

## Comment calculer une probabilité du type $P(x = \dots)$ avec une loi binomiale

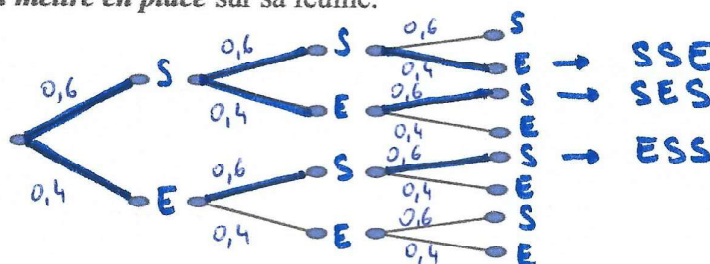
Pour calculer ces probabilités, il y a *trois possibilités*. Très rapidement, on utilisera exclusivement la dernière qui n'utilise que la calculatrice mais il est nécessaire de comprendre d'où viennent les résultats.

### Un exemple d'énoncé

On considère une variable aléatoire  $X$  qui suit une loi binomiale de paramètres  $n = 3$  et  $p = 0,6$ .  
On cherche à calculer  $P(x = 2)$ , c'est à dire la probabilité d'obtenir exactement 2 succès sachant que l'épreuve a été répétée 3 fois.

### Calcul de la probabilité "à la main"

Cela *serait* la meilleure méthode, car la plus compréhensible et la plus facile.  
MAIS, dans la pratique, on va comprendre que faire un arbre de probabilité pour plus de 4 épreuves est *impossible à proprement et bien mettre en place* sur sa feuille.



On a surligné les chemins permettant d'obtenir exactement 2 succès.

$$\text{On a : } P(X=2) = 0,6 \times 0,6 \times 0,4 + 0,6 \times 0,4 \times 0,6 + 0,4 \times 0,6 \times 0,6 \\ = 0,432$$

### Calcul avec la formule utilisant les coefficients binomiaux

La formule générale s'écrit :  $P(X=k) = \binom{n}{k} \times p^k \times (1-p)^{n-k}$

avec  $n$  : nombre total d'épreuves  
 $k$  : nombre de succès  
 $p$  : probabilité du succès

On applique cette formule à l'exemple de cette fiche.

$$P(X=2) = \binom{3}{2} \times 0,6^2 \times (1-0,4)^{3-2} = \binom{3}{2} \times 0,6^2 \times 0,4^1$$

On peut vérifier que le coefficient binomiale correspond au nombre de chemins permettant d'avoir 2 succès. Mais, *ce coefficient se calcule à la calculatrice*. Par exemple, avec la Ti-83 Premium, on tapera successivement sur **math - PROB - Combinaison** et on affichera  ${}^3C_2$ .

$$\text{On a : } \binom{3}{2} = {}_3C_2 = 3 \rightarrow P(X=2) = 3 \times 0,6^2 \times 0,4^1 = 0,432$$

↑ nombre de chemins

### Calcul à la calculatrice avec l'instruction "BinomFdp"

Il vous faut mémoriser les touches qui concernent VOTRE calculatrice.

Si on prend l'exemple de la Ti-83 Premium, on tapera successivement sur **2nde ; distrib ; BinomFdp** et on complète l'affichage de l'écran :

nbreEssais : 3  
p : 0,6  
Valeur de x : 2

$$\text{On obtient directement } P(X=2) = 0,432$$