



SIMULATION DU JEU PILE OU FACE

Dans cette fiche, nous allons réaliser une simulation d'expérience aléatoire sur la TI-83 Premium CE.

Cette expérience aléatoire consiste à lancer 100 fois une pièce de monnaie équilibrée.

Une loi, appelée loi faible des grands nombres, affirme que si on lance un grand nombre de fois la pièce équilibrée, la fréquence de l'événement « pile » (ou celle de l'événement « face ») tend à se rapprocher d'une fréquence théorique appelée probabilité de l'événement.

On va le constater, par simulation.

Nous utiliserons les listes L1, L2 et L3.



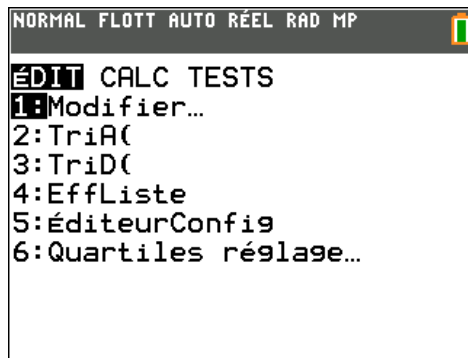
SIMULATION DU JEU PILE OU FACE

Vérifions que les listes sont « prêtes à l'emploi »

On commence par appuyer sur la touche



Puis choisis la commande « 1 : Modifier »



Tu obtiens alors l'écran suivant :

L1	L2	L3	L4	L5	3
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	

L3(1)=

Si ton écran ressemble plutôt à ça, il faut opérer quelques réglages !

L1	L4	L5	L6	-----	3
1	9	7	-----	-----	
6	6	45	-----	-----	
9	78	-----	-----	-----	
65	2	-----	-----	-----	
-----	9	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	

L5(3)=

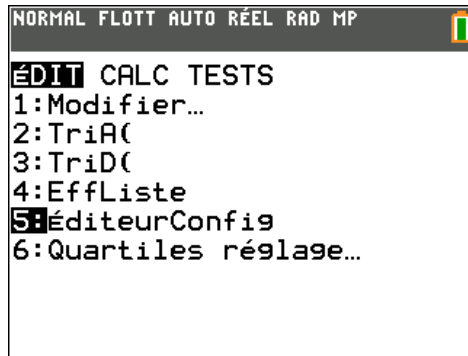


Nous allons commencer par réinitialiser les listes afin qu'elles soient toutes affichées.

On appuie sur :



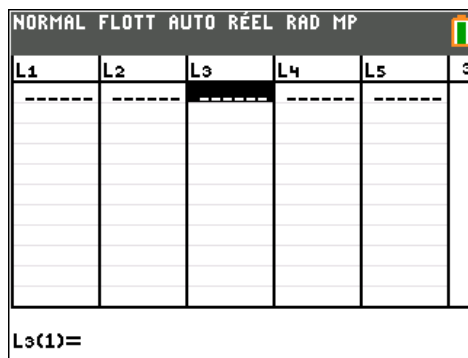
puis on choisit « 5 : EditeurConfig »



Pour effacer le contenu de toutes les listes simultanément, on appuie sur



Puis on choisit la commande « 4 : EffTtesListes »



Et tu obtiens un bel écran comme moi !



Réalisons la simulation des 100 lancers de pièce

Commençons par stocker dans L1 la liste des nombres entiers de 1 à 100.

Tu utilises pour cela l'instruction suite que tu obtiens en appuyant sur la touche :



puis on sélectionne le menu « Op »



Enfin, on sélectionne la commande « 5 : Suite(»



```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
NOMS OP MATH
1:TriA(
2:TriD(
3:dim(
4:Remplir(
5:suite(
6:somCum(
7:△Liste(
8:Sélectionner(
9↓augmenter(
```

On remplit alors la boîte de dialogue de la manière suivante.

On valide en appuyant sur la touche :



```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
suite
Expr:X
Variable:X
début:1
fin:100
pas:1
Coller
```



On va stocker les valeurs dans la liste L1.

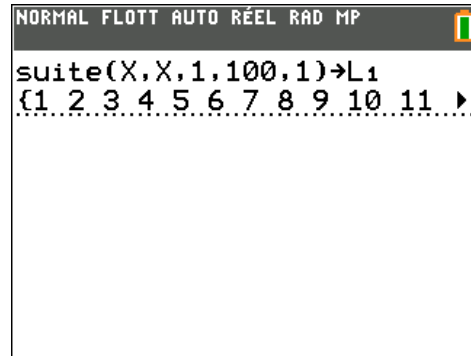
On appuie sur la touche



Pour écrire L1, appuie sur les touches :



Tu vois alors une liste de nombre entier allant de 1 à 100.

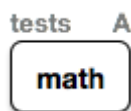


On va maintenant réaliser dans la liste L2 la simulation des 100 lancers de pièces à l'aide de l'instruction *nbrAléatEnt*.

Elle permet de générer aléatoirement un nombre entier entre deux bornes.

On va dire que face correspond à 0 et pile à 1.

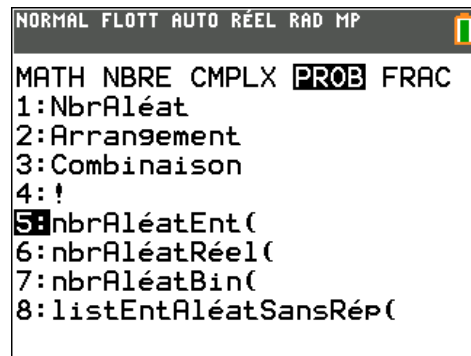
Appuie sur la touche



puis choisis le menu « Prob »



enfin, sélectionnes la commande « 5 : nbrAléatEnt »





On complète la boîte de dialogue de la manière suivante et on valide en appuyant sur



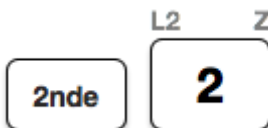
```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
nbrAléatEnt
borninf:0
bornsup:1
n:100
Coller
```

On va stocker les valeurs dans la liste L2.

On appuie sur la touche



Pour écrire L2, appuie sur les touches :



Tu vois alors une liste aléatoire de 1 et 0.

```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
suite(X,X,1,100,1)→L1
{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 ▶
nbrAléatEnt(0,1,100)→L2
{1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 ▶
```

Enfin, on va stocker la fréquence d'apparition des 1 (donc pile) dans L3.

Je te rappelle que la fréquence se calcule en divisant l'effectif de la valeur par l'effectif total.

On va utiliser l'instruction somcum (vas dans list puis op et prends le choix 6) Somcum permet le calcul des effectifs cumulés de 1 c'est-à-dire de pile.

On va ensuite diviser par le nombre de lancers effectués au fur et à mesure.

```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
NOMS OP MATH
1:TriA(
2:TriD(
3:dim(
4:Remplir(
5:suite(
6:somCum(
7:ΔListe(
8:Sélectionner(
9:augmenter(
```



Appuie sur les touches



Enfin, on sélectionne la commande « 6 : somCum(»



Ecris la suite du calcul et stocke les valeurs dans L3 en appuyant sur les touches :



Tu vois apparaître une liste des fréquences d'apparition du pile.

La double flèche indique que tu peux afficher le résultat en mode exact en appuyant sur la touche :



```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
suite(X,X,1,100,1)→L1
{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 }
nbrAleatEnt(0,1,100)→L2
{1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 }
somCum(L2)/L1→L3
{1 0.5 0.3333333333 0.5 0 }
◀
```

```
NORMAL FLOTT AUTO RÉEL RAD MP
suite(X,X,1,100,1)→L1
{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 }
nbrAleatEnt(0,1,100)→L2
{1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 }
somCum(L2)/L1→L3
{1 1 2/3 3/4 4/5 5/6 5/7 5/8 5/9 3/5 6/11 }
◀
```

Vérifions que les listes sont bien rentrées en appuyant sur les touches :



L1	L2	L3	L4	L5	3
1	1	1	-----	-----	
2	1	1			
3	0	0.6667			
4	1	0.75			
5	1	0.8			
6	1	0.8333			
7	0	0.7143			
8	0	0.625			
9	0	0.5556			
10	1	0.6			
11	0	0.5455			

L3(1)=1



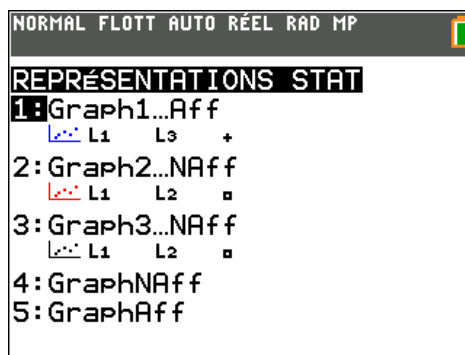
Affichons le nuage de points et analysons nos résultats

On va à présent représenter le nuage de point constitués des listes L1 et L3.

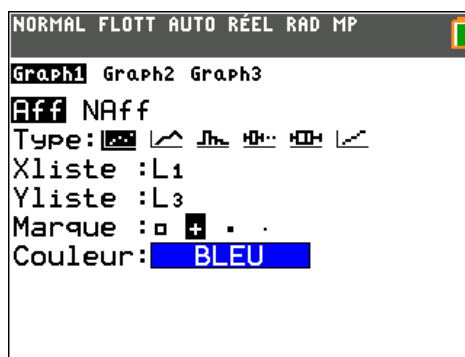
Pour cela appuie sur les touches



et sélectionnes le 1er graphe.



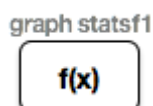
Tu paramètres la boîte de dialogue de la façon suivante.



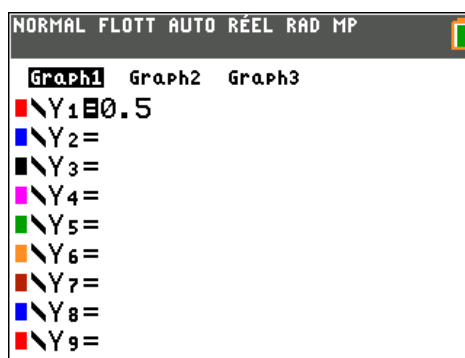
On sait que la probabilité théorique d'apparition de pile ou face sur une pièce équilibrée est de 0,5.

Il est donc pratique d'afficher la fonction $y = 0,5$ dans le graphique afin d'affiner l'analyse.

On appuie donc sur



et on rentre $y = 0,5$



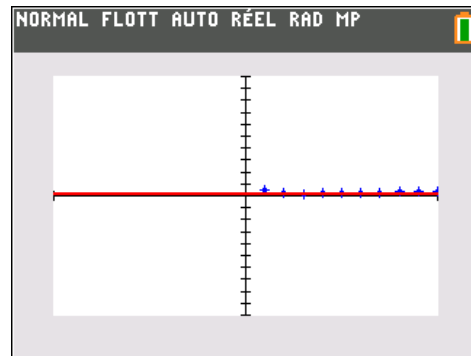


On affiche le nuage de points en appuyant sur la touche



Et là on se rend compte que ce n'est pas terrible !

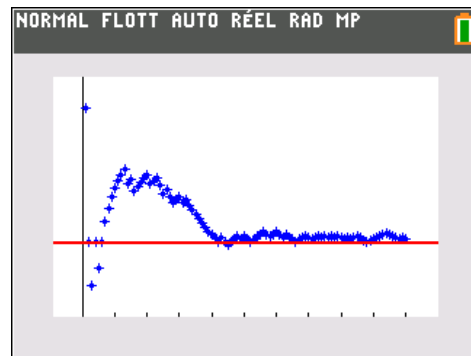
Il faut régler la fenêtre graphique.



Tu sélectionnes *zoomstat* dans le menu zoom en appuyant sur :



Voilà qui est mieux !



On a représenté la fréquence d'apparition de « pile » en fonction du numéro du lancer pour une simulation de 100 lancers.

On observe que plus on effectue de lancers et plus cette fréquence se rapproche de la fréquence théorique qui est 0,5.

Tu aurais également pu réaliser cette simulation à l'aide de l'application *ProbSim* mais ça ce sera pour une prochaine vidéo !

