

Les statistiques à une variable

Le tableau ci-dessous donne la répartition des élèves d'un lycée suivant leur âge.


Age x_i	14	15	16	17	18	19	20	Total
Effectif n_i	130	204	271	316	198	77	14	

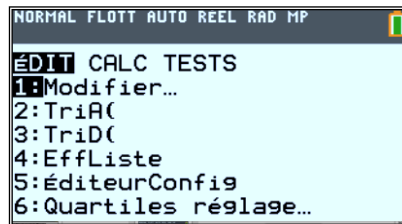
On va déterminer à l'aide de cet exemple toutes les procédures à suivre pour répondre aux questions usuelles sur les statistiques descriptives à une variable :

- Moyenne, médiane, quartile, variance.
- *ECC, FCC*.
- Boîte à moustache, courbe des *FCC*.



1) Touches usuelles des statistiques

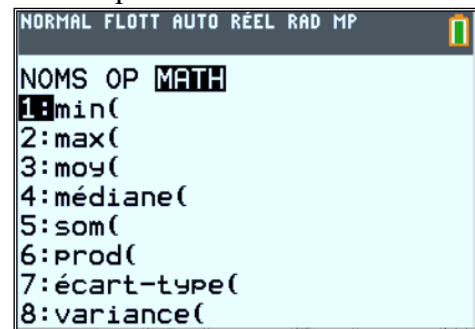
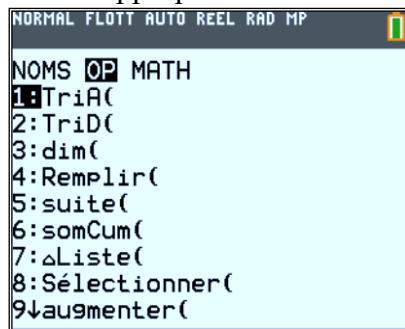
Les touches à utiliser sont peu nombreuses :



- listes
-  Permet de rentrer dans le mode Statistiques.

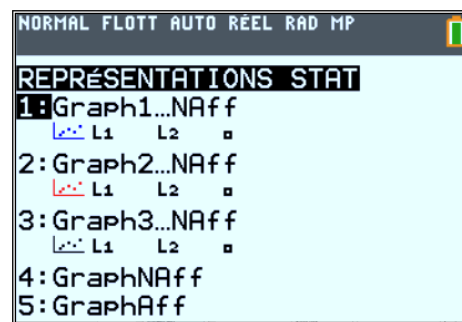


- L1 Y
-    Permet de sélectionner l'ensemble d'une liste (ici la L_1)

- listes
-   Permet d'appliquer des formules mathématiques aux listes



- graphstats f1
-   Permet l'affichage des graphiques statistiques.



2) Rentrer des listes dans la TI-83

Pour rentrer une liste, rien de plus simple. On rentre les valeurs une à une en colonne en prenant soin qu'il y ait autant de valeurs dans les 2 listes représentant les modalités de la série statistiques et les effectifs par exemple.



L1	L2	L3	L4	L5	1
14	130	-----	-----	-----	
15	204				
16	271				
17	316				
18	198				
19	77				
20	14				

Si on doit rentrer une suite d'entier, on peut utiliser l'instruction située dans l'écran math des listes.

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP					
suite(I, I, 14, 20, 1)→L1					
{14 15 16 17 18 19 20}					

Cette fonction est particulièrement intéressante si la série statistique comporte beaucoup de modalités. Ça n'a pas un grand intérêt dans notre exemple.

3) Calculer une moyenne, une fréquence, les effectifs cumulés croissants

Plutôt que d'ajouter bêtement tous les effectifs, l'utilisation de la fonction somme permet d'obtenir le résultat sans trop d'effort :

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
som(L2)	1210

La connaissance de la formule de la moyenne d'une série statistique permet l'obtention rapide de cette moyenne grâce aux listes : $\bar{x} = \sum_{i=1}^n n_i x_i$

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
som(L1*L2)/1210	16.44214876

Remarque :

On peut bien évidemment demander à la calculatrice de déterminer directement la moyenne. Nous allons voir plus loin la page résumé statistique de la série.

On peut également calculer les effectifs cumulés croissants (ECC) à l'aide de la fonction somme cumulée :

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
somCum(L2)→L3	{130 334 605 921 1119 119}

L'utilisation de la touche sto→ rappel X permet d'affecter les valeurs à L_3 et de compléter le tableau des listes. L_3 donnera donc la liste des Effectifs cumulés croissants, très utiles pour la détermination de la Médiane et des quartiles.

A l'aide de la formule, $f_i = \frac{n_i}{N}$ on obtient la liste des fréquences dans L_4

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
L2/1200→L4	{0.1083333333 0.17 0.2258}

On rappelle que N est l'effectif total de la série statistique calculé précédemment.

On procède de la même manière pour calculer les Fréquences cumulées croissantes que pour les ECC.

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
somCum(L4)→L5	{0.1083333333 0.2783333333}

On obtient donc un tableau de listes complet avec dans l'ordre : les modalités, les effectifs, les *ECC*, les fréquences et les *FCC*.

L1	L2	L3	L4	L5	1
14	130	130	0.1083	0.1083	
15	204	334	0.17	0.2783	
16	271	605	0.2258	0.5042	
17	316	921	0.2633	0.7675	
18	198	1119	0.165	0.9325	
19	77	1196	0.0642	0.9967	
20	14	1210	0.0117	1.0083	

Remarquons que la dernière case des *FCC* devrait être égale à 1. L'addition de valeurs arrondies engendre cette erreur. Si on avait utilisé la liste des *ECC*, l'erreur n'aurait pas existée...

L3 / 1210 → L5
{0.1074380165 0.276033057}

L1	L2	L3	L4	L5	1
14	130	130	0.1083	0.1074	
15	204	334	0.17	0.276	
16	271	605	0.2258	0.5	
17	316	921	0.2633	0.7612	
18	198	1119	0.165	0.9248	
19	77	1196	0.0642	0.9884	
20	14	1210	0.0117	1	

4) Calculs de médianes et quartiles

On peut lire les caractères statistiques *Med*, Q_1 et Q_3 à l'aide des *ECC* ou des *FCC*. Cependant, la calculatrice nous donne ces informations dans le résumé statistiques. Celui-ci s'obtient par la manipulation suivante :

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
ÉDIT	CALC TESTS
1:Stats 1 Var	
2:Stats 2 Var	
3:Med-Med	
4:Réglin(ax+b)	
5:RéglDeg2	

listes

stats

soit alors

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
QUARTILE MÉTHODE [TI-83CE]	
Stats 1 var	
Xliste:	L1
ListeFréq:	L2

On obtient ainsi le résumé statistique de la série. On peut y voir :

- La moyenne
- Les quartiles
- La médiane
- L'effectif total
- L'écart-type
- L'étendue

NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP	
QUARTILE MÉTHODE [TI-83CE]	
Stats 1 var	
\bar{x}	=16.44214876
Σx	=19895
Σx^2	=329629
S_x	=1.441569546
σ_x	=1.440973733
n	=1210
minX	=14
↓ Q_1 [TI-83CE]	=15
Méd [TI-83CE]	=16.5
Q_3 [TI-83CE]	=17
maxX	=20

5) Représentation graphique de la boîte à moustache

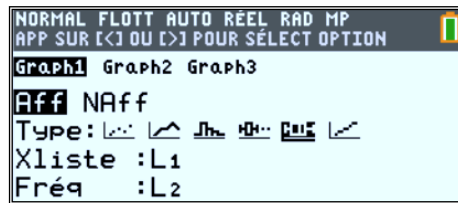
Important :

L'affichage du graphique des statistiques occasionne des problèmes dans l'affichage des fonctions. Il faut donc bien « refermer » le graphique statistiques après utilisation.







Pour faire apparaître une boîte à moustache à l'aide de la *TI-83*, la procédure est assez simple.

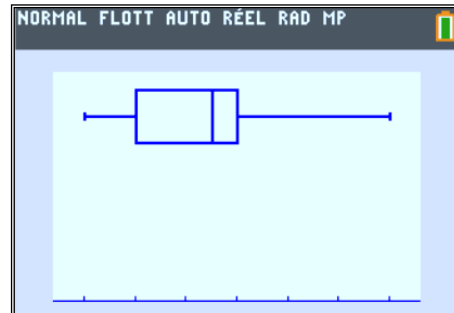
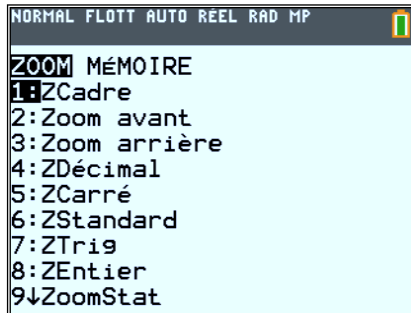
On « ouvre » d'abord le graphique des statistiques comme expliqué au début de ce document.

On sélectionne ensuite l'icône boîte à moustache (en prenant bien le second). On vérifie ensuite que les listes sélectionnées en-dessous soient les bonnes.



Il faut ensuite adapter la fenêtre aux données statistiques. Il suffit pour cela de sélectionner

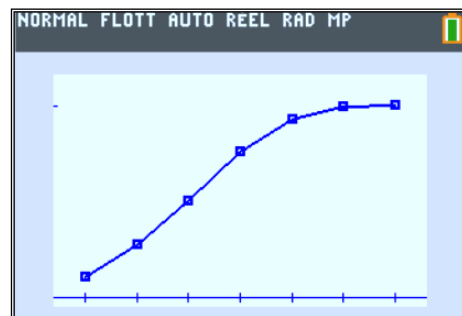
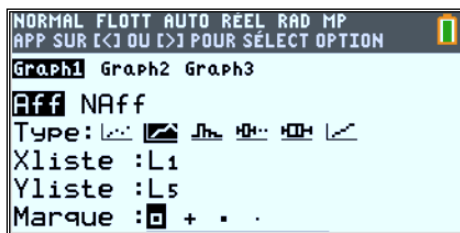
le Zoom Stat (     ). On obtient l'affichage de la boîte à moustache.



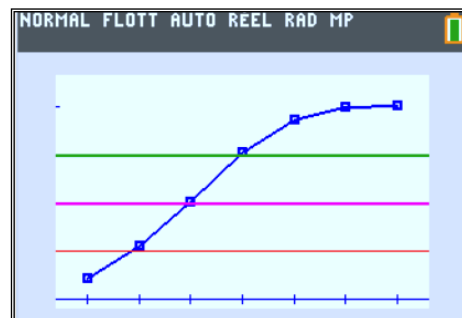
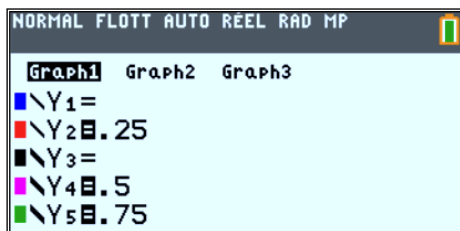
Si on le souhaite, on peut intervenir sur la fenêtre afin de faire apparaître les axes du repère.

6) Représentation graphique de la courbe des FCC

A l'aide du graphique des statistiques, on peut représenter la courbe des FCC. Il suffit pour cela de sélectionner l'icône courbe et d'utiliser les bonnes listes déjà rentrées (modalités et FCC). On obtient ainsi l'affichage après la manipulation du zoom.



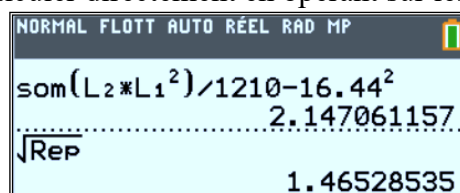
On peut même envisager une lecture graphique des caractères statistiques Med , Q_1 et Q_3



7) Calcul de la variance (1^{ère})

On rappelle la formule de la variance vue en première : $V(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n n_i x_i^2 - \bar{x}^2$

La variance n'apparaît pas dans le résumé de la série statistique. C'est l'écart-type qui est donné. On peut donc la calculer directement en opérant sur les listes.



Remarquons qu'on obtient le même résultat pour l'écart-type

Lorsqu'on a opéré sur les statistiques, l'ensemble des caractères sont stockées dans la machine. Si on souhaite par exemple utiliser l'écart-type, on peut aller chercher sa valeur

exacte en utilisant la touche var. On obtient alors les écrans suivants

8) Comparaison de séries statistiques

On peut comparer deux séries statistiques à l'aide de leur boîte à moustache respective. Pour cela, il faut « ouvrir » le deuxième graphique statistique et opérer comme on l'a fait pour une seule série.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des élèves d'un autre lycée suivant leur âge.

Age x_i	13	15	16	17	18	19	Total
Effectif n_i	5	312	299	301	212	66	