

# Programmation sur TI 89

## Solutions

Objectif : programmer des fonctions pour le calcul de probabilité qui ne figurent pas dans les programmes par défaut d'une TI 89

### Ouverture d'une session de l'éditeur de programmes (et de fonctions)

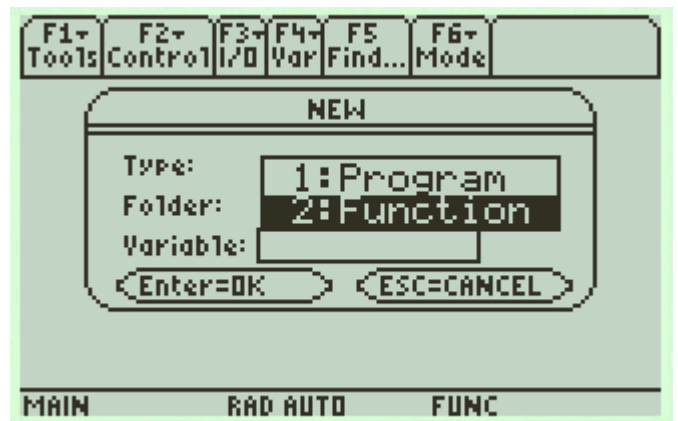
Appuyer sur APPS, sélectionner avec les flèches de navigation 7:Program Editor puis 3:New et valider avec la touche ENTER.



Type : choisir Function

Folder : main

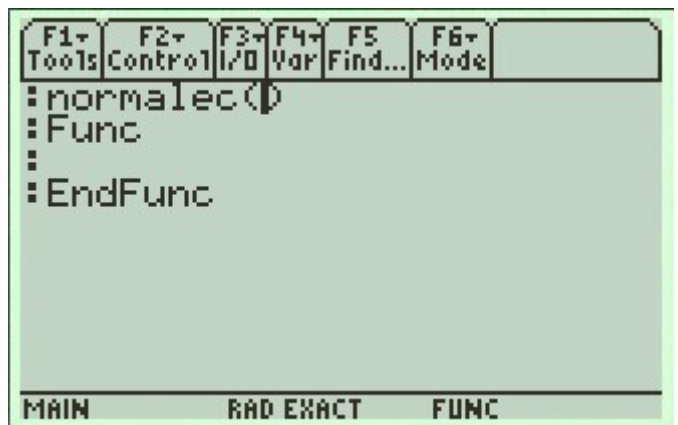
Variable : entrer le nom de votre fonction



### Fonction normalec(m,σ,t)

Créer une fonction permettant de calculer  $P(X \leq t)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{N}(m, \sigma)$ .

Ouvrir une session de l'éditeur de programmes et créer une fonction appelée normalec. Valider deux fois avec la touche ENTER. On obtient l'écran ci-contre avec le curseur entre les deux parenthèses.



Entrer les variables nécessaires au fonctionnement de la fonction :  $m$ ,  $\sigma$ ,  $t$ .

Les lettres latines s'obtiennent avec avec la touche « alpha », les lettres grecques avec 2nde+CHAR (touche +).



L'affichage de la valeur de la fonction s'obtient avec la dernière instruction située entre les deux instructions Func...EndFunc

:Func

:Local t1

:(t-m)/σ → t1

:(1/√(2\*π))\*∫(e^(-0,5\*x^2),x,-∞,t1)

:EndFunc

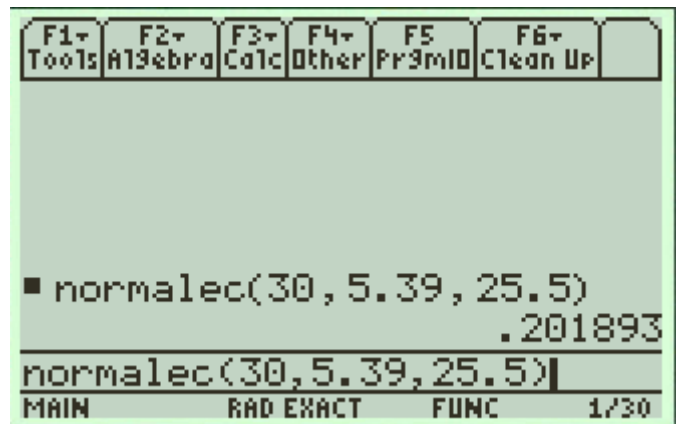
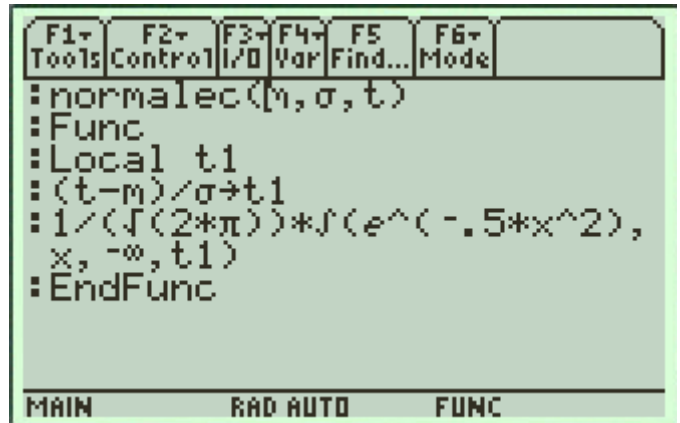
Ici le calcul correspond au calcul d'intégrale

$$\int_{-\infty}^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2} dx$$

L'enregistrement est automatique, il suffit de quitter l'éditeur d'équation avec 2nde+ESC.

Pour obtenir une valeur approchée de  $P(X \leq 25,5)$  lorsque  $X$  suit la loi normale  $\mathcal{N}(m=30; \sigma=5,39)$ , on écrit :

normalec(30,5.39,25.5) et on valide avec diamant+ENTER



### Fonction normale(m,σ,a,b)

Créer une fonction permettant de calculer  $P(a \leq X \leq b)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{N}(m, \sigma)$ .

#### Solution

Même procédure que précédemment, mais on remplace  $\int_{-\infty}^t \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2} dx$  par

$\int_a^b \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2} dx$ . On obtient donc la fonction suivante :

F1+ Tools	F2+ Control	F3+ I/O	F4+ Var	F5+ Find...	F6+ Mode	
--------------	----------------	------------	------------	----------------	-------------	--

```

: normale(m,σ,a,b)
: Func
: Local t1
: (a-m)/σ→t1
: Local t2
: (b-m)/σ→t2
: 1/(√(2*π))*f(e^(-.5*t^2),
: t,t1,t2)
: EndFunc

```

MAIN	RAD AUTO	FUNC
------	----------	------

### Fonction binom(n,p,k)

Créer une fonction permettant de calculer  $P(X=k)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{B}(n,p)$ .

#### Solution

F1+ Tools	F2+ Control	F3+ I/O	F4+ Var	F5+ Find...	F6+ Mode	
--------------	----------------	------------	------------	----------------	-------------	--

```

: binom(n,p,k)
: Func
: nCr(n,k)*p^k*(1-p)^(n-k)
: EndFunc

```

MAIN	RAD EXACT	FUNC
------	-----------	------

### Fonction binomc(n,p,k)

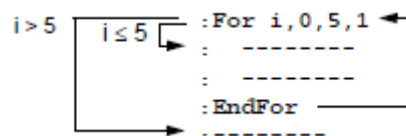
Créer une fonction permettant de calculer  $P(X \leq k)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{B}(n,p)$ .

Pour cette fonction, il convient de déclarer des variables locales et d'introduire une boucle For...EndFor.

Une variable est déclarée avec :Local m, et initialisée avec, par exemple,  $0 \rightarrow m$ .

Une boucle For...EndFor utilise un compteur pour contrôler le nombre de répétitions de la boucle. La syntaxe est la suivante : For(variable, début, fin [,incrément]), l'incrément est optionnel, en cas d'omission l'incrément sera de 1.

Exemple :



#### Solution

F1+ Tools	F2+ Control	F3+ I/O	F4+ Var	F5 Find...	F6+ Mode	
--------------	----------------	------------	------------	---------------	-------------	--

```

:binomc(n,p,k)
:Func
:Local m
:0→m
:Local i
:For i,0,k,1
:binom(n,p,i)+m→m
:EndFor
:EndFunc

```

MAIN	RAD AUTO	FUNC
------	----------	------

### Fonction poisson( $\lambda, k$ )

Créer une fonction permettant de calculer  $P(X=k)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{P}(\lambda)$ .

#### Solution

F1+ Tools	F2+ Control	F3+ I/O	F4+ Var	F5 Find...	F6+ Mode	
--------------	----------------	------------	------------	---------------	-------------	--

```

:poisson( $\lambda, k$ )
:Func
: $e^{(-\lambda)} * \lambda^k / (k!)$ 
:EndFunc

```

MAIN	RAD EXACT	FUNC
------	-----------	------

### Fonction poissonc( $\lambda, k$ )

Créer une fonction permettant de calculer  $P(X \leq k)$  lorsque  $X$  suit  $\mathcal{P}(\lambda)$ .

Là aussi, il convient de déclarer des variables et une boucle.

#### Solution

F1+ Tools	F2+ Control	F3+ I/O	F4+ Var	F5 Find...	F6+ Mode	
--------------	----------------	------------	------------	---------------	-------------	--

```

:poissonc( $\lambda, k$ )
:Func
:Local m
:0→m
:Local i
:For i,0,k,1
:poisson( $\lambda, i$ )+m→m
:EndFor
:EndFunc

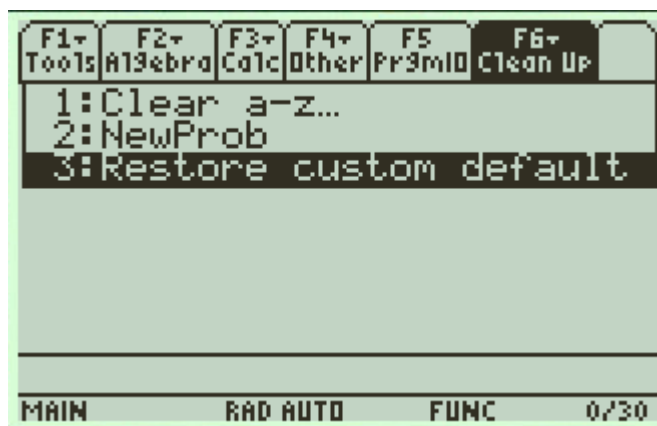
```

MAIN	RAD AUTO	FUNC
------	----------	------

## Une barre de menu pour les probabilités

Une fois les fonctions créées, on peut les intégrer dans une barre de menu.

Sélectionner 3:Restore custom default après avoir appuyé sur les touche 2nde+F1 (équivalent à F6)



On voit apparaître un nouveau menu et des lignes de programme dans la barre de saisie en bas de l'écran. Bien qu'écrit en ligne, la barre de saisie contient le programme suivant :

Custom

:Title "Vars"

:Item "L1" :Item "M1" :Item "Prgm1" :Item "Func1" :Item "Data1" :Item "Text1" :Item "Pic1" :Item "GDB1" :Item "Str1"

:Title "f(x)"

:Item "f(x)" :Item "g(x)" :Item "f(x,y)" :Item "g(x,y)" :Item "f(x+h)" :Item "Define f(x) ="

:Title "Solve"

:Item "Solve(" :Item " and " :Item "{x,y}" :Item "Solve( and ,{x,y})"

:Title "Units"

:Item "\_m/\_s^2" :Item "\_ft/\_s^2" :Item "\_m" :Item "\_ft" :Item "\_" :Item "\_gal" :Item "\_\o\C" :Item "\_\o\F" :Item "\_kph" :Item "\_mph"

:Title "Symbols"

:Item "#" :Item "\beta\" :Item "?" :Item "~" :Item "&"

:Title "Internat'l"

:Item "e`" :Item "e'" :Item "e^\" :Item "a\" :Item "u\" :Item "u^\" :Item "o^\" :Item "c," :Item "u..\"

:Title "Tools"

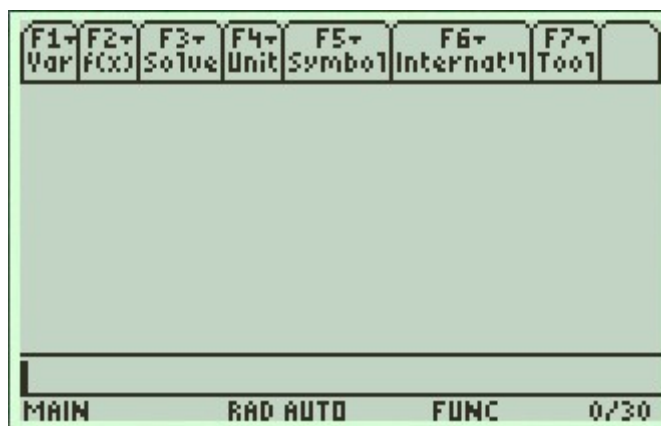
:Item "ClrHome" :Item "NewProb" :Item "CustomOff"

:EndCustm

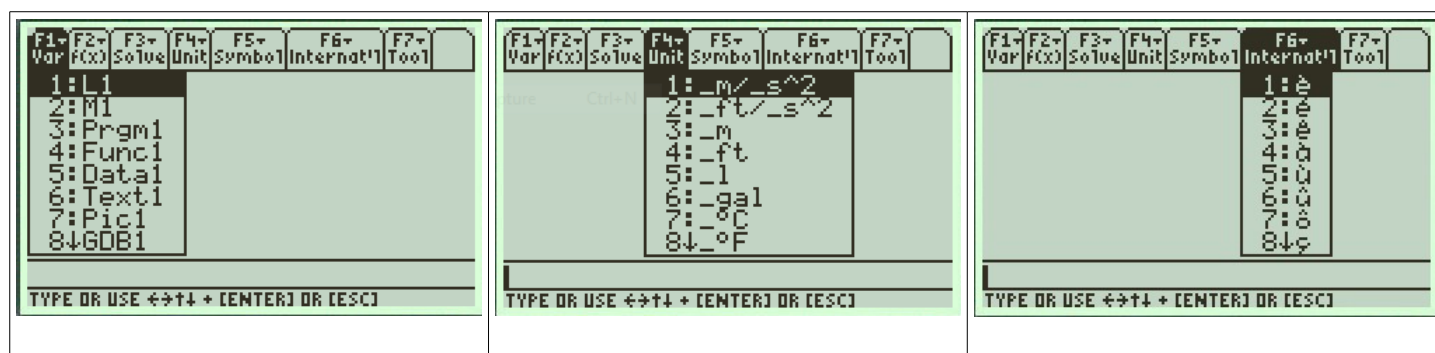
:CustomOn

Si on valide en appuyant sur la touche Entrée, on voit apparaître l'écran suivant dans lequel les touches F1, F2... ont été programmées par les saisies :Title "nom" du

programme.

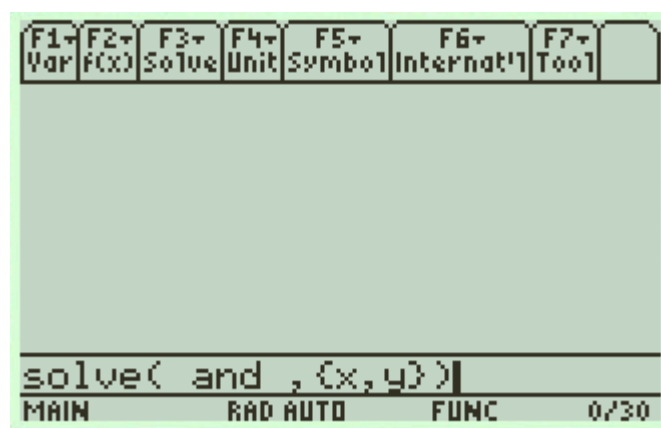


Les sous-menus ont été programmés par les entrées :Item "nom" On a les sous-menus suivant.



Remarquer que les entrées 7: et 8: du menu F4 et les entrées du menu F6 ne correspondent pas aux saisies, mais permettent une certaine composition de l'écriture.

Remarquer aussi que lorsque vous sélectionnez l'entrée 4 du menu F3, l'écran suivant apparaît.



Quitter le menu personnalisé en sélectionnant CustmOff dans le menu « Tool » (F7)

Sélectionner alors 3:Restore custom default dans le menu Clean Up (F6).

Modifier le programme pour insérer avant le menu Var un menu Probabilité. Ce menu devra permettre de calculer :

- $P(X=k)$  où  $X$  suit la loi binomiale  $\mathcal{B}(n,p)$  ;
- $P(X \leq k)$  où  $X$  suit la loi binomiale  $\mathcal{B}(n,p)$  ;
- $P(X=k)$  où  $X$  suit la loi de poisson  $\mathcal{P}(\lambda)$  ;
- $P(X \leq k)$  où  $X$  suit la loi de poisson  $\mathcal{P}(\lambda)$  ;

- $P(a \leq X \leq b)$  où  $X$  suit la loi normale  $\mathcal{N}(m, \sigma)$  ;
- $P(X \leq t)$  où  $X$  suit la loi normale  $\mathcal{N}(m, \sigma)$  ;

### **Solution**

Entre Custom et :Title "Vars", insérer la saisie suivante

:Title "Probabilité"

:Item "binom(,,)" :Item "binomc(,,)" :Item "poisson(,)" :Item "poissonc(,)" :Item  
"normale(,,)" :Item "normalec(,,)"

Pour quitter le menu personnalisé, sélectionner CustmOff dans le menu « Tool » (F7).

Pour utiliser le menu personnalisé, sélectionner CUSTOM en appuyant sur les touches 2nd+HOME de la calculatrice.