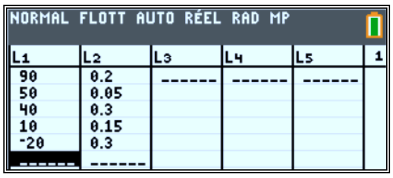
# Les probabilités au lycée

## 1) *Les probabilités élémentaires*

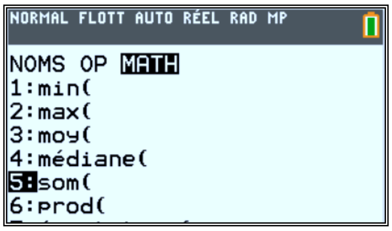


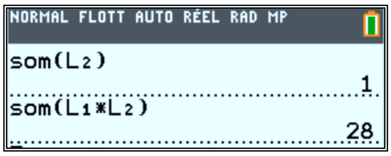

On peut utiliser la partie listes stats pour calculer l'espérance mathématique.

***Exemple :***

On donne la loi de probabilité suivante et on souhaite calculer son espérance :

| $X = x_i$ | 90 | 50 | 40 | 10 | -20 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P(X = x_i)$ | 0,2 | 0,05 | 0,3 | 0,15 | 0,3 |




On rentre d'abord les valeurs dans les listes comme pour une série statistique. Après cette opération, on sort du menu statistique et on va chercher l'instruction somme à l'aide des touches 2nde listes stats ▸. On vérifie que le tableau ci-dessus est bien une loi de probabilité puisque la somme de L2 2 vaut 1.

Il suffit alors de calculer la somme du produit de L1 1 par L2 2 pour obtenir l'espérance.

## 2) *La loi binomiale*

Dans toute cette partie, les calculs seront faits avec les valeurs de l'exercice ci-dessous.

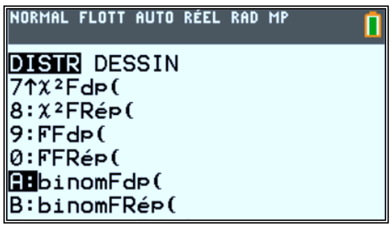
***Exercice :***

Un archer dispose de 10 flèches dans son carquois. La probabilité qu'une flèche atteigne sa cible est de 0,9. On suppose que la réussite de l'archer sur un tir n'a pas d'influence sur les suivants. On note $X$ la variable aléatoire qui compte le nombre de flèches ayant atteint la cible.

Déterminer la probabilité que :

1) 7 flèches exactement atteignent la cible.
2) 6 flèches ou moins atteignent la cible.
3) Au moins 2 flèches atteignent la cible.

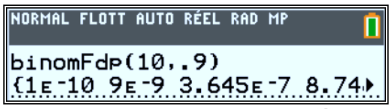
### a) *Calculs de base*



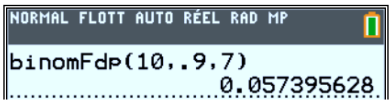

La *TI-83* sait calculer les valeurs de la loi binomiale. Il faut simplement aller chercher la loi dans l'écran distribution à l'aide de . distrib var L 'écran ci-contre apparaît. La loi binomiale est référencée A.

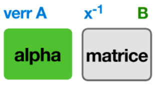

Avec ▾, on descend jusqu'à la loi binomiale ou en utilisant le raccourci, verr A alpha tests A math l'écran ci-contre apparaît. $FdP$ pour Fonction densité de de Probabilité

Pour répondre à la première question de l'exercice, On doit maintenant rentrer les paramètres. Plusieurs possibilités d'affichage s'offrent à nous :

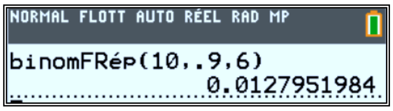
- Soit obtenir tous les résultats 

mais l'affichage n'est pas satisfaisant. Il faut en effet bouger vers la droite avec . Il y a toujours une ambiguïté car l'écran de la calculatrice n'est pas assez large.
- Soit obtenir directement la valeur pour 7 en rentrant 7 à valeur de $X$.

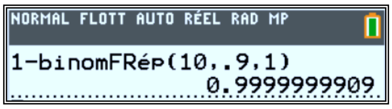



Lorsqu'on cherche à répondre à une question comportant « au moins » ou « moins de », il faut utiliser les probabilités cumulées que l'on trouve sous la loi binomiale dans l'écran distribution (avec le raccourci 

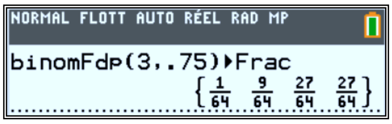
).
Ainsi, la question 2) de l'exercice correspond à $P(X \leq 6)$


La question 3) est dans la même idée puisqu'on cherche: $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$




Lorsque cela est possible (paramètres peu élevés), on peut obtenir les résultats en fractions

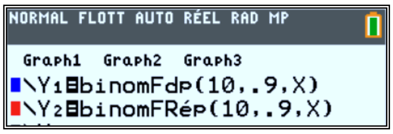



## *b) En utilisant la table*

Pour lever les ambiguïtés d'affichage, on peut entrer la loi binomiale dans l'écran des fonctions à l'aide de 

.Pour cela, il faut indiquer 

à la fin de la loi binomiale.

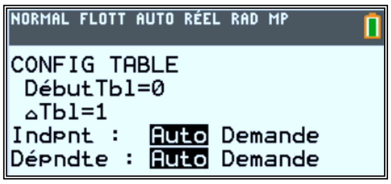



Avant d'afficher la table par 

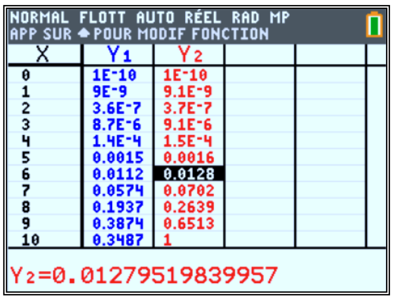
, il faut vérifier que les réglages sont adaptés : Début de la table à 0 et pas de 1

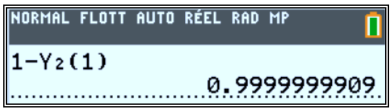
On peut les faire apparaitre à l'aide de 

pour les modifier par exemple



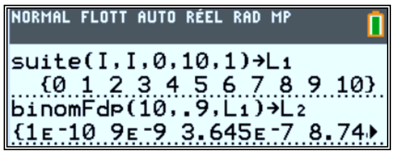

On retrouve ici les valeurs $P(X = 7)$ et $P(X \leq 6)$. En allant sur une cellule, on fait apparaître en bas de la table la valeur avec plus de décimale. Ainsi, $P(X \leq 6) \approx 0{,}0128$

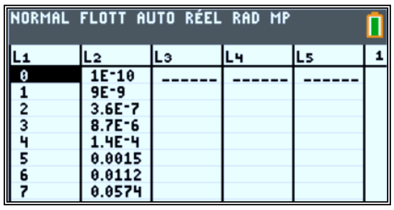



Le calcul $P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$ s'effectue rapidement en utilisant les variables utilisées par la calculatrice comme le montre l'image ci-contre : 

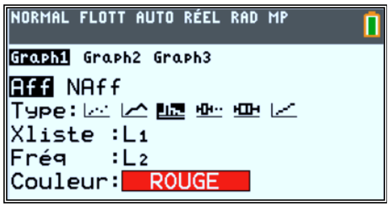
### *c) Graphiquement*

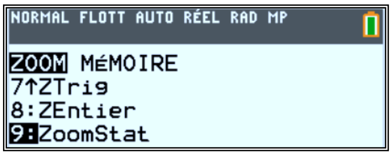
On peut faire apparaître la représentation en bâton d'une loi binomiale. Pour cela, il faut d'abord entrer les valeurs dans les listes statistiques comme le montre l'écran ci-contre.

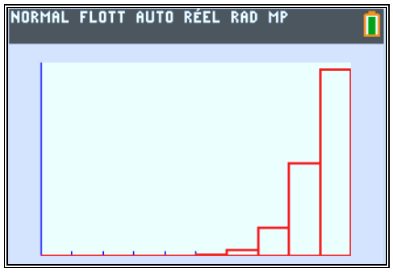



Puis il faut régler le [2nde] [f(x)] (graphstats f1) comme le montre l'écran ci-dessous. Il faut bien sélectionner les Lignes [1] (L1) et [2] (L2) ainsi que le mode de représentation graphique.
Enfin, avant d'obtenir la représentation graphique, il faut régler le [zoom] (format f3) sur [9] afin que l'écran soit automatiquement réglé au niveau abscisses et ordonnées.



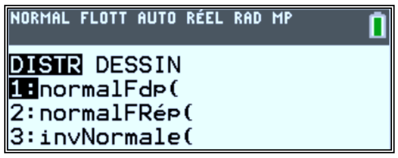




Si le réglage par le [zoom] (format f3) n'est pas satisfaisant, on règlera directement par la touche [fenêtre] (déf table f2)
Attention cependant, la représentation graphique devrait être un diagramme en barres, c'est-à-dire espacée alors que l'aspect fait plutôt penser à un histogramme.

## *3) La loi Normale*

### *a) L'écran d'accueil*

On trouve les fonctions nécessaires à la loi normale dans l'écran [2nde] [var] (distrib) ;
Pour effectuer les calculs relatifs à la loi normale (centrée réduite ou non), on utilise toujours les fonctions :



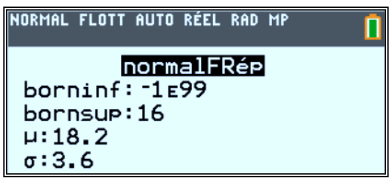

- normalFdp( lorsqu'on cherche à tracer une courbe
- normalFRép( lorsqu'on cherche une probabilité.
- invNormale( lorsqu'on cherche un antécédent. Ex FracNormale(

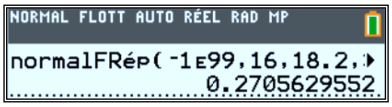
### *b) Les calculs*

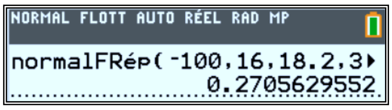
***Exemple 1 :***

Les températures du mois de juillet autour du lac Léman suivent une loi normale d'espérance 18,2°C et d'écart-type 3,6°C. Une personne part camper en juillet sur le pourtour du lac Léman.

L'affichage sur la *TI-83* est maintenant



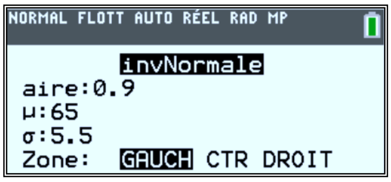
Probabilité que la température soit inférieure à 16°C : 

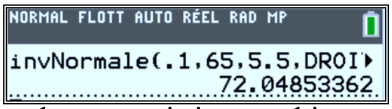

Probabilité que la température soit comprise entre 20 et 24 

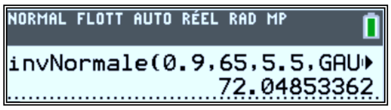

***Exemple 2 :***

En France, le poids $X$ d'un homme de 22 ans suit actuellement une loi normale d'espérance 65 kg et d'écart-type 5,5 kg.
Déterminer le poids qui permet d'affirmer que 90% des hommes de 22 ans pèsent moins que ce poids.

On cherche le poids $p$ tel que : $P(X \leq p) = 0{,}9$
On obtient donc que 90 % des hommes de moins de 22 ans ont un poids inférieur à 72kg
On aurait pu aussi obtenir le même résultat à l'aide de :



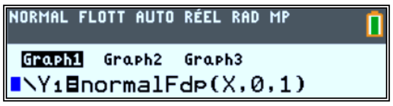



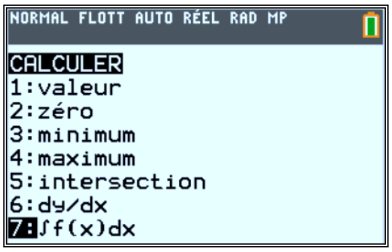

Mais il faut une bonne maitrise graphique pour utiliser CTR ou DROIT

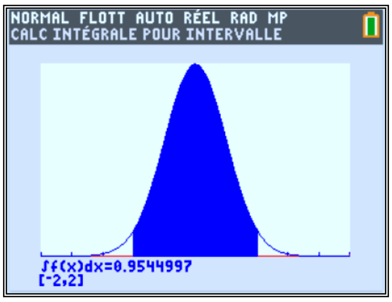
## c) ***Les graphiques***

On peut représenter la loi normale dans un graphique. Il faut alors rentrer la fonction densité dans f(x). Une fois la courbe tracée (et après avoir réglé la fenêtre), on doit se rendre dans l'écran 2nde trace et sélectionner 7 afin de calculer une probabilité au choix.




On peut calculer le premier critère de normalité donné par $P(-2 \leq X \leq 2)$.




On retrouve la valeur bien connue du deuxième critère de normalité $P(-2 \leq X \leq 2) \approx 0{,}954$