

P1 - ADÉQUATION À UNE LOI ÉQUIRÉPARTIE

TI-82 STATS – TI-83 Plus – TI-84 Plus

Mots-clés : loi équirépartie.

1. Objectifs

Expliquer, avec un exemple simple, la notion d'adéquation à une loi équirépartie du programme de terminales S ou ES.

2. Scénario de l'activité

La veille des vacances de Noël, le professeur :

« Vous profiterez de vos vacances pour lancer 100 fois un dé et vous noterez tous les résultats obtenus les uns après les autres. »

Le lundi de la rentrée, une piqûre de rappel :

« Je vous rappelle que je vous ai demandé de lancer 100 fois un dé et de noter les résultats. Demain je n'accepterai pas en cours ceux qui n'auront pas fait ce travail. »

Les élèves sont un peu surpris : jamais ce professeur n'a mis d'élève à la porte.

Le lendemain :

« Sortez votre feuille de lancers de dé. »

Et c'est tout juste si le professeur vérifie que le travail a été effectué !

« Je suppose que certains d'entre vous, au lieu de lancer le dé, ont inventé la suite de nombres.

J'é mets donc l'hypothèse : « Tu n'as pas triché ».

Une première remarque : il est bien évident que je ne pourrai jamais être sûr à 100 % que vous n'avez pas triché.

Une autre façon de le dire est : « cette hypothèse ne peut pas être rejetée avec un risque d'erreur de 0 %. »

Je vais donc pouvoir rejeter ou non l'hypothèse, mais toujours avec un risque d'erreur.

Maintenant, je vais vous demander de compter le nombre de doubles.

La séquence 4 2 2 6 sera comptée comme comportant 1 double, la séquence 4 2 2 2 6 sera comptée comme comportant 2 doubles, etc.

Notez soigneusement votre nombre de doubles ainsi comptabilisé ! »

Et le professeur fait afficher les résultats du programme (EKIKISIM) de sa super calculatrice.

« Ce programme simule 100 fois l'expérience consistant à lancer 100 fois un dé et compte le nombre de doubles obtenus. Vous pouvez constater que ce nombre varie énormément.

Maintenant le programme est terminé et nous donne le nombre moyen de doubles trouvés que nous appellerons M dans la suite (écran 1).

Pour chaque expérience, la calculatrice (programme EKIKIDIV) va calculer le nombre :

$$d^2 = (\text{nombre de double trouvés} - M)^2.$$

Ensuite on demande un histogramme des résultats obtenus. »

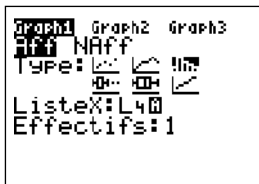
```

23
12
21
19
20
17.01
Fait
  
```

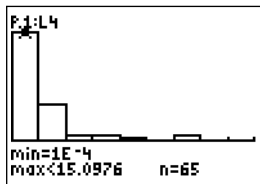
écran 1

Les manœuvres techniques

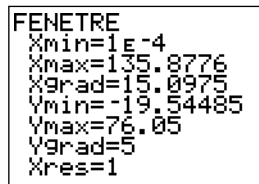
On définit l'histogramme (écran 2). En demandant Zoomstat (**ZOOM 9**), on obtient l'histogramme sur lequel apparaissent grâce à **TRACE** des résultats (écran 3). La fenêtre obtenue (écran 4) est alors simplifiée (écran 5) pour une meilleure lecture des résultats.



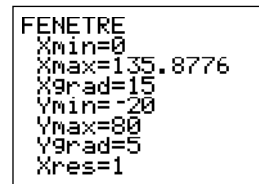
écran 2



écran 3



écran 4

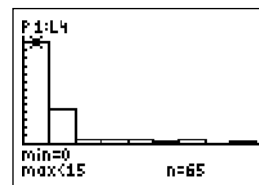


écran 5

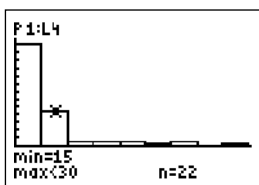
On obtient un nouvel histogramme (écran 6).

Avec **TRACE**, on exploite les résultats (écrans 7 à 10) :

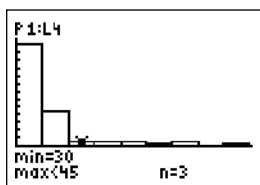
on cumule les effectifs : cumul 87 pour l'écran 7, 90 pour l'écran 8, 93 pour l'écran 9 et 95 pour l'écran 10.



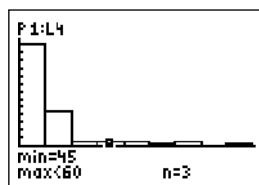
écran 6



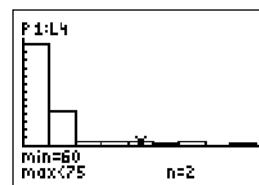
écran 7



écran 8



écran 9



écran 10

Remarque : le professeur a eu beaucoup de chance de tomber juste sur 90, mais, en général, l'histogramme a toujours cette forme.

Le professeur, s'arrêtant à l'écran 8 (cumul 90) :

« Pour ceux qui ont un d^2 supérieur à 45, je rejette l'hypothèse " ils n'ont pas triché " avec un risque d'erreur de 10 %.

Alors combien d'entre vous sont-ils dans ce cas ? » 4 élèves se manifestent.

« Y en a-t-il parmi vous qui n'ont pas triché ? »

« Oui » répond une élève.

« Y en a-t-il qui ont triché et qui ne sont pas pris ? » 2 élèves lèvent le doigt, mais disent : « on était très près de 45 ».

On continue en observant l'écran 10 (cumul 95 : le professeur a eu beaucoup de chance aujourd'hui) :

« Maintenant, je rejette l'hypothèse " ils n'ont pas triché " avec un risque d'erreur de 5 % pour ceux qui ont un d^2 supérieur à 75. Combien êtes vous ? »

2 et l'élève qui n'a pas triché est dans le lot !!!

3. Les programmes

- Le programme EKIKI simule 100 lancers de dé et compte le nombre de doubles dans la variable D (écran 11).

Astuce de programmation :

Le test $L_1(I-1) = L_1(I)$ vaut 1 si le test est vrai et 0 sinon.

If... Then... pouvait aussi être utilisé.

- Le programme EKIKISIM simule 100 réalisations du programme EKIKI et stocke les résultats dans L_2 (écran 12).
- Le programme EKIKIDIV calcule le d^2 pour chaque expérience et le stocke (écran 13).

```
PROGRAM:EKIKI
:entAléat(1,6,100)
:0→L1:0→D
:For(I,1,100,1)
:D+(L1(I-1)=L1(I))→D
:End
:Disp D
```

écran 11

```
PROGRAM:EKIKISIM
:EffListe L1,L2
:For(K,1,100)
:prgmEKIKI
:D→L2(K)
:End
:moyenne(L2)→M
:Disp M
```

écran 12

```
PROGRAM:EKIKIDIV
:For(K,1,100)
:(L2(K)-M)²→L3(K)
:End
:L3→L4
:Tricroi(L4)
```

écran 13