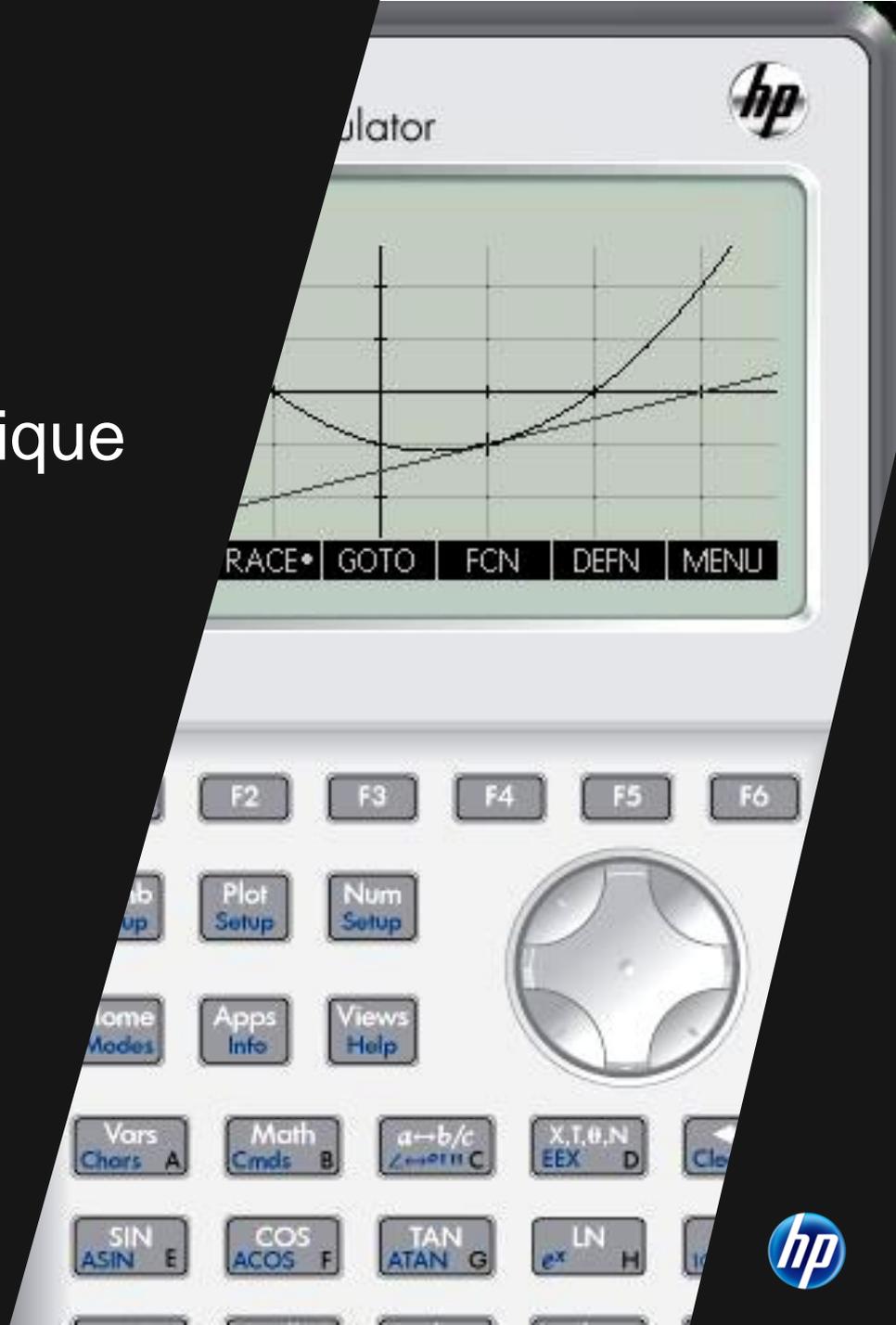


HP 39gII Calculatrice Graphique

Activités Mathématiques Interactives



La HP 39gII d'un coup d'œil

Un design simple qui laisse l'initiative à l'élève

Pour l'enseignant émulateur gratuit sur simple demande

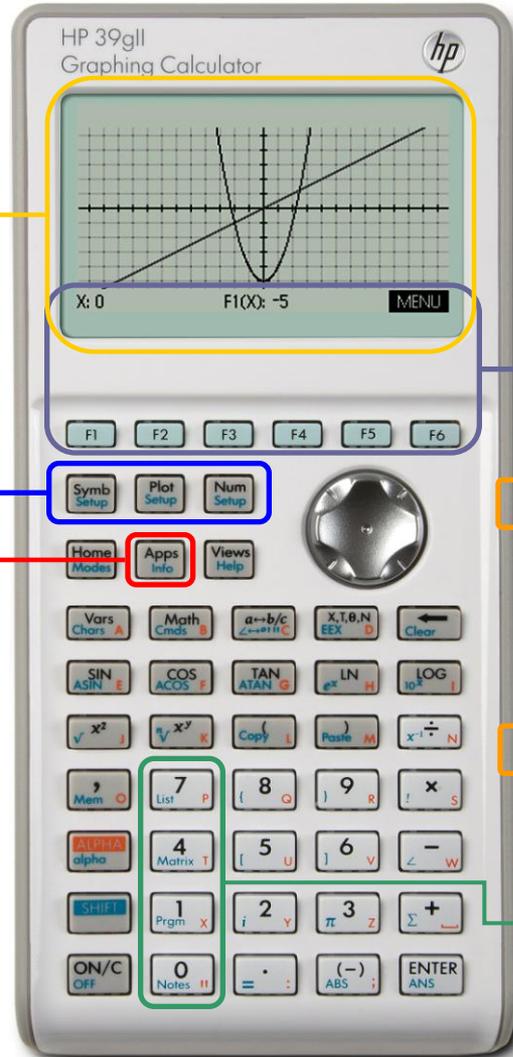
Ecran Haute Définition

256 x127 pixels
4 niveaux de gris
8 lignes
de 32 ou 42 caractères
Historique illimité

Basculement
immédiat entre les
vues Symbolique
Graphique
et Numérique

14 Applets HP :

- fonctions
- suites
- statistiques
- explorateurs interactifs
- inférence



6 touches de menus
contextuelles

prise USB pour se
connecter à un ordinateur
ou à une autre HP 39g II

Grande Autonomie
4 piles AAA **en parallèle**
(une suffit en cas de nécessité)

Edition aisée
de listes, de matrices, de
programmes et de mémos



Apps

Interface Utilisateur Intuitive

 Applications Mathématiques	 Solveurs	 Explorateurs
Fonction	Solveur Linéaire	Explorateur Affine
Suite	Finance	Explorateur Trinôme
Résoudre	Solveur Triangle	Explorateur Trig
Stats 1-Var		
Stats 2-Var		
Inférence		
Polaire		
Paramétrique		



Interface Utilisateur Intuitive

- Chaque Application Mathématique peut être affichée de trois manières :
 - Symbolique
 - Graphique
 - Numérique
- Avantages :
 - Facilite la Compréhension de l'Etudiant
 - Utilise la calculatrice pour introduire une nouvelle leçon
 - Invite l'Etudiant à passer aisément d'un point de vue à l'autre
 - Permet d'aborder les concepts de différents points de vue pédagogiques

Symbolique (Symb)

Suite Vue symbolique

RAD

✓ U1(1)=6

✓ $U1(N) = -\frac{2}{3} * U1(N-1) + 5$

U2(1)=

U2(2)=

EDIT ✓VERIF AFFICH EVAL

Graphique (Plot)

U1(1,2,N): 6, , -2/3*U1(N-1)+5

MENU

Numérique (Num)

N	U1		
1	6		
2	1		
3	4.333333333		
4	2.111111111		
5	3.592592593		
6	2.604938272		
7	3.263374486		

ZOOM GRAND DEFN LARG.3



Interface Utilisateur Intuitive

- Description des Applets Mathématiques (**Apps**) :
 - *Fonction* : Fonctions définies par l'utilisateur, graphes et tables de valeurs
 - *Suite* : Suites définies par l'utilisateur, graphes et tables de valeurs
 - *Résoudre* : Entrée d'équations et résolution pour des inconnues données
 - *Stats 1-Var* : Etude d'une série statistique simple. Histogramme et Boîte à Moustache
 - *Stats 2-Var* : Etude d'une série statistique double avec 12 types d'ajustement (régression)
 - *Inférence* : Inférence statistique. Tests d'hypothèses. Intervalles de Confiance
 - *Polaire* : Représentation de courbes en coordonnées polaires définies par l'utilisateur
 - *Paramétrique* : Représentation de courbes paramétrées définies par l'utilisateur
- Les Applets *Polaire* et *Paramétrique* étant très utiles en IUT et BTS.
- Un *Emulateur* de la HP 39gII est disponible pour une utilisation sur TBI.

Applet Fonction

- Fonctionnalités :

- Vue Symbolique :

- Entrer jusqu'à dix fonctions
- Cocher les fonctions pour les faire apparaître sur le Graphique ou dans la Table

- Vue Graphique :

- Zoom in et Zoom out avec les touches + et -
- Recherche des racines, intersections de courbes, extrema, nombres dérivés et aires algébriques

Symbolique (Symb)

Function Symbolic View

✓ F1(X)=5-(X²/4)
 ✓ F2(X)=(-X)/2
 F3(X)=
 F4(X)=
 F5(X)=

Enter function

EDIT ✓CHK X SHOW EVAL

Entrer et Editer les Fonctions.
 Accès direct à la variable **X** par F3

Graphique (Plot)

ZOOM TRACE• GOTO FCN DEFN MENUJ

Fonctionnalité **Trace**
 Suivre la courbe avec les flèches ← →
 Changer de courbe avec les flèches ↑ ↓

Numérique (Num)

X	F1	F2
0	5	0
0.1	4.9975	-0.05
0.2	4.99	-0.1
0.3	4.9775	-0.15
0.4	4.96	-0.2
0		

ZOOM BIG• DEFN WIDTH3

Entrer une valeur de X et la Table se repositionne automatiquement.
Zoom in ou **Zoom out** sur une valeur et le pas de la Table se modifie

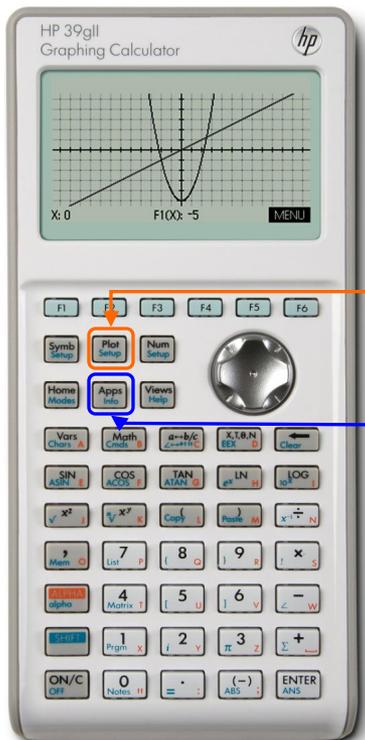




Exercice type

Tracer la courbe d'équation

$$Y = X^3 - 3X + 3$$



Solution Pas à Pas

1

Lancer l'Aplet Fonction :
Apps, puis **Fonction**, et enfin la touche F6 (**START**)

2

Entrer la fonction par exemple en F1(X)
Taper F1(**EDIT**) puis $X^3 - 3X + 3$ puis F6(**OK**)

3

Paramètres du graphique :
Taper **Shift+Plot** pour choisir la fenêtre graphique

4

Choisissez les intervalles XRNG pour X et YRNG pour Y
Puis les graduations des axes XTICK et YTICK

4

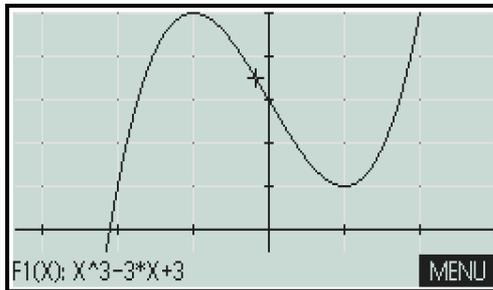
Une seconde PAGE vous permet de choisir
d'afficher les axes et/ou une grille
de choisir la méthode de tracé (segments ou points)

5

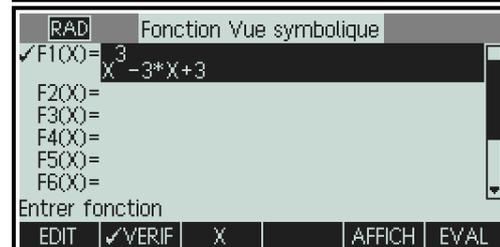
La touche **Plot** trace le graphique.

6

F6(MENU) permet de suivre le graphe



Ecran de la HP 39gII



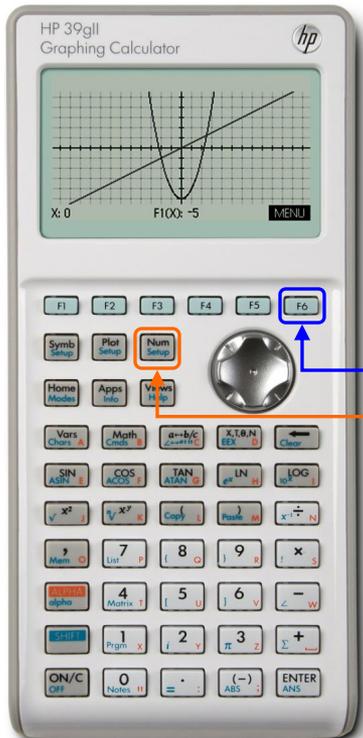


Exercice type

Trouver le point d'intersection de la courbe d'équation

$$Y = X^3 - 3X + 3$$

avec l'axe des abscisses



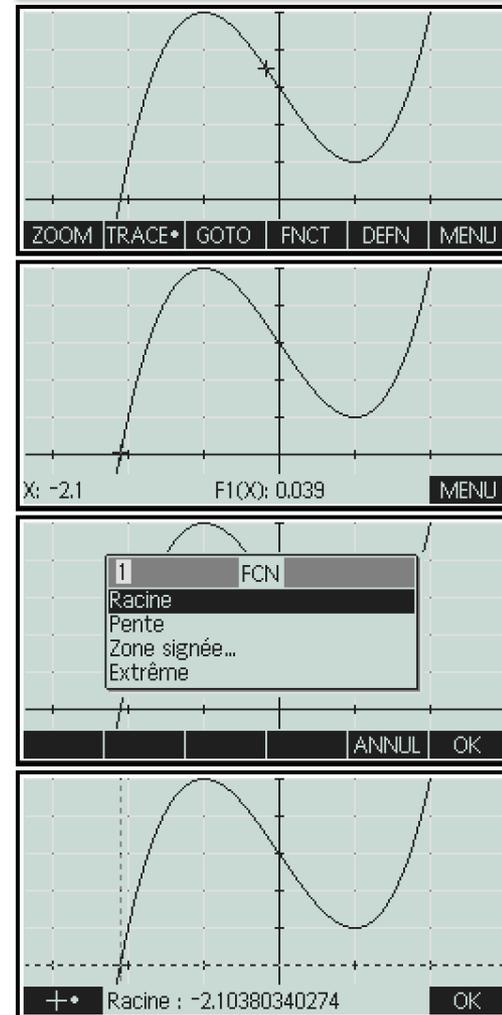
Solution Pas à Pas

- 1 Vérifier en appuyant sur F6(MENU) si la fonction de suivi F2(TRACE•) est active
- 2 Utiliser les flèches $\leftarrow \rightarrow$ pour vous déplacer sur la courbe jusqu'au voisinage de l'intersection
- 3 Pour affiner la recherche :
Taper F6(MENU) puis F4(FNCT)
Choisissez Racine puis F6(OK)
- 4 Une dernière pression sur F1(+•) et on obtient une valeur de la racine avec une grande précision $X = 2.103803...$
- 5 Num donne la table de valeurs et il suffit de taper -2.2 puis F6(OK) pour atteindre directement les bonnes valeurs

X	F1
0	3
0.1	2.701
0.2	2.408
0.3	2.127
0.4	1.864
0.5	1.625
0.6	1.416
0	

X	F1
-2.2	-1.048
-2.1	0.039
-2	1
-1.9	1.841
-1.8	2.568
-1.7	3.187
-1.6	3.704
-2.2	

Ecran de la HP 39gII

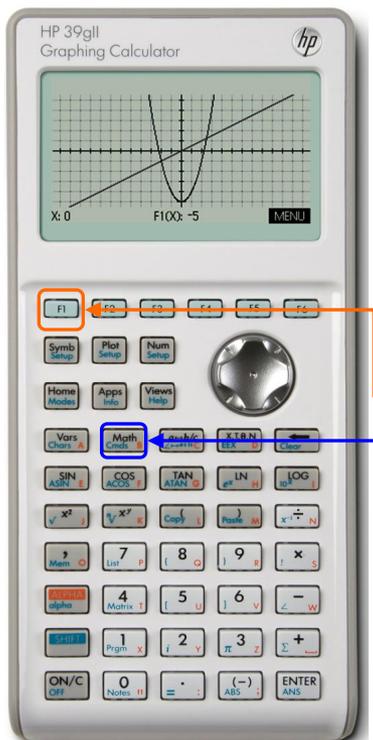




Exercice type

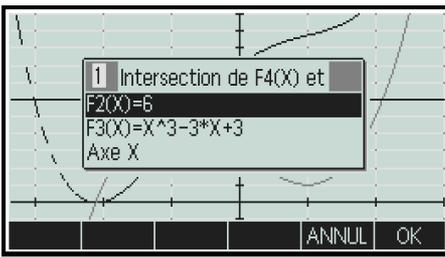
Représenter une fonction intégrale $F4$ de la fonction $F3(X) = X^3 - 3X + 3$

puis déterminer une valeur approchée de X tel que $F4(X) = 6$

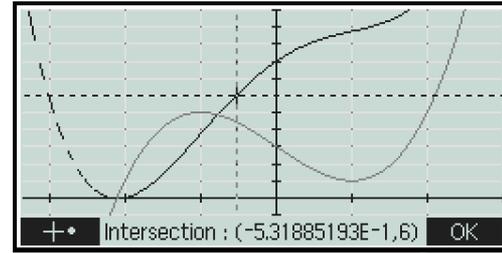
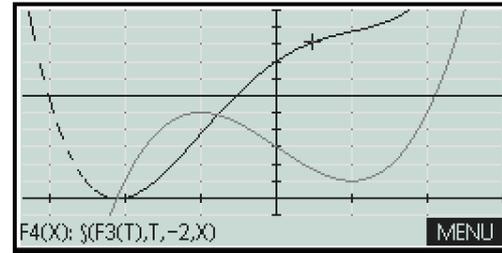
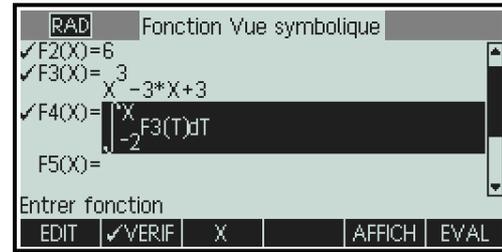
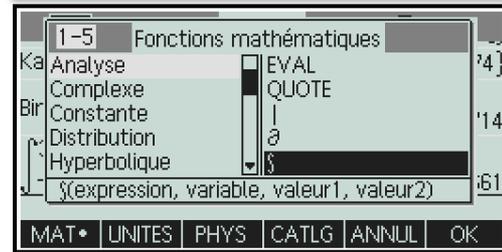


Solution Pas à Pas

- 1 Avec l'aplet Fonction saisir dans **Symb** la fonction $F4(X)$ en utilisant **Maths** puis **Analyse** ...
- 2 On représente les fonctions $F3$ et $F4$ avec **Plot** après avoir rectifié les paramètres du tracé avec **Shift+Plot**
- 3 Saisir dans **Symb** de l'aplet Fonction $F2(X) = 6$. Représenter alors cette fonction constante.
- 4 On tape alors **F6(MENU)** puis **F4(FNCT)** puis on choisit **Intersection** avec $F2(X) = 6$
- 5 Une dernière pression sur **F1(+•)** et on obtient une valeur approchée assez précise de X soit $-0,5318851$ environ



Ecran de la HP 39gII



Applet Suite

- Fonctionnalités

- Vue Symbolique :
 - Définir jusqu'à dix suites numériques
 - De manière **Réursive** ou directement en fonction de n
- Vue Graphique : représentation en "escalier" ou en "toile d'araignée"
- Vue Numérique : table de Valeurs

Symbolique (Symb)

Sequence Symbolic View

✓U1(1)=1
 ✓U1(2)=1
 ✓U1(N)=U1(N-2)+U1(N-1)
 U2(1)=
 U2(2)=

EDIT ✓CHK **N** **U1** SHOW EVAL

Entrer et Editer les suites à l'aide des touches de menu F3 et F4

Graphique (Plot)

ZOOM **TRACE*** GOTO DEFN MENU

Fonctionnalité **Trace**
 Suivre la suite avec les flèches $\leftarrow \rightarrow$
 Changer de suite avec les flèches $\uparrow \downarrow$

Numérique (Num)

N	U1		
1	1		
2	1		
3	2		
4	3		

1

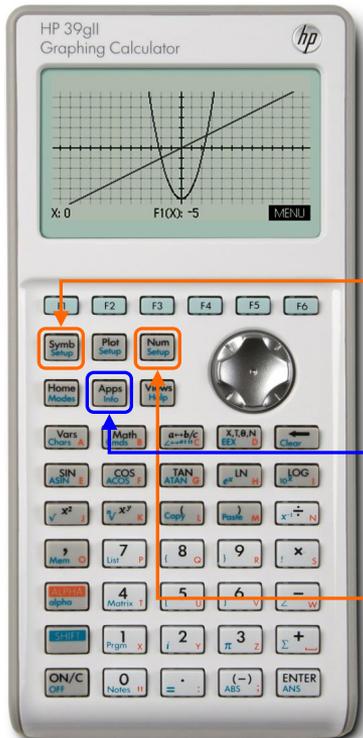
ZOOM BIG* DEFN WIDTH3

Entrer une valeur de n et la table se recalcule automatiquement
Zoom décale d'un pas donné



Exercice type

Approximation de la suite de Fibonacci par une suite Géométrique



Solution Pas à Pas

1

Lancer l'Aplet Suite :
Apps, puis **Suite**, et enfin la touche F6 (**START**)

2

Entrer la suite de Fibonacci :
Editer $U1(1)= 1$ puis F6 (OK), premier terme
Editer $U1(2)= 1$ puis F6 (OK), deuxième terme
Editer $U1(N)= U1(N-2)+U1(N-1)$ récurrence

3

Appuyer sur **Num** pour voir la table des Valeurs

4

Symb pour revenir à la saisie de la suite géométrique :

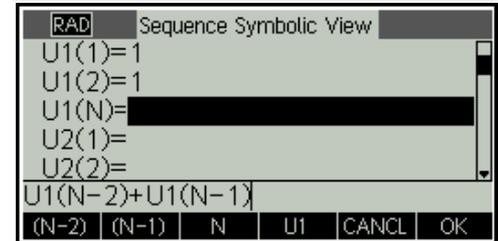
On édite $U2(1)= 0.7$ premier terme
puis $U2(2)= 0.7*1.62$ deuxième terme
(1.62, valeur approchée du Nombre d'Or)
On édite enfin $U2(N)= U2(N-1)*1.62$ récurrence

5

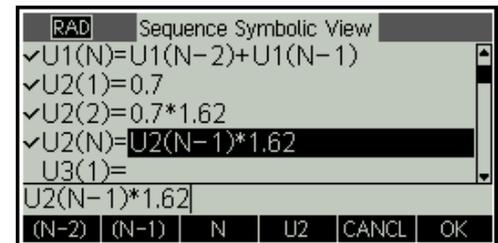
Appuyer sur **Num** pour voir la table des Valeurs

Pour comparer les quinzeièmes termes taper 15 et F6 (OK)

Ecran de la HP 39gII



N	U1		
3	2		
4	3		
5	5		
6	8		



N	U1	U2	
3	2	1.83708	
4	3	2.976070	
5	5	4.821233	
6	8	7.810397	



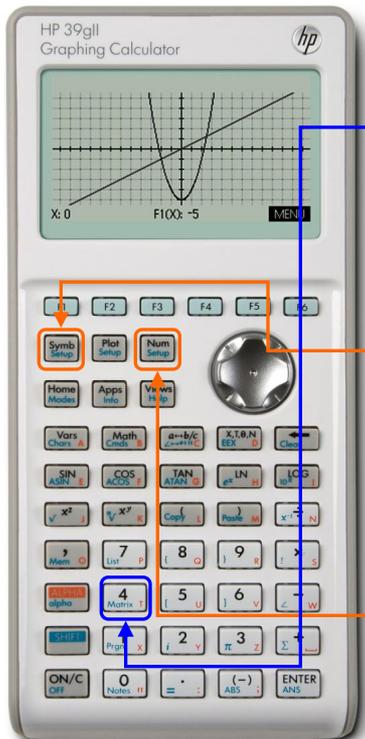


Exercice type

Triplets Pythagoriciens
(a,b,c) donc tels que

$$a^2 + b^2 = c^2$$

avec $c = b + 1$



Solution Pas à Pas

1

Les 4 premiers triplets de ce type sont (3,4,5), (5,12,13), (7,24,25) et (9,40,41)

2

On cherche donc la matrice M3 qui permet de passer de la matrice M1 des 3 premiers triplets ci-dessus à la matrice M2 des trois derniers.

3

On tape **Shift+Matrix** puis F1(EDIT) pour saisir les matrices M1 et M2
Puis on calcule $M1^{-1} * M2$ qui nous donne M3

4

Dans l'Aplet **Suite** puis **Symb** on saisit les trois suites récurrentes U1(N), U2(N) et U3(N) pour a_n , b_n et a_n

On édite $U1(1)=3$ puis $U1(N)=U1(N-1)+2$
puis $U2(1)=4$ puis $U2(N)=2U1(N-1)+U2(N-1)+2$
puis $U3(N)=U2(N)+1$

5

Maintenant en appuyant sur **Num** on a la liste des "Triplets Pythagoriciens" (a,b,c) tels que $c = b + 1$

Il suffit alors de taper 20 à gauche dans la colonne N pour avoir le vingtième triplet

Ecran de la HP 39gII

M1	1	2	3
1	3	4	5
2	5	12	13
3	7	24	25

3

EDIT INS GRAND ALLER→ LARG.3

RAD Suite

$\int_{-2}^3 \sqrt{x} F3(x) dx$ 10.8813711661

M1⁽⁻¹⁾*M2→M3

1	2	2
-2	-1	-2
2	2	3

STO ▶

RAD Suite Vue symbolique

✓U1(1)=3

✓U1(N)=U1(N-1)+2

✓U2(1)=4

✓U2(N)=2*U1(N-1)+U2(N-1)+2

EDIT ✓VERIF AFFICH EVAL

N	U1	U2	U3
1	3	4	5
2	5	12	13
3	7	24	25
4	9	40	41
5	11	60	61
6	13	84	85
7	15	112	113

ZOOM GRAND DEFN LARG.3





	C1	C2	C3	C4
1	1.45	15		
2	1.5	10		
3	1.7	5		
4	1.71	8		
5	1.86	9		
6	2.03	7		
7	2.21	6		

1.45

EDIT INS SORT BIG MAKE **STATS**

Entrer les données puis F6 (STATS).

	S1
n	9
r	-8.36351E-1
R ²	0.699482378
sCOV	-1.16263889
σCOV	-1.03345679
ΣXY	112.37

Correlation

STATS• X Y BIG WIDTH3 OK

	Symbolique (Symb)
RAD	Statistics 2Var Symbolic View
✓S1:	C1 C2
✓Type1:	Linear
✓Fit1:	m*X+b
S2:	
Type2:	Linear
Fit2:	m*X+b

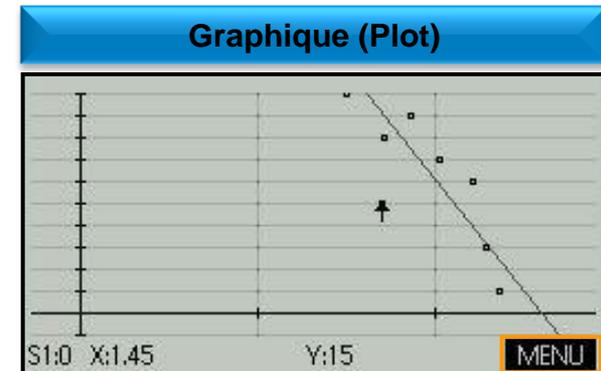
Enter function

CHOOS ✓CHK FIT•

Choisissez le type d'ajustement souhaité :

- Linéaire
- Exponentiel
- Logarithmique
- Logistique

ou ... **construisez votre modèle**



MENU puis GOTO permet d'obtenir une estimation de Y pour un X donné

	Symbolique (Symb)
RAD	Statistics 2Var Symbolic View
✓S1:	C1 C2
✓Type1:	Linear
✓Fit1:	-10.1442074649*X+26.396376636
S2:	
Type2:	Linear
Fit2:	m*X+b

X

X FIT• CANCL OK

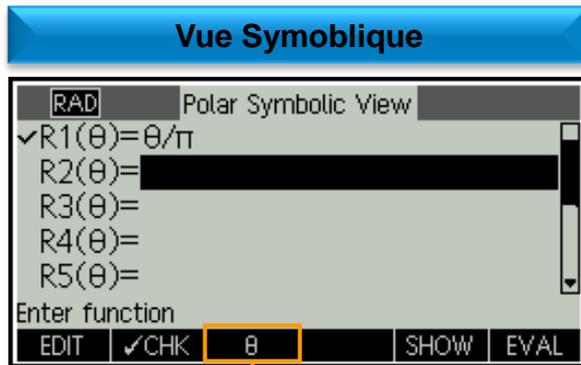
• Fonctionnalités :

- Entrez les données numériques de la série statistique
- Choisissez le type d'ajustement conjecturé
- Calculez le coefficient de corrélation
- Calculez une valeur estimée de Y pour une valeur donnée de X

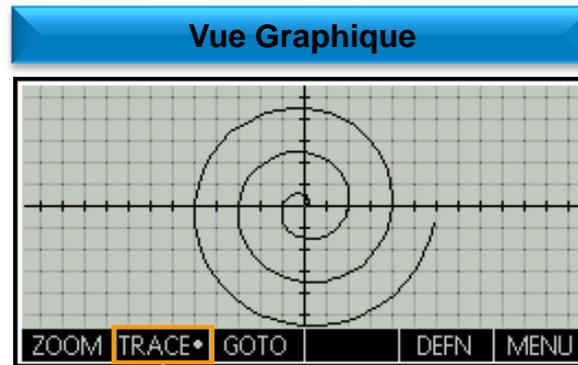


Applet Polaire

- Fonctionnalités :
 - Vue Symbolique :
 - Entrer jusqu'à dix fonctions définissant R en fonction de θ
 - Cocher les fonctions pour les faire apparaître sur le Graphique ou dans la Table
 - Vue Graphique :
 - Zoom in et Zoom out avec les touches + et -



Entrez les fonctions R de θ
Accès direct à la variable θ par F3



Fonctionnalité **Trace**
Suivre la courbe avec les flèches $\leftarrow \rightarrow$
Changer de courbe avec les flèches $\uparrow \downarrow$

Vue Numérique

θ	R1
0	0
0.1	3.1831E-2
0.2	6.3662E-2
0.3	9.5493E-2
0.4	1.2732E-1
0	

ZOOM **BIG**• DEFN WIDTH3

Entrer une valeur de θ et la Table se repositionne automatiquement.
Zoom in ou **Zoom out** sur une valeur et le pas de la Table se modifie

Applet Paramétrique

- Fonctionnalités :

- Vue Symbolique :

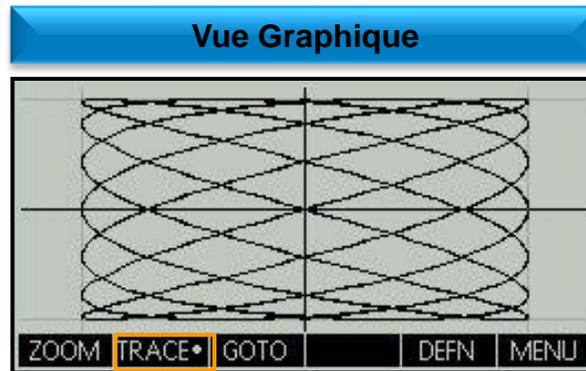
- Entrer jusqu'à dix couples de fonctions définissant **x** et **y** en fonction du paramètre **t**
- Cocher les fonctions pour les faire apparaître sur le Graphique ou dans la Table

- Vue Graphique :

- Zoom in et Zoom out avec les touches + et – (le mode graphique *Adaptif* de la HP 39gII est ici utile)



Entrez les fonctions **x** et **y** de **t**
Accès direct à la variable **t** par F3



Fonctionnalité **Trace**
Suivre la courbe avec les flèches $\leftarrow \rightarrow$
Changer de courbe avec les flèches $\uparrow \downarrow$

T	X1	Y1
1.1	0.153373862	-9.51602E-1
1.2	-5.19289E-1	-9.96165E-1
1.3	-9.47722E-1	-8.83455E-1
1.4	-9.30426E-1	-6.31267E-1
1.5	-4.75537E-1	-2.79415E-1
1.6	2.030049E-1	1.165492E-1
1.7	7.860703E-1	4.941134E-1

Entrez une valeur de **t** et la Table se repositionne automatiquement.
Zoom in ou **Zoom out** sur une valeur et le pas de la Table se modifie



Trois Solveurs

- Résolution de Systèmes Linéaires
- Calculs Financiers
- Résolution de Triangles

Solveur Linéaire

Linear Equation Solver

1	X+	2	Y=	3
6	X+	4	Y=	2

X: -1 Y: 2

1

EDIT 2X2* 3X3

Choisissez un système 2x2 ou 3x3
Entrez les coefficients

Finance

Time Value of Money

N: 360 I%YR: 6.5
 PV: 150,000.00 P/YR: 12
 PMT: -948.10 C/YR: 12
 FV: 0.00 End:

Group Size: 12

Enter Payment Amount or Solve

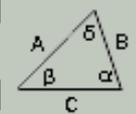
EDIT AMORT SOLVE

Entrez certains paramètres
Calculez celui qui manque avec F6 (SOLVE)
Vue Graphique de l'Amortissement

Solveur Triangle

DEG Triangle Solver

A=9 α= 4.85904E1
 B=6 β= 30
 C=1.17629E1 δ= 1.01410E2



Solution Found

EDIT Degrees RECT ALT SOLVE

Angles en degrés ou en radians
Triangles Rectangles ou non





Trois Explorateurs Interactifs

- Avantages :
 - L'Etudiant agit sur le graphe tout en observant les changements dans l'équation
 - L'Etudiant agit dans l'équation tout en observant les changements sur la courbe
 - Etude de Familles de Courbes (notamment ***sin*** et ***cos*** en STI, IUT et BTS)
- Trois modalités :
 - Mode ***Graphique***
 - Mode ***Equation***
 - Mode ***Tests***
- Trois Applets :
 - ***Explorateur Affine*** : exploration des fonctions affines
 - ***Eplorateur Trinôme*** : exploration des fonctions du second degré
 - ***Eplorateur Trig*** : exploration des fonctions sinus et cosinus





- Mode Graphique

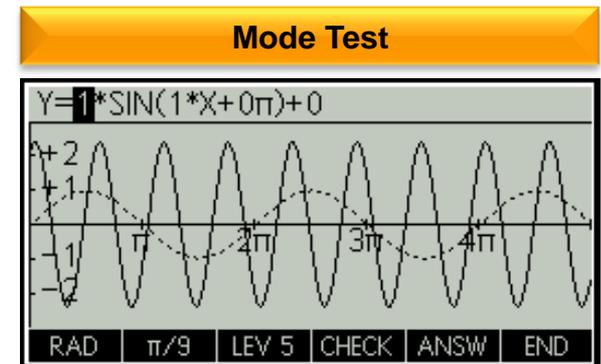
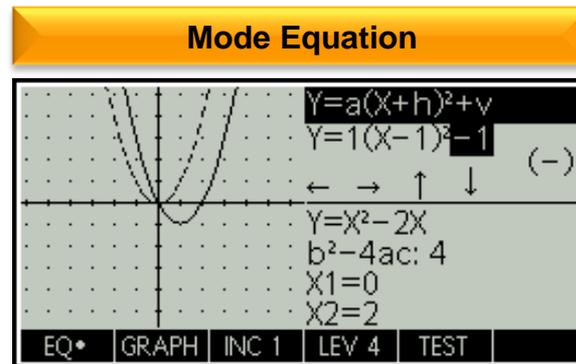
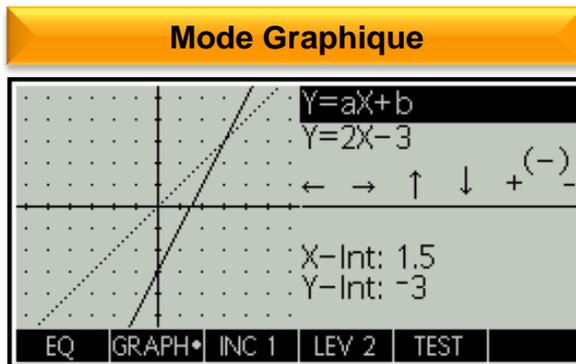
- translatez ou dilatez le graphe de la fonction
- regardez les modifications qui en résultent sur les paramètres de l'équation

- Mode Equation

- changez les paramètres de l'équation avec les touches $\leftarrow \rightarrow$ ou $\uparrow \downarrow$ ou + et -
- visualisez les changements qui en résultent sur la forme de la courbe

- Mode Test

- testez-vous (juqu'à 5 niveaux de difficulté) en essayant de trouver l'équation de la courbe

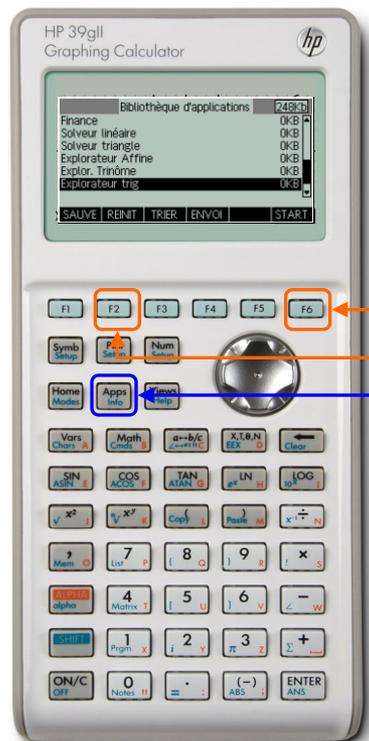




Exemple Type

Etude de la Fonction
Affne

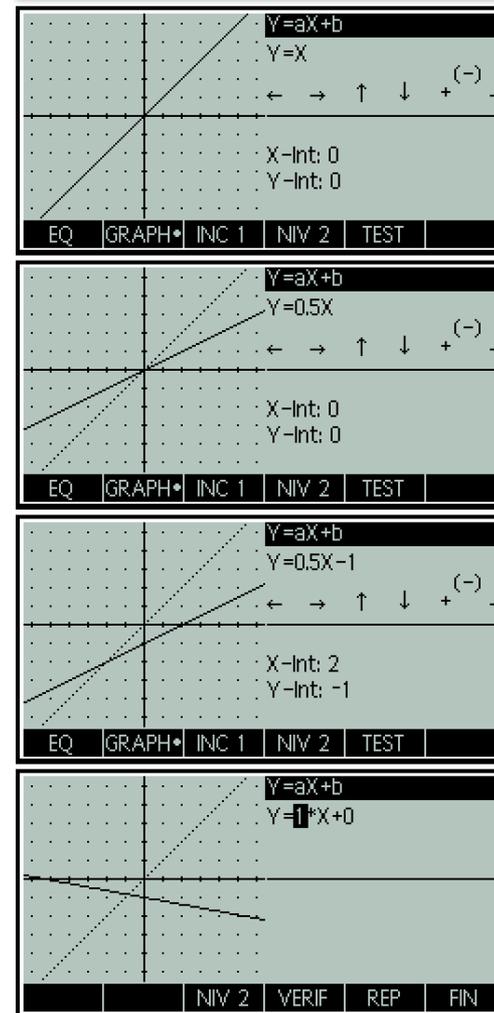
$$y=a*x+b$$



Démarche Pas à Pas

- 1 Lancer l'Explorateur :
Apps, puis **Explorateur Affine**, et enfin F6 (START)
F4 bascule de fonction linéaire (NIV 1) à affine (NIV 2)
- 2 Agissez sur la Coefficient Directeur avec $\leftarrow \rightarrow$ ou $+$ -
*Vous faites ainsi varier le coeficient **a***
- 3 Agissez sur l'Ordonnée à l'Origine avec $\uparrow \downarrow$
*Vous faites ainsi varier le paramètre **b***
- 4 Les actions précédentes peuvent se faire directement
 - soit sur l'Equation F1 (EQ)
 - soit sur le Graphique F2 (GRAPH)
- 5 Vous pouvez alors aborder les **tests** interactifs :
F5 (TEST) puis choisissez le NIVEAU avec F3 (1 ou 2)
- 6 La calculatrice vous affiche aléatoirement une droite
Modifiez les paramètres de l'équation avec $\leftarrow \rightarrow$ et $\uparrow \downarrow$...
Enfin vous pouvez consulter la "bonne équation" avec F5

Ecran de la HP 39gII

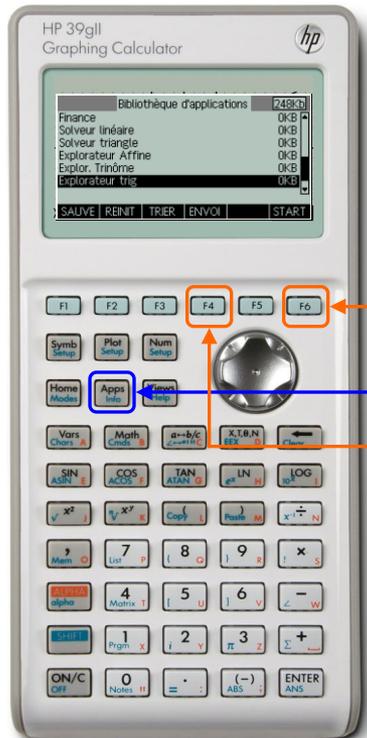




Exemple Type

Etude de la Fonction
Trinôme

$$y = a \cdot (x+h)^2 + v$$



Démarche Pas à Pas

1

Lancer l'Explorateur :
Apps, puis **Explorateur Trinôme**, et enfin F6 (**START**)

2

Modifiez la Concavité de la courbe avec les touches **+ -**
*Vous faites ainsi varier le coefficient **a***
*Vous pouvez changer le signe de **a** avec la touche **(-)***

3

Translatez le sommet horizontalement avec **⇐ ⇨**
*Vous faites ainsi varier le paramètre **h***

4

Translatez le sommet verticalement avec **↑ ↓**
*Vous faites ainsi varier le paramètre **v***

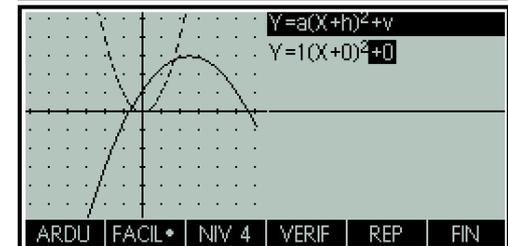
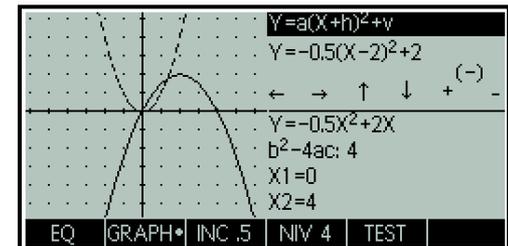
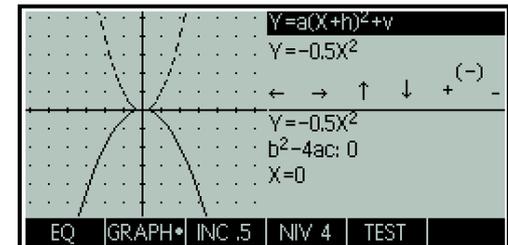
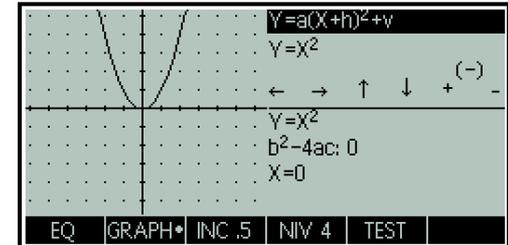
5

Vous pouvez alors aborder les **tests** interactifs :
F5 (**TEST**) puis choisissez le NIVEAU avec F3 (de 1 à 4)

6

La calculatrice vous affiche aléatoirement une courbe
Modifiez les paramètres de l'équation avec **⇐ ⇨** et **↑ ↓** ...
Enfin vous pouvez consulter la "bonne équation" avec F4

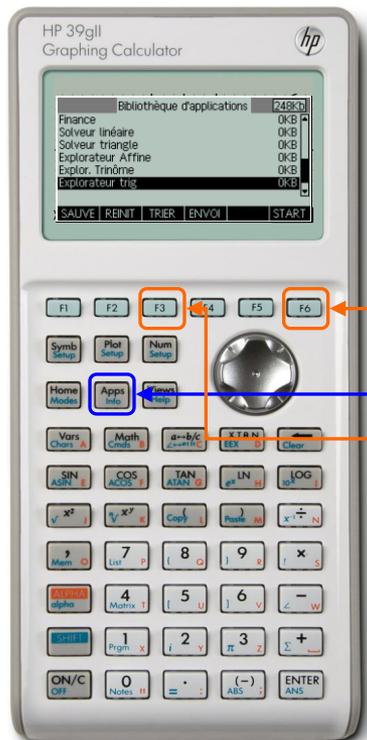
Ecran de la HP 39gII





Exemple Type

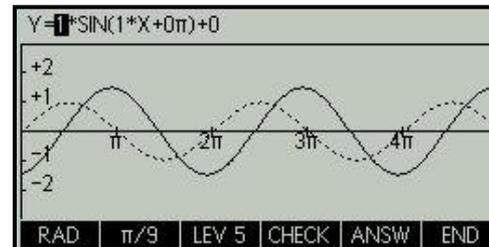
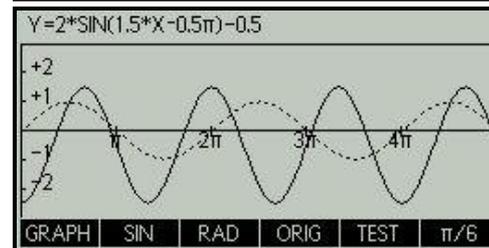
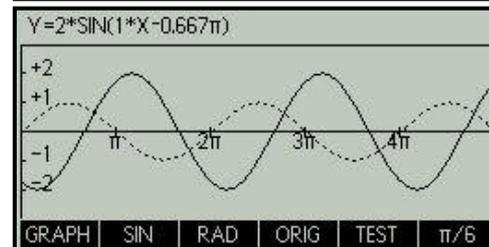
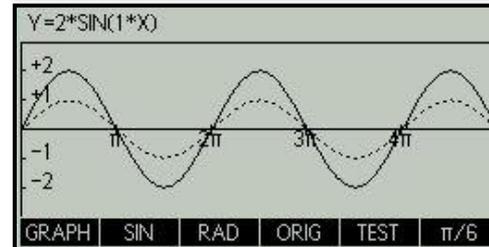
Etude de la Fonction
Sinus
(Fréquence, Phase, etc.)
 $y = a \sin(b \cdot x + h) + v$



Démarche Pas à Pas

- 1 Lancer l'Explorateur :
Apps, puis **Explorateur Trig**, et enfin F6 (**START**)
- 2 Agissez sur l'Amplitude avec les touches $\uparrow \downarrow$ ou $+ -$
*Vous faites ainsi varier le coefficient **a***
- 3 Agissez sur la Fréquence avec les touches $\leftarrow \rightarrow$
*Vous faites ainsi varier le paramètre **b***
- 4 Avec F3 (ORIG/EXTR) vous passez au déphasage
Avec les touches $\leftarrow \rightarrow$ et $\uparrow \downarrow$ vous décalez la courbe
*Vous agissez ainsi sur les paramètres **h** et **v***
- 5 Vous pouvez alors aborder les **tests** interactifs :
F5 (**TEST**) puis choisissez le NIVEAU avec F3 (de 1 à 5)
- 6 La calculatrice vous affiche aléatoirement une courbe
Modifiez les paramètres de l'équation avec $\leftarrow \rightarrow$ et $\uparrow \downarrow$
Enfin vous pouvez consulter la "bonne équation" avec F4

Ecran de la HP 39gII





- La calculatrice HP 39gII est une calculatrice entièrement programmable :
 - avec son catalogue de programmes et son éditeur *structuré* de programme
 - avec la possibilité d'utiliser des **variables locales** (utiles en **algorithmique**)
 - avec son débogueur pas à pas (essentiel en cours d'**algorithmique**)
 - avec son écran **haute résolution** qui facilite beaucoup la lecture des programmes
- Fonctions définies par l'utilisateur :
 - Définissez vos propres fonctions et exportez-les
 - Ces fonctions apparaîtront dans le menu structuré **Math**
- Chaque *Applet* HP possède son propre programme du nom de l'*Applet* :
 - Les vues de chaque *Applet* HP peuvent être personnalisées
- Variables et Fonctions d'un *Applet* :
 - Elles apparaissent dans le menu structuré **Vars**
 - Elles peuvent être utilisées dans les autres Applets et Programmes





Catalogue & Editeur de Programmes

Etapes

1

Prgm ouvre le Catalogue des Programmes :

- F1(EDIT) : ouvre l'Editeur de programme pour éditer le programme choisi
 - F2(NEW) : ouvre l'Editeur pour nommer puis éditer un nouveau programme
 - F3(OTHER) : ouvre un autre menu pour SAUVER un programme sous un autre nom, EFFACER le programme choisi, ou effacer tous les programmes (CLEAR)
- Une fois que votre nouveau programme existe, d'autres touches de menu apparaissent
- F4(ENVOI) : envoie le programme choisi à une autre HP 39gII (par câble USB)
 - F5(DEBUG) : débogue le programme choisi en **mode pas à pas**
 - F6(RUN) : lance l'exécution du programme choisi

2

F1(NEW) vous permet d'entrer le nom du nouveau programme :

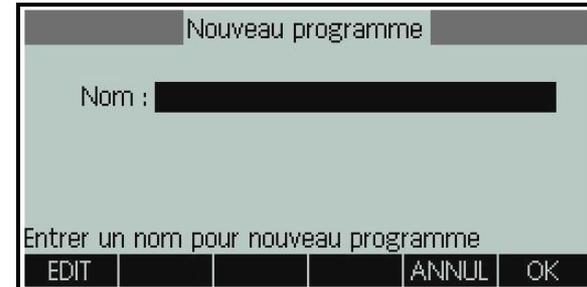
- Appuyez 2 fois sur **ALPHA** pour verrouiller le mode de frappe "alpha"
- Entrez le nom de votre programme puis F6(OK) *deux fois*
- L'Editeur de Programme crée automatiquement un programme modèle : EXPORT, et structure BEGIN...END;
- La majeure partie de votre programme se situera à l'intérieur de BEGIN...END;

3

Pour entrer les commandes et autres éléments du programme, trois modes :

- F5(CMDS) puis les touches F1 à F6 référencées en bas de l'écran
- les menus structurés **Cmds** ou **Vars** accessibles sur le clavier principal de la 39gII
- taper directement le programme en verrouillant le clavier par **ALPHA** deux fois

Ecran de la HP 39gII





Utilisation de Commandes Graphiques

Commentaires

EXPORT permet de générer une fonction dans le menu **Cmnds**
BEGIN marque le début du programme
RECT() efface l'écran (*rectangle vide*)
ARC trace un cercle
FREEZE marque une pause en attendant qu'une touche soit pressée
END; marque la fin du programme

Le Programme DRAWCIRCLE

```
EXPORT DRAWCIRCLE()  
BEGIN  
RECT();  
ARC_P(G0,127,63,50);  
FREEZE;  
END;
```

Affichage

```
DRAWCIRCLE  
EXPORT DRAWCIRCLE()  
BEGIN  
RECT();  
ARC_P(G0,127,63,50);  
FREEZE;  
END;  
STO ► CHECK PAGE ▼ CMDS TEMPLT
```

Comment lancer l'exécution du programme ?

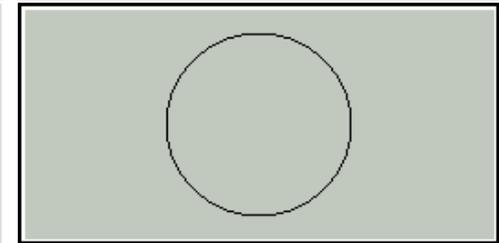
A partir de "Home" :

1. **Cmnds** ouvre le menu des commandes
2. F3(USER) donne accès aux fonctions définies par l'utilisateur
3. Choisissez le programme DRAWCIRCLE dans la colonne de gauche
4. Choisissez la fonction DRAWCIRCLE dans la colonne de droite
5. F6(OK) puis () puis ENTER
6. Le résultat est affiché à l'écran

A partir du Catalogue des Programmes :

1. La touche **Prgm** ouvre ce catalogue
2. Utilisez ↑ ↓ pour choisir DRAWCIRCLE
3. F6(RUN) lance l'exécution
4. Tapez () puis ENTER
5. Le résultat est affiché à l'écran

Résultat





Fonction définie par l'Utilisateur

Commentaires

EXPORT génère la fonction *Binomial* qu'on retrouvera dans **Cmds**

BEGIN indique le début du programme

RETURN renvoie la valeur prise par la fonction *Binomial*

END indique la fin du programme

Le programme Binomial

```
EXPORT Binomial(K,N,P)
BEGIN
RETURN COMB(N,K)*P^K*(1-P)^(N-K)
END;
```

Ecran de la HP 39gII

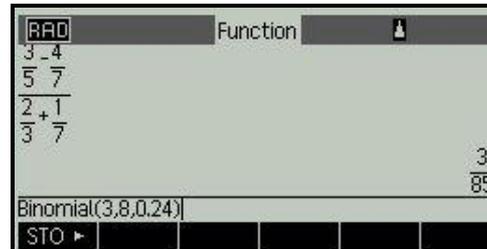
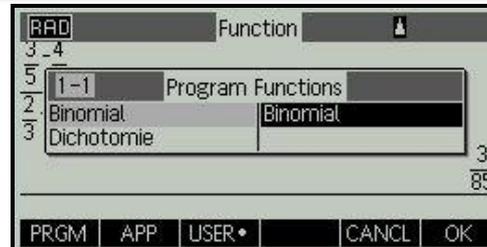
```
Binomial
EXPORT Binomial(K,N,P)
BEGIN
RETURN(COMB(N,K)*P^K*(1-P)^(N-K));
END;
```

STO ► VERIF CMDS TEMPL

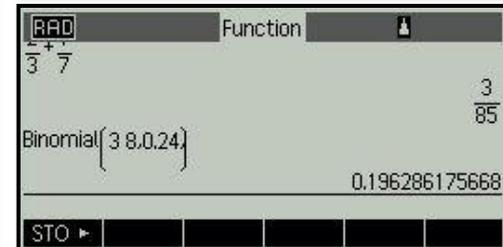
Comme utiliser votre nouvelle fonction ?

1. **Cmds** ouvre le menu des commandes CMDS
2. F3(USER) permet de voir la liste des fonctions définies par l'utilisateur
 1. Choisissez *Binomial* dans la colonne de gauche
 2. Choisissez *Binomial* dans la colonne de droite
5. F6(OK)
6. Tapez les paramètres (3,8,0.24) puis ENTER
7. Le résultat *0.196286175668* est affiché à l'écran

Variante : si vous vous rappelez le nom "*Binomial*" tapez-le directement dans l'écran "Home"



Résultat





Fonction définie par l'Utilisateur

Commentaires

EXPORT génère la fonction *Binomial* qu'on retrouvera dans **Cmds**

BEGIN indique le début du programme

RETURN renvoie la valeur prise par la fonction *Binomial*

END indique la fin du programme

Le programme Timbre

Deux commandes sont utilisées ici :
 INPUT à la syntaxe très complète qui ouvre une fenêtre de saisie
 MSGBOX qui affiche la réponse dans un encadré au milieu de l'écran.

Ecran de la HP 39gII

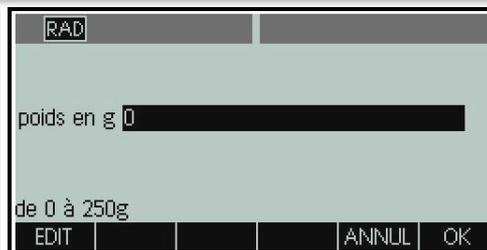
```

Timbre
INPUT(poids,"","poids en g","de 0 à 250g");
0→tarif;
IF poids>0 THEN 0,6→tarif END;
IF poids>20 THEN 1→tarif END;
IF poids>50 THEN 1,55→tarif END;
IF poids>100 THEN 2,4→tarif END;
MSGBOX("pour "+poids+"g Affranchir à "+ROUND(tarif,2)+"€");
  
```

Comme utiliser votre nouvelle fonction ?

Vous utilisez le menu **Cmds** puis USER puis vous allez chercher la fonction **Timbre**.

Variante : si vous vous rappelez le nom "Timbre" tapez-le directement dans l'écran "Home"



Résultat

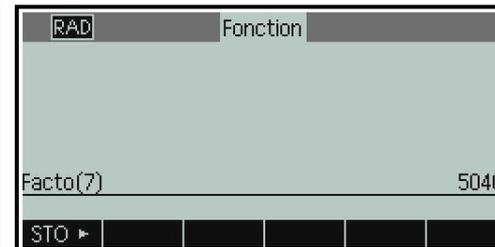
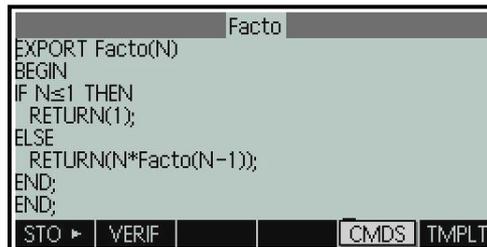


Réversivité

Tout programme est potentiellement une fonction à qui on peut passer des paramètres.

La récursivité est donc autorisée dans le langage de programmation de la HP 39gII.

Ici l'exemple bien connu du calcul d'une factorielle.





Commentaires

On programme l'algorithme de Dichotomie pour la fonction F sur l'intervalle $[A,B]$

EXPORT génère la fonction *Dichotomie* qu'on retrouvera dans **Cmnds**

BEGIN...END encadre votre programme

LOCAL déclare les variables locales

On initialise les variables locales :

$ecart=10^{(-N)}$ fixe la précision voulue

REPEAT...UNTIL encadre la boucle principale du programme

IF...ELSE... END encadre le test essentiel de l'algorithme

La boucle s'arrête lorsque l'intervalle $[A,B]$ a une amplitude inférieure à E

RETURN renvoie la valeur de X arrondi à N décimales

C'est cette valeur que prend la fonction *Dichotomie* quand on l'appelle avec les paramètres $A=-3$, $B=-1$ et $N=6$.

La fonction est **Fonction.F3** de l'Applet.

Le programme *Dichotomie*

```

Dichotomie
EXPORT Dichotomie(A,B,N)
BEGIN
LOCAL ecart,C,X,Y;
10^(-N)▶ecart;Fonction.F3(A)▶C;
REPEAT
(A+B)/2▶X;Fonction.F3(X)▶Y;
IF Y*C<0 THEN
X▶B

```

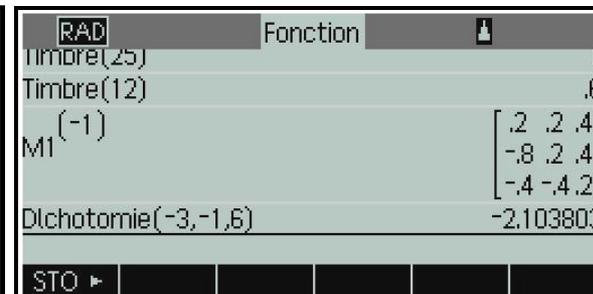
```

Dichotomie
LOCAL ecart,C,X,Y;
10^(-N)▶ecart;Fonction.F3(A)▶C;
REPEAT
(A+B)/2▶X;Fonction.F3(X)▶Y;
IF Y*C<0 THEN X▶B ELSE X▶A;Y▶C END;
UNTIL B-A<ecart;
RETURN(ROUND(X,N));
END;

```

Vars app		
Explor. Trinôm	Résultats	F1
Stats - 2Var	Symboliq	F2
Fonction	Tracé	F3
Résoudre	Numériq	F4
Stats - 1Var	Modes	F5
Inférence		F6

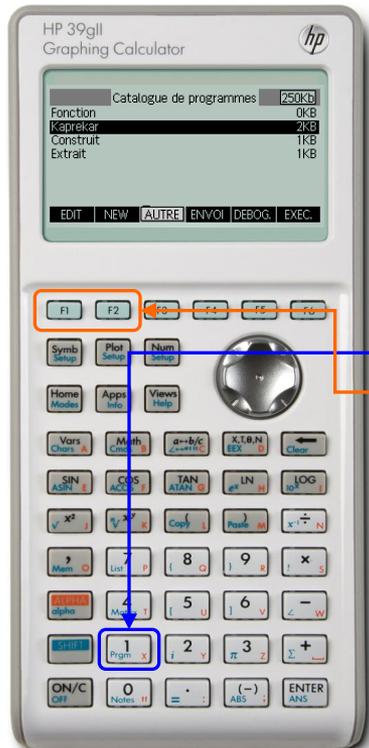
Etapes





Objectif

Algorithme de Kaprekar pour des entiers naturels de un à huit chiffres



Elaboration Pas à Pas

- On donne un entier naturel n (de 1 à 8 chiffres)

On répète l'opération suivante :

 - on constitue l'entier $n1$ obtenu en rangeant les chiffres de n dans l'ordre décroissant
 - on constitue l'entier $n2$ obtenu en rangeant les chiffres de n dans l'ordre croissant
 - On calcule $n1 - n2$ qui devient le nouvel entier n

On finit par obtenir un **cycle** d'entiers naturels
- Le programme **Kaprekar** reçoit un naturel N et renvoie la liste **result** des entiers obtenus dont le cycle final.
- On crée donc le nouveau programme Kaprekar :

 - Shift+Prgm** pour entrer en mode programme
 - F2(NEW) puis F1(EDIT) puis **Kaprekar**
- On crée le squelette du programme et les variables locales
La commande MAKELIST crée la liste **result**.
On initialise les variables locales n et **result**.
- On ajoute une boucle **REPEAT ... UNTIL** pour contrôler que le nombre N donné est bien un naturel inférieur à 10^8 .

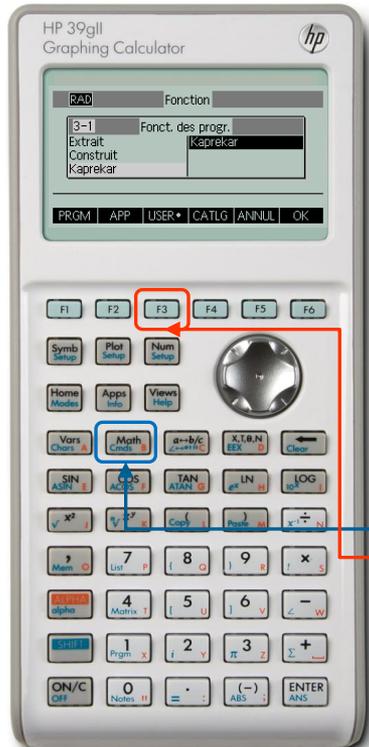
Ecran de la HP 39gII





Objectif

Algorithme de Kaprekar pour des entiers naturels de un à huit chiffres



Elaboration Pas à Pas

- 1 Au coeur de l'algorithme deux sous-programmes :

 - Le premier nommé **Extrait** constitue la liste des chiffres d'un entier naturel donné.
 - Le second nommé **Construit** constitue l'entier naturel à partir de la liste de ses chiffres
- 2 On crée donc le sous-programme **Construit** :

 - **Shift+Prgm** pour entrer en mode programme
 - F2(NEW) puis F1(EDIT) puis **Construit**
- 3 On crée donc le sous-programme **Extrait** :

 - **Shift+Prgm** pour entrer en mode programme
 - F2(NEW) puis F1(EDIT) puis **Extrait**
- 4 On peut alors écrire le coeur de l'algorithme de **Kaprekar** :

 - on utilise **SORT** qui ordonne la liste des chiffres
 - puis **REVERSE** qui réécrit la liste en sens inverse
 - La boucle principale s'arrête dès qu'on repère dans la liste **result** un naturel **n** déjà rencontré (**cycle**)
- 5 Pour exécuter maintenant le programme **Kaprekar** à partir de l'écran Home, il suffit à l'aide de **Shift+Cmde** puis de F3(USER) de sélectionner la fonction **Kaprekar**.

On obtient pour N = 574 le **cycle** {495} d'un seul nombre et pour N = 31080 le **cycle** {82962,75933,63954,61974}.

Ecran de la HP 39gll

```

Extrait
EXPORT Extrait(n)
BEGIN
LOCAL list,k,n1;
MAKELIST(1,X,1,1,1)▶list;1▶k;
WHILE n>0 DO
INT(n/10)▶n1;n-10*n1▶list(k);
n1▶n;k+1▶k;
END;
STO ▶ VERIF PAGE CMDS TEMPLT

```

```

Construit
EXPORT Construit(L)
BEGIN
LOCAL k,kmax,dix,n;
SIZE(L)▶kmax;1▶dix;0▶n;
FOR k FROM 1 TO kmax DO
L(k)*dix+n▶n;dix*10▶dix;
END;
RETURN(n);
STO ▶ VERIF PAGE CMDS TEMPLT

```

```

Kaprekar
n▶result(1);1▶k;
REPEAT
Extrait(n)▶list;
SORT(list)▶list;Construit(list)▶n1;
REVERSE(list)▶list;Construit(list)▶n2;
n1-n2▶n;k+1▶k;n▶result(k);
POS(result,n)▶kmin;
UNTIL n=0 OR (kmin>0 AND kmin<k);
STO ▶ VERIF PAGE CMDS TEMPLT

```

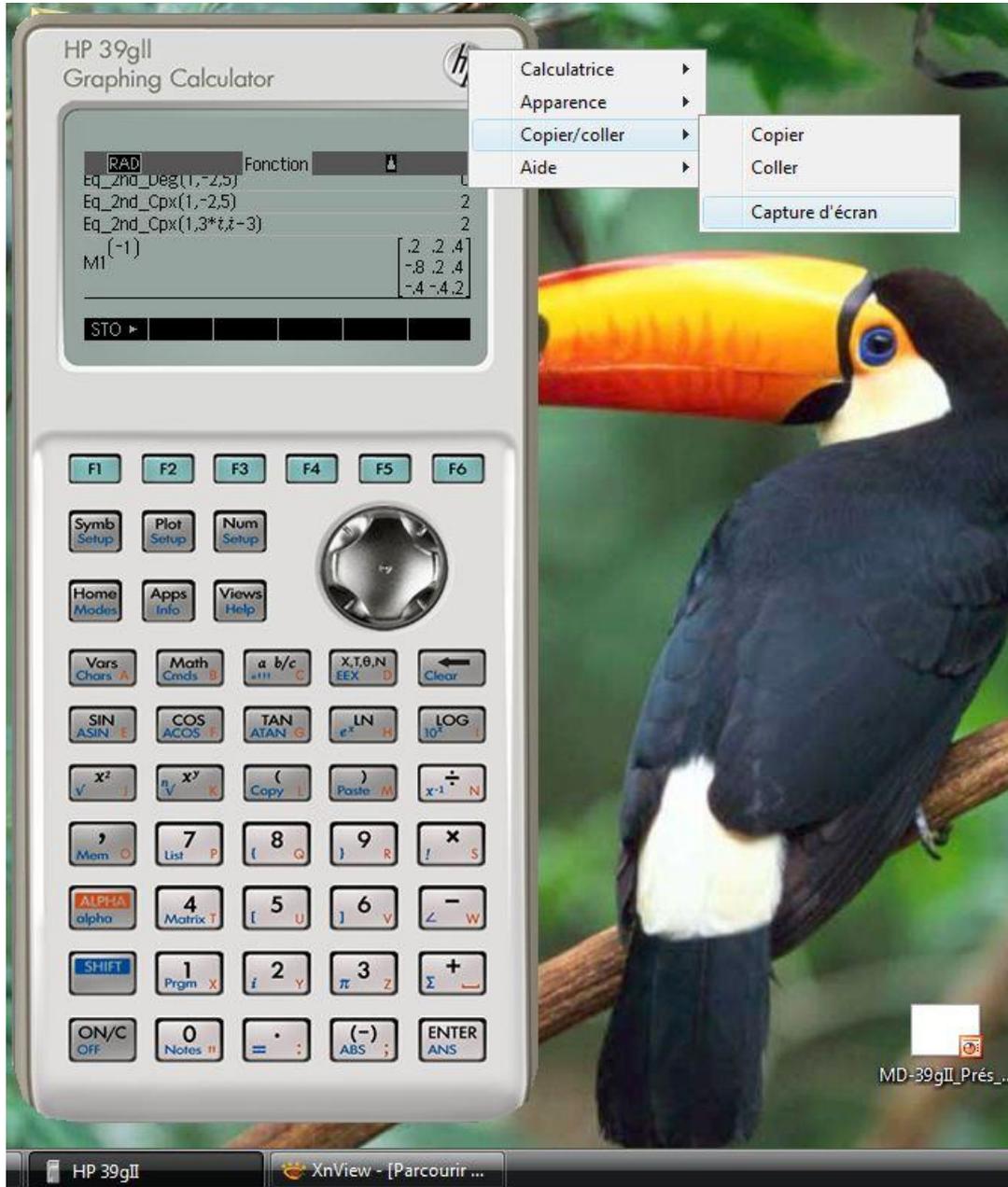
```

RAD Fonction
Kaprekar(574) {574,297,693,594,495,495}
Kaprekar(31080) {31080,82962,75933,63954,61974,82962}
STO ▶ VERIF PAGE CMDS TEMPLT

```



Un émulateur plein écran pour une utilisation en classe sur TBI



• Tutoriel

- On guide pas à pas la prise en main par l'élève de son HP 39gII
- On introduit aisément un nouvel applet (Stats, Suites, etc.)

• Explorateurs interactifs

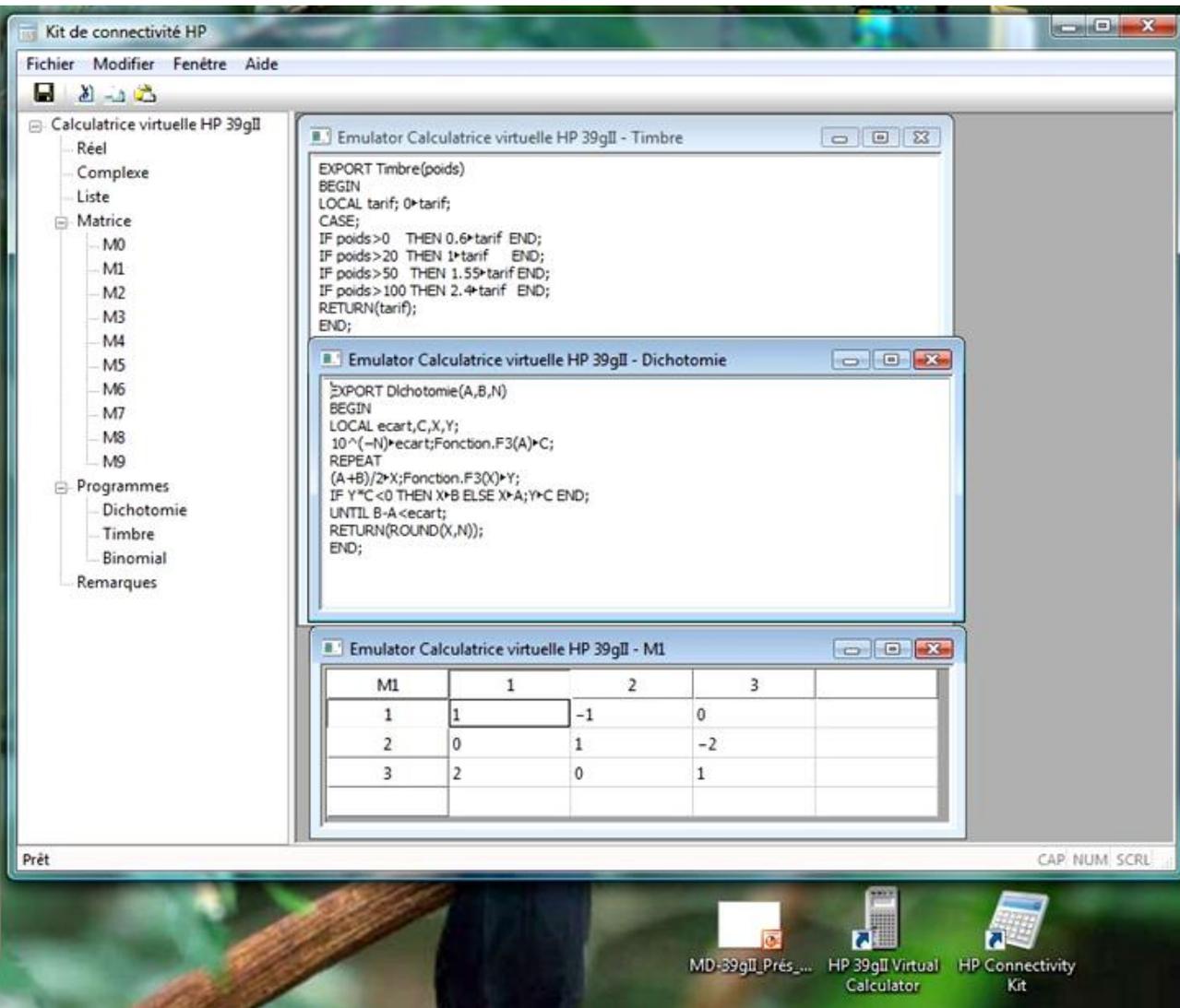
- On montre, par exemple, les effets des modifications des paramètres a , b , h et v sur l'allure de la courbe d'équation
$$y=a*\sin(b*x+h)+v$$
- on propose à des élèves de venir le faire ou de se tester

• Algorithmique

- On initie l'élève à l'écriture d'un programme
- On teste son exécution



un Kit de Connectivité facilite l'édition de programmes et de matrices



Merci

Enseignant référent et rédacteur :
Michel DECHAMPS
hp.dechamps@laposte.net

Contact Education & distribution :
Armelle L'HERMITE / SMS
Tél: 02 47 32 31 31
alhermite@sms.fr

