

Fiches calculatrices

CASIO

SUITES

Édition d'une suite

On étudie la suite géométrique (u_n) de premier terme $u_1 = 100$ et de raison $q = 1,05$. Se placer dans le **MENU Réurrence**. Appuyer sur **TYPE** puis a_{n+1} pour entrer la formule de récurrence comme sur l'écran ci-contre.

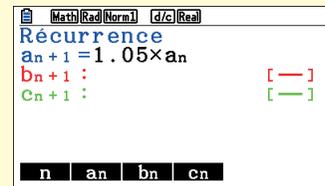
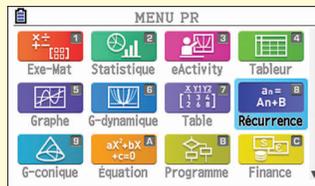
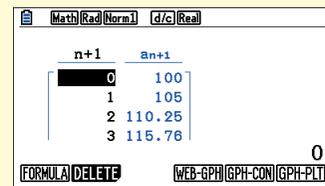
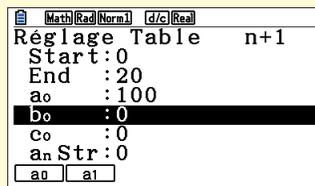


Tableau de valeurs

Pour obtenir les valeurs des termes de la suite, appuyer sur **SET**.

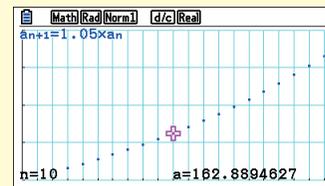
Compléter comme ci-contre puis faire **TABLE**.



Représentation graphique

Régler la fenêtre par **SHIFT V-Window**.

À partir de l'écran contenant la table (image précédente), choisir **GPH-PLT**. Faire **SHIFT Trace** puis se déplacer pour afficher les points.



ÉTUDES DE FONCTIONS

Édition d'une fonction

Pour éditer une fonction, faire **MENU Graphe** puis, à la ligne **Y1**, entrer l'expression de la fonction.

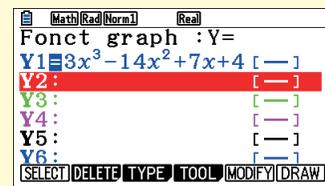
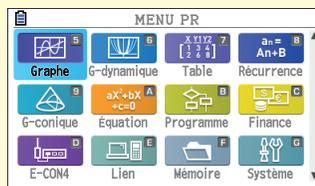
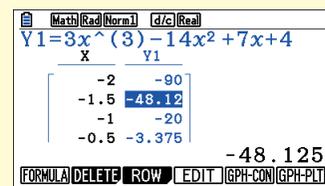
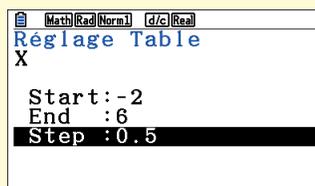


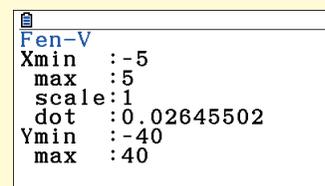
Tableau de valeurs

Pour régler la table, faire **SET** puis entrer la première valeur de x dans **Start**, la dernière valeur de x dans **End** et le pas entre chaque valeur de x dans **Step**. Faire **TABLE** pour obtenir le tableau.

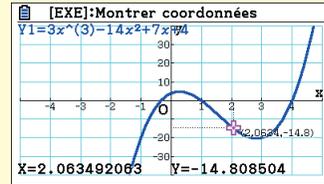


Courbe

Pour régler la fenêtre, faire **SHIFT V-Window** puis entrer **Xmin** et **max** selon le domaine d'étude. **scale** correspond au pas de graduation de l'axe. Pour les choix de **Ymin** et **max**, voir éventuellement la table.



Faire **MENU** **Graph** **EXE** puis **DRAW** pour le tracé.
 Pour parcourir la courbe, faire **SHIFT** **Trace** puis **◀** ou **▶**.
 Pour zoomer, faire **SHIFT** **ZOOM** puis **BOX**, se déplacer par **◀** ou **▶**
 et valider les coins, ou, centré sur le curseur, **FACT** **Xfact 2** **Yfact 2** **EXE**
IN (2 × plus près) ou **OUT** (2 × plus loin).

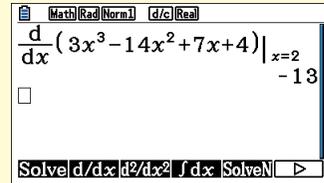
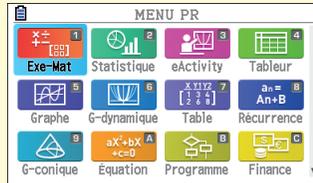


Dérivée

Une valeur approchée de $f'(2)$ s'obtient par :

MENU **Exe-Mat**
OPTN **CALC**

$d/dx (3X^3 - 14X^2 + 7X + 4, 2)$.

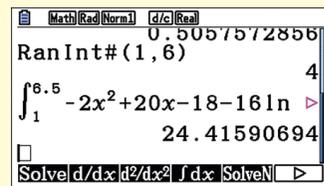


Calcul intégral

Une valeur approchée de $\int_1^{6.5} f(x) dx$ s'obtient par :

MENU **Exe-Mat**
OPTN **CALC**

$\int dx (-2X^2 + 20X - 18 - 16\ln X, 1, 6.5)$.



STATISTIQUE

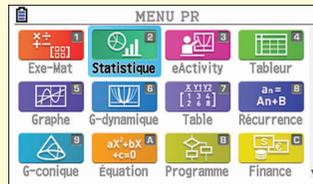
Statistique à une variable

• Édition des données :

Effacement des listes par **MENU** **Statistique**

EXE **DEL-ALL**.

Sélectionner la colonne puis entrer les valeurs x_i en colonne List 1 et les effectifs n_i en colonne List 2.



	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	260	3		
2	261	4		
3	262	8		
4	263	9		

• Calculs statistiques :

Régler les colonnes par **CALC** **SET** puis :

1Var X List : List 1
1 Var Freq : List 2

EXE.

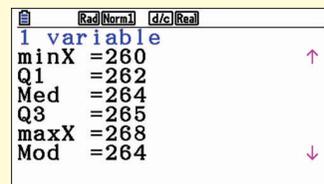
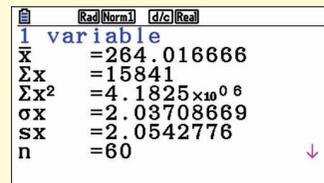
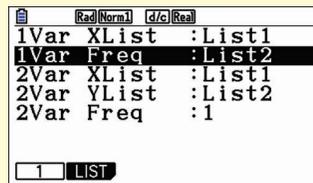
Affichage des résultats par **1-Var**.

La moyenne correspond à \bar{x}

et l'écart type à σ_x .

La médiane est donnée par **Med** et les quartiles par **Q1** et **Q3**

(attention, les quartiles sont parfois l'objet d'interpolations).

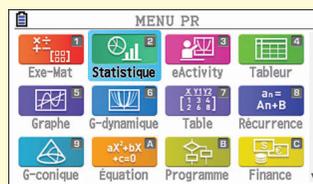


Statistique à deux variables

Se placer dans le menu **Statistique**.

Effacer le contenu des listes par **DEL-ALL**.

Entrer les valeurs x_i en List 1 et les valeurs y_j en List 2.



Régler les colonnes pour le calcul par

CALC **SET** puis

2Var X List : List 1 ; 2Var Y List : List 2 ;

2 Var Freq : 1 ; EXE.

Afficher les résultats de la « régression linéaire » (ajustement affine) par **REG** **ax+b**.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
4	4	55		
5	5	62.9		
6	6	71.5		
7	7	81.7		
				81.7

```

1Var XList :List1
1Var Freq :List2
2Var XList :List1
2Var YList :List2
2Var Freq :1
LIST
    
```

```

RégrLinéaire(ax+b)
a =7.31428571
b =27.9857142
r =0.99442881
r²=0.98888865
MSe=3.36628571
y=ax+b
COPY
    
```

PROBABILITÉS

Simulation

Pour simuler le tirage au hasard d'un nombre décimal de l'intervalle [0, 1] faire, dans le **MENU** **Exe-Mat** :

OPTN **PROB** **Ran#** puis **EXE**.

Pour simuler le lancer d'un dé cubique supposé équilibré faire :

RanInt#(1,6).

```

Ran#
Ran# 0.0989361566
Ran# 0.5057572856
RanInt#(1,6) 4
Ran# Int Norm Bin List Samp
    
```

PYTHON

Créer un nouveau programme (éditeur de programmes)

Accéder au **MENU** **Python**.

On crée un nouveau programme par **NEW (F3)**.

On entre le nom du nouveau programme (par exemple ici « suite »).

Pour saisir le programme, l'utilisation du catalogue par **SHIFT CATALOG** est pratique.

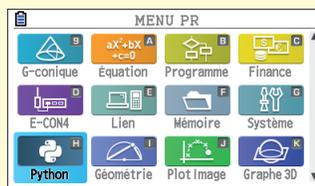
Par exemple en choisissant **def:return** l'instruction return est indentée automatiquement.

SHIFT A-LOCK permet de bloquer le clavier en mode alphabétique. **F5 A↔a** permet de passer des majuscules aux minuscules.

On accède aux caractères spéciaux par :

F4 CHAR.

L'indentation est de deux espaces. Elle se fait automatiquement lorsque le retour à la ligne se fait avec **EXE**.



```

6955008 OctetsLibres
Nom du script
[suite ]
A↔a
    
```

```

Catalogue [d ]
def
def:
def:return
del
divmod(,)
e
INPUT CAT
    
```

```

Sélection Caractère
!"#$%&'()*+,-./0123
456789:;<=>?@ABCDEF
GHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^_`abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~
    
```

```

suite.py 005/005
def seuil(s):
n=0
while 0.9**n>s:
n=n+1
return(n)
FILE RUN SYMBOL CHAR A↔a
    
```

```

suite.py 005/005
def seuil(s):
Enregist fichier?
Oui:[F1]
Non:[F6]
Annuler:[AC]
FILE RUN SYMBOL CHAR A↔a
    
```

Après écriture du programme faire **F2 RUN** puis enregistrer. On est alors dans le SHELL, la console de l'interpréteur des commandes Python.

Exécuter un programme : utilisation du SHELL (interpréteur)

Dans le **MENU Python**, sélectionner le programme à exécuter, par exemple suite.py et faire **F1 RUN**.

On est alors dans le SHELL, l'interpréteur de commandes Python.

On peut par exemple exécuter des commandes de la fonction seuil qui se trouve dans le programme suite.py.

```

6950912 OctetsLibres
Python
CASIO
suite.py : 63
RUN OPEN NEW SHELL DELETE SEARCH
    
```

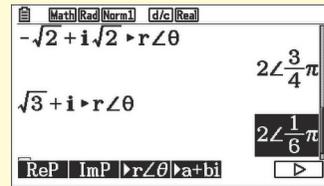
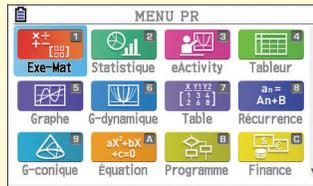
```

* SHELL Initialized *
>>>from suite import
>>>seuil(0.5)
7
>>>seuil(0.1)
22
>>>
>>>
RUN A↔a CHAR
    
```

NOMBRES COMPLEXES

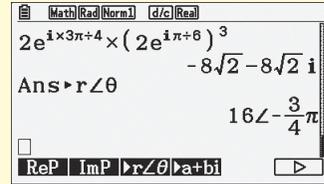
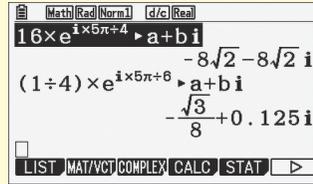
Pour passer de la forme algébrique à la forme exponentielle, dans le **MENU Exe-Mat**, choisir **OPTN COMPLEX**.

On obtient module r et argument θ en utilisant la fonction **$r\angle\theta$** .



On peut calculer directement avec la forme exponentielle.

On passe de la forme exponentielle à la forme algébrique en utilisant la fonction **$a+bi$** .



TEXAS INSTRUMENTS

SUITES

Édition d'une suite

On étudie la suite géométrique (u_n) de premier terme $u_1 = 100$ et de raison $q = 1,05$.

Dans **MODE** choisir **SUITE** (au lieu de **FUNCTION**).

Pour éditer la suite, taper sur **$f(x)$** .

Pour compléter selon l'image ci-contre, taper u par **2nd 7**, taper n en utilisant la touche **X, T, n**.

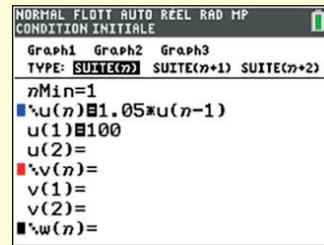
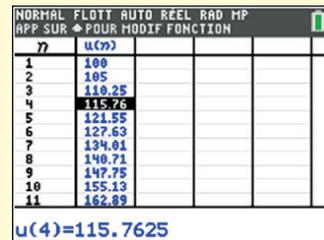


Tableau de valeurs

On règle la table par **2nd déf table**.

On obtient les valeurs de la suite en faisant :

2nd Table.



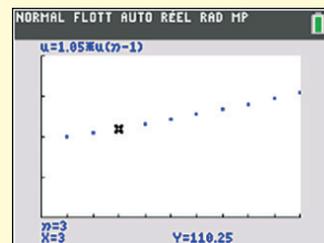
Représentation graphique

Régler la fenêtre par **fenêtre**.

Dans **MODE** choisir **POINT-ÉPAIS**.

Dans **2nd format** choisir **Heure**.

Faire **graphe** puis **trace**.



ÉTUDES DE FONCTIONS

Édition d'une fonction

On considère la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = 3x^3 - 14x^2 + 7x + 4$.

Vérifier que la calculatrice est en mode **FUNCTION**.

Pour éditer une fonction, faire **$f(x)$** puis, à la ligne **Y₁**, entrer l'expression de la fonction.

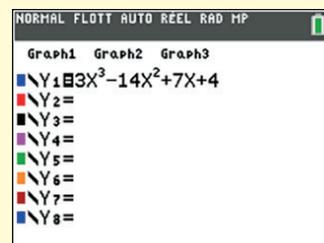


Tableau de valeurs

Pour régler la table, faire **2^{nde}** **déf table** puis entrer dans **DébutTb1** la première valeur de x et **ΔTable** le pas entre chaque valeur de x.

Faire **2nd** **Table** pour obtenir le tableau.

X	Y1
-2	-90
-1.5	-48.125
-1	-20
-0.5	-3.375
0	4
0.5	4.375
1	0
1.5	-6.875
2	-14
2.5	-19.125
3	-20

X	Y1
-2	-90
-1.5	-48.125
-1	-20
-0.5	-3.375
0	4
0.5	4.375
1	0
1.5	-6.875
2	-14
2.5	-19.125
3	-20

X	Y1
-2	-90
-1.5	-48.125
-1	-20
-0.5	-3.375
0	4
0.5	4.375
1	0
1.5	-6.875
2	-14
2.5	-19.125
3	-20

X	Y1
-2	-90
-1.5	-48.125
-1	-20
-0.5	-3.375
0	4
0.5	4.375
1	0
1.5	-6.875
2	-14
2.5	-19.125
3	-20

Pour calculer une valeur particulière, $f(3,2)$ par exemple, on peut régler **2^{nde}** **déf table** en **Indpnt : Demande**.

Courbe

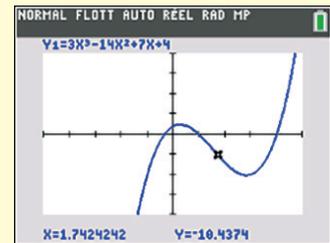
Pour régler la fenêtre, faire **fenêtre** puis entrer **Xmin** et **Xmax** selon le domaine d'étude.

Xgrad correspond au pas de graduation de l'axe.

Pour les choix de **Ymin** et **Ymax**, voir éventuellement la table.

Faire **graphe** pour le tracé.

Xmin	Xmax	Xgrad	Ymin	Ymax	Ygrad	Xrés	ΔX	PasTrace
-5	5	1	-40	40	10	1	0.037878787878788	0.075757575757575...



Pour parcourir la courbe, faire **trace** puis **◀** ou **▶**.

Pour zoomer, faire **ZOOM** puis **1:Zboite** puis se déplacer par **◀** ou **▶** et valider les coins, ou **2:Zoom+** pour se rapprocher ou **3:Zoom-** pour s'éloigner autour du curseur.

Dérivée

Une valeur approchée de $f'(2)$

s'obtient par **MATH**

8:nbreDérivé(3X³-14X²+7X+4, X, 2).

MATH	NBRE	CMLX	PROB	FRAC
1: ▸Frac				
2: ▸Déc				
3: ▸				
4: 3√(
5: *√				
6: fMin(
7: fMax(
8: nbreDérivé(
9: intégFonct(

$\frac{d}{dx} (3X^3 - 14X^2 + 7X + 4) \Big _{X=2}$
-12.999997

Calcul intégral

Une valeur approchée de $\int_1^{6.5} f(x) dx$

s'obtient par **MATH**

9:intégFonct(

puis en complétant l'écriture de l'intégrale.

MATH	NBRE	CMLX	PROB	FRAC
1: ▸Frac				
2: ▸Déc				
3: ▸				
4: 3√(
5: *√				
6: fMin(
7: fMax(
8: nbreDérivé(
9: intégFonct(

$\int_1^{6.5} (-2X^2 + 20X - 18 - 16 \ln(X)) dx$
24.41590694

STATISTIQUE

Statistique à une variable

• Édition des données :

Effacement des listes par :

stats **EDIT** **4:EffListe** **entrer** **L₁**, **L₂**

(on obtient **L₁** et **L₂** par **2^{nde}** au clavier).

Saisie des données par :

1:Edite... **ENTER**

On entre les valeurs x_i en colonne **L1** et les effectifs n_i en colonne **L2**.

L1	L2	L3	L4	L5	2
260	3				
261	4				
262	8				
263	9				
264	11				
265	10				
266	7				
267	6				
268	2				

L2(1)=3					

• Calculs statistiques :

Obtention des résultats par **stats** **CALC** 1:Stats 1-Var **entrer** L₁, L₂.

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
EDIT CALC TESTS
1:Stats 1 Var
2:Stats 2 Var
3:Med-Med
4:Réglin(ax+b)
5:RéglDes2
6:RéglDes3
7:RéglDes4
8:Réglin(a+bx)
9:RéglLn
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
QUARTILE MÉTHODE (TI-83CE)
Stats 1 var
Xliste:L1
ListeFréq:L2
Calculer
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
QUARTILE MÉTHODE (TI-83CE)
Stats 1 var
x̄=264.0166667
Σx=15841
Σx²=4182537
Sx=2.05427761
σx=2.0370867
n=60
minX=260
Q1[TI-83CE]=262
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
QUARTILE MÉTHODE (TI-83CE)
Stats 1 var
↑Sx=2.05427761
σx=2.0370867
n=60
minX=260
Q1[TI-83CE]=262
Méd[TI-83CE]=264
Q3[TI-83CE]=265
maxX=268
```

La moyenne correspond à \bar{x} et l'écart type à σx .

La médiane est donnée par **Méd** et les quartiles par **Q1** et **Q3** (attention, les quartiles sont parfois l'objet d'interpolations).

Statistique à deux variables

Se placer dans le menu de statistique

par la touche **stats**.

Effacer les listes par :

stats 4 : **EffListe** L₁, L₂

(les noms des listes L₁ et L₂ sont au clavier).

Entrer les données par :

stats 1 : **Modifier...**

puis saisir les x_i en L₁ et les y_i en L₂. Afficher les résultats de la « régression linéaire »

(ajustement affine) par :

stats **CALC** 4 :

RegLin(ax+b) Xliste : L₁,

Yliste : L₂ **Calculer**.

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
EDIT CALC TESTS
1:Modifier...
2:TriA(
3:TriD(
4:EffListe
5:éditeurConfig
6:Quartiles réglage...
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
EffListe L1,L2
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
EDIT CALC TESTS
1:Modifier...
2:TriA(
3:TriD(
4:EffListe
5:éditeurConfig
6:Quartiles réglage...
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
L1 L2 L3 L4 L5 2
1 38.5
2 43.6
3 49.5
4 55
5 62.9
6 71.5
7 81.7
L2(?)=81.7
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
EDIT CALC TESTS
1:Stats 1 Var
2:Stats 2 Var
3:Med-Med
4:Réglin(ax+b)
5:RéglDes2
6:RéglDes3
7:RéglDes4
8:Réglin(a+bx)
9:RéglLn
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
Réglin
y=ax+b
a=7.314285714
b=27.98571429
r²=0.9888886584
r=0.9944288101
```

PROBABILITÉS

Simulation

Pour simuler le tirage au hasard d'un nombre décimal de l'intervalle [0, 1[faire :

math **PRB** **NbrAléat** puis **entrer**.

Pour simuler le lancer d'un dé équilibré faire :

nbrAléatEnt(1,6,10).

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
NbrAléat 0.2003402618
NbrAléat 0.7980701009
nbrAléatEnt(1.6,10)
{6 2 3 1 6 1 1 4 6 6}
nbrAléatEnt(1.6,10)
{2 2 1 1 5 1 3 2 6 1}
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
nbrAléatEnt
bornin:1
bornsup:6
n:10
Coller
```

NOMBRES COMPLEXES

On obtient les fonctions sur les nombres complexes par **math** **CMPLX**. Le nombre i est au clavier.

La forme exponentielle s'obtient par la fonction **► Polaire**.

On peut calculer directement avec la forme exponentielle.

On passe de la forme exponentielle à la forme algébrique en utilisant la fonction **► Rect.**

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
MATH NBRE CMPLX PROB FRAC
1:conj(
2:réel(
3:imag(
4:angle(
5:abs(
6:►Rect
7:►Polaire
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
2e^(iπ/6)
-√2+i√2►Polaire
2e^(3π/4)
√3+i►Polaire
2e^(π/6)
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
4+3i►Polaire
2e^(iπ/6)
2e^(iπ/4) * (2e^(iπ/6))³
-8√2-8√2i
Rect►Polaire
16e^(iπ/4)►Rect
16e^(iπ/4)►Rect
(1/4)e^(iπ/6)►Rect
-0.2165063509+0.125i
```

```
NORMAL FLOTT AUTO REEL RAD MP
Rect►Polaire
16e^(iπ/4)►Rect
(1/4)e^(iπ/6)►Rect
-0.2165063509+0.125i
```

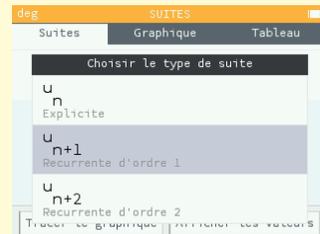
NUMWORKS

Émulateur de la calculatrice NUMWORKS gratuitement téléchargeable sur www.numworks.com/fr/simulateur.

SUITES

Édition d'une suite

On étudie la suite géométrique (u_n)
de premier terme $u_1 = 100$
et de raison $q = 1,05$.



Se placer dans l'application **Suites**.
Choisir **Ajouter une suite** et faire **OK**.
Choisir le type de suite, ici **Récurrente u_{n+1}** .
Pour changer l'indice du premier terme, ici u_1 ,
sélectionner le titre, faire **OK**, puis renseigner le
menu d'options.

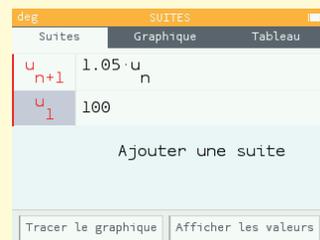


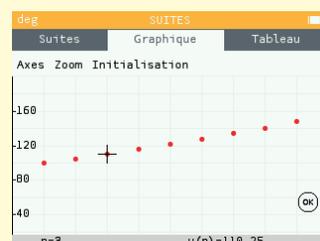
Tableau de valeurs

Dans l'onglet **Tableau**, choisir **Régler l'intervalle**.
Puis **Valider** pour obtenir le tableau de valeurs
de la suite.



Représentation graphique

Dans l'onglet **Graphique**, choisir **Axes**
pour régler la fenêtre graphique.
Valider pour obtenir le graphique.



ÉTUDES DE FONCTIONS

Édition d'une fonction

Se placer dans l'application **Fonctions**.
Choisir **Ajouter une fonction**.

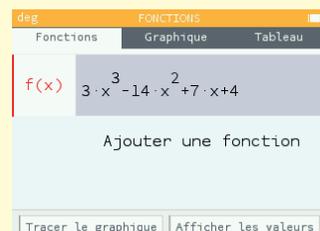
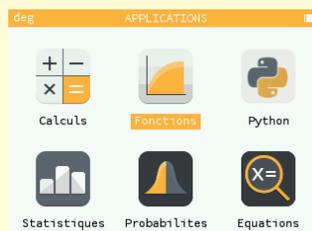
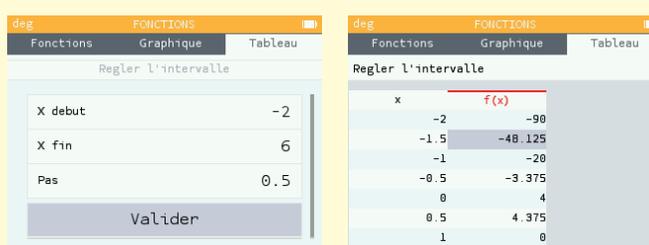


Tableau de valeurs

Dans l'onglet **Tableau**, choisir **Régler l'intervalle** et entrer les valeurs de x de début et de fin et le pas.
Valider pour obtenir le tableau de valeurs.

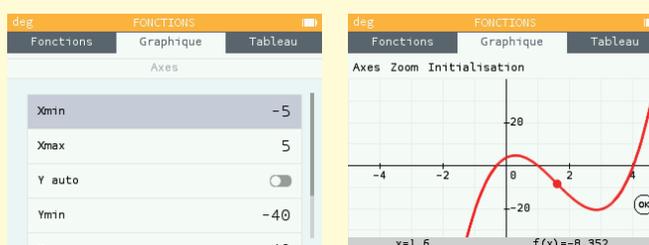


x	f(x)
-2	-90
-1.5	-48.125
-1	-20
-0.5	-3.375
0	4
0.5	4.375
1	0

Courbe

Dans l'onglet **Graphique**, choisir **Axes** pour régler la fenêtre graphique.
Valider pour obtenir le graphique.

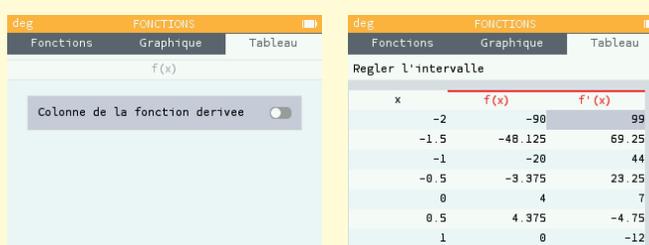
On peut se déplacer sur le graphique et visualiser les coordonnées des points.



Dérivée

Dans le tableau de valeurs, faire **OK** sur le titre de la colonne $f(x)$ pour faire apparaître la **Colonne de la fonction dérivée**.

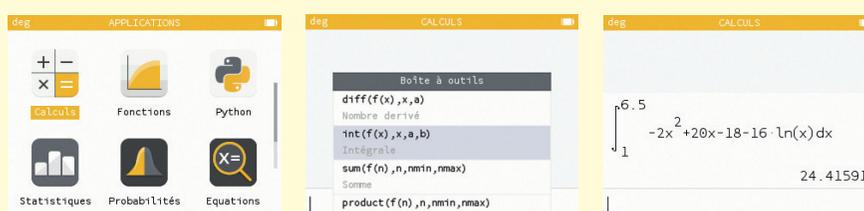
Appuyer sur le retour en arrière pour afficher les valeurs de la dérivée.



x	f(x)	f'(x)
-2	-90	99
-1.5	-48.125	69.25
-1	-20	44
-0.5	-3.375	23.25
0	4	7
0.5	4.375	-4.75
1	0	-12

Calcul intégral

Une valeur approchée de $\int_1^{6.5} f(x) dx$ s'obtient par l'application **Calculs** en appuyant sur la touche **Toolbox** puis en allant dans **Calculs**, choisir la fonction **Intégrale int(f(x),x,a,b)**. On complète le calcul que l'on exécute.



STATISTIQUE

Statistique à une variable

Se placer dans l'application **Statistiques**.

Pour effacer des données, se placer dans l'onglet **Données**, sélectionner le nom d'une colonne, faire **OK** puis **Effacer la colonne**.

Sous l'onglet **Données**, entrer les valeurs dans une colonne **Valeurs** et les effectifs dans la colonne **Effectifs** correspondante.



Sélectionner l'onglet **Stats** pour afficher les calculs statistiques.

Valeurs V1	Effectifs N1	Valeur
260	3	
261	4	
262	8	
263	9	
264	11	
265	10	
266	7	
267	6	

Effectif total	60
Minimum	260
Maximum	268
Etendue	8
Moyenne	264,0167
Ecart type	2,037087
Variance	4,149722
Premier quartile	262

Statistique à deux variables

Se placer dans l'application **Régressions**.

Pour effacer des données, se placer dans l'onglet **Donnees**, sélectionner le nom d'une colonne, faire **OK** puis **Effacer la colonne**.

Sous l'onglet **Donnees**, entrer les valeurs dans les colonnes **X1** et **Y1**. Sélectionner l'onglet **Stats** pour afficher les calculs statistiques.

X1	Y1	X2
1	36.5	
2	43.6	
3	49.5	
4	55	
5	62.9	
6	71.5	
7	81.7	

Nombre de points	7
Covariance	29,25714
Sxy	1807,6
Regression	y=a·x+b
a	7,314286
b	27,98571
r	0,9944288
r²	0,988887

PROBABILITÉS

Simulation

Dans l'application **Calculs**, appuyer sur la touche **Toolbox** (en forme de cartable). Rechercher **Aleatoire et approximation**.

Pour simuler le tirage au hasard d'un nombre décimal de l'intervalle [0 ; 1[faire : **random()**.

Pour simuler le lancer d'un dé cubique supposé équilibré faire : **randint(1,6)**.


```

random()
random() ≈ 0.7540565
randint(1,6)
randint(1,6) ≈ 6
randint(1,6)
randint(1,6) ≈ 1
    
```

PYTHON

Créer un nouveau programme (éditeur de programmes)

Accéder à l'application **Python**.

En bas de l'écran, choisir **Ajouter un script**. Écrire le nom du programme, par exemple **suite.py** puis faire **OK**.

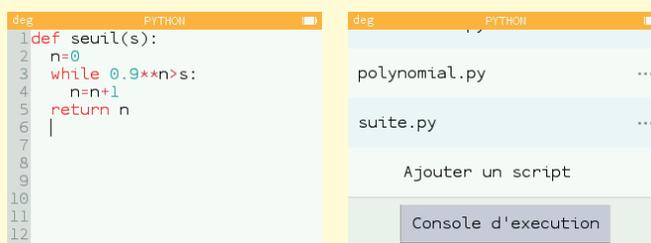
Écrire le programme. On peut utiliser la touche **Toolbox** avec un logo de cartable. Elle permet d'accéder à certaines instructions pour les fonctions ou les boucles ainsi qu'au catalogue.

Les caractères alphabétiques sont accessibles par la touche **alpha** en minuscules ou **ALPHA** en majuscules (appuyer deux fois pour verrouiller). Le retour à la ligne se fait avec **EXE**.



Après écriture du programme revenir, par la touche de retour, à l'écran d'accueil du menu Python et choisir **Console d'exécution**.

On est alors dans la console de l'interpréteur des commandes Python.

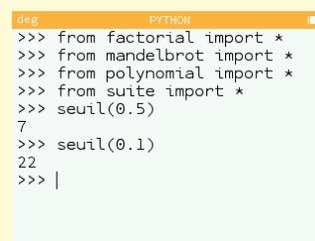


Exécuter un programme : utilisation de la console (interpréteur)

Au bas de la liste des scripts se trouve un bouton **Console d'exécution** qui permet d'accéder à la console interactive de Python.

Le triple chevron >>> invite à entrer une commande.

On peut utiliser les raccourcis de la touche **Toolbox** et les fonctions définies dans les programmes en utilisant la touche **var**.



NOMBRES COMPLEXES

Pour passer de la forme algébrique à la forme exponentielle, dans le menu **Paramètres**, choisir la **Forme complexe Exponentielle**. Dans le menu **Calculs**, écrire le nombre complexe sous forme algébrique puis exécuter.

Les calculs sous forme exponentielle s'effectuent directement.

Pour passer de la forme exponentielle à la forme trigonométrique, dans le menu **Paramètres**, choisir la **Forme complexe Algébrique**. Dans le menu **Calculs**, écrire le nombre complexe sous forme exponentielle puis exécuter.



Pour toutes les photographies :
ph© Marie-Claude Hugues/Bernard Verlant

Conception graphique : Primo&Primo
Compositeur/infographies : STDI
Mars 2020-SB-MB/EG