuer les 10 000 simulations et modifier l'élément R[k] à chaque fois que l'on obtient $k$ boules blanches.	
On peut ensuite à l'aide d'une boucle <b>pour</b> affecter à chacun des éléments F[k] de la liste le calcul de la fréquence d'obtention de $k$ boules blanches.	

Modifier l'algorithme afin de faire afficher simultanément les fréquences d'obtention des différents nombres de « Pile » possibles.

- 4) Les réponses précédentes semblent-elles se confirmer ?
- 5) Commenter la répartition des fréquences obtenues.
- 6) Fermer la session et ouvrir le fichier « **piece\_1.xws** » ; compiler les deux programmes et exécuter le programme « **repete\_lancers** » de manière à visualiser la répartition des fréquences.

## On change le nombre de lancers

- 1) Dans le programme « **lancers** » modifier le nombre de lancers et modifier en conséquence le programme « **repete\_lancers** » ; observer la répartition des fréquences.
- 2) Commenter.
- 3) Revenir à 25 lancers en effectuant les modifications nécessaires.

## On utilise une pièce truquée

- 1) Modifier le programme « **lancers** » de manière à simuler le lancer d'une pièce truquée qui n'a qu'une chance sur quatre de tomber sur « Pile » ; observer la répartition des fréquences.
- 2) Commenter.

## Cas général

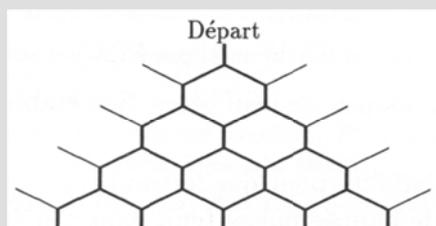
- 1) Fermer la session et ouvrir le fichier « **piece\_2.xws** ».
- 2) Que fait le programme « **lancers(n,p)** » ?
- 3) Utiliser cette session pour visualiser :
  - a) la répartition des fréquences lors de 25 lancers d'une pièce bien équilibrée ;
  - b) la répartition des fréquences lors de 25 lancers d'une pièce truquée qui n'a qu'une chance sur quatre de tomber sur « Pile » ;
  - c) la répartition des fréquences lors de 100 lancers d'une pièce bien équilibrée ;
  - d) la répartition des fréquences lors de 100 lancers d'une pièce truquée qui n'a qu'une chance sur quatre de tomber sur « Pile ».

## D'autres situations

On lance plusieurs fois un dé cubique équilibré.

Peut-on utiliser la session précédente pour conjecturer la probabilité d'obtenir 10 fois le 6 lors de 50 lancers ?

Une chenille processionnaire descend le long d'un grillage. À chaque épissure, elle prend la maille de droite une fois sur trois, celle de gauche deux fois sur trois. Elle descend ainsi quatre niveaux.



G. Frugier - Les probabilités sans les boules

- 1) Quelle est la probabilité que la chenille ait pris trois fois la maille de droite sur les quatre niveaux ?
- 2) Quelle est la probabilité que la chenille ait pris trois fois la maille de gauche sur les quatre niveaux ?