

La HP49 en résumé

1 Mise en route.

Pour commencer lancer l'émulateur en tapant `emu49` dans une fenêtre `xterm`.
Pour arrêter taper `kw` dans une fenêtre `xterm` (`kw` raccourci de `killall wine`)).

Revenir à l'écran HOME.

Pour interrompre une commande ou quitter une application, tapez sur la touche `ON`. Pour revenir à l'écran `HOME`, il est parfois nécessaire d'appuyer sur la touche `ON` plusieurs fois (par exemple pour quitter le traceur de fonctions, `ON` renvoie à la fenêtre de définition de la fonction, il faut appuyer sur `ON` une deuxième fois).

Créer des objets

Pour créer un objet algébrique, utilisez la touche `EQW`, entrez votre objet comme décrit dans le guide, tapez `ENTER` ce qui recopie l'objet de l'éditeur d'équations dans la ligne de commandes. Vous pouvez bien sûr entrer l'objet algébrique directement dans la ligne de commande, mais vous devrez alors faire attention aux parenthèses.

Pour créer une matrice, utilisez `shift-bleu EQW` (`MTRW` matrixwriter), entrez ensuite les coefficients de la matrice un par un en vous déplaçant avec les touches du curseur. Vous pouvez aussi entrer directement en ligne de commande par exemple `[[1,2],[3,4]]`.

A l'intérieur de l'éditeur d'équations ou de matrices ou dans la ligne de commandes, la touche `HIST` permet d'accéder à l'historique pour par exemple recopier une ligne. La touche `shift-rouge CAT` (`CHARS`) permet d'insérer un caractère spécial non accessible au clavier.

Les objets peuvent être stockés dans des variables de nom arbitraire, quelque soit le type de la variable (matrice, vecteur, objet algébrique, chaîne de caractère, liste, programme, etc.), par exemple pour stocker la matrice précédente dans la variable `MAT`, on entre la matrice dans la ligne de commande puis on tape sur la touche `STO>` puis on tape `MAT` et on valide par `ENTER`.

Vous pouvez connaître la liste et le contenu des variables existantes en utilisant l'explorateur de fichiers: touche `shift-bleu APPS` (`FILES`). Sélectionnez ensuite `HOME`, les autres possibilités proposées (port 0, 1 et 2) servent à archiver des variables. On peut ainsi (grâce au menu du bandeau) éditer le contenu d'une variable, modifier son nom, créer un répertoire, changer une ou plusieurs variables de répertoire, purger une variable, etc (pour voir tous les menus du bandeau il faut se servir de la touche `NXT`).

Les menus

On distingue deux types de menus:

- le bandeau affiché en dernière ligne de l'écran graphique contient des commandes qui s'exécutent en tapant sur les touches `F1` à `F6` correspondantes.

Si il y a plus de 6 commandes la touche **NXT** permet d'afficher les commandes suivantes.

- les “choosebox” qui s'affichent en plein écran, on sélectionne une commande avec les flèches du curseur et la touche **ENTER**.

Le système de la HP49G est assez souple et vous permet de lancer certaines applications à l'intérieur d'autres applications, par exemple on peut lancer l'application éditeur d'équations à l'intérieur de l'application éditeur de matrices pour entrer un coefficient de la matrice. Ceci peut avoir pour effet de changer le bandeau qui est affiché en bas de l'écran. Pour retrouver le bandeau de l'application courante, on utilise la touche **TOOL**.

Les touches permettant d'accéder aux différents menus sont:

- **APPS**: menu général des applications
- **CAT**: catalogue des commandes par ordre alphabétique
- **SYMB**: menu général des commandes de calcul symbolique

On peut aussi accéder à un menu spécifique en tapant directement la touche correspondante: **S.SLV** (symbolic solver), **NUM.SLV** (numeric solver), **EXP&LN** (fonctions de réécriture des **EXP** et **LN**), **TRIG** (réécriture de fonctions trigonométriques), **CALC** (calcul différentiel et intégral, développements limités), **ALG** (manipulations algébriques), **MATRICES**, **STAT** (statistiques), **ARIT** (arithmétique entière et polynomiale), **CMPLX** (nombres complexes)

Configuration La touche **MODE** permet de configurer les modes de fonctionnement de la calculatrice. Dans l'écran principal, on peut régler entre autres le format d'affichage des nombres réels et l'unité d'angle. En appuyant sur la touche **CAS** du bandeau, on paramètre le logiciel de calcul formel (mode réel/complex, mode exact/approx, variable courante, variable **MODULO** pour faire des calculs modulaires, mode à-pas/mode direct, etc.).

La commande **CASCFG** permet de remettre les paramètres de configuration du calcul formel à leurs valeurs par défaut.

Aide En lançant la commande **HELP** vous avez accès à l'aide en ligne sur toutes les fonctions de calcul formel : on peut taper **HELP** ou, trouver cette commande dans le bandeau de la touche **TOOL** (puis **NXT**).

Évaluation Comme dans tout logiciel de calcul formel, l'exécution de la ligne de commande est en fait une évaluation. Évaluer un objet algébrique veut dire remplacer les variables par leur contenu et effectuer un certain nombre de simplifications, par exemple si la variable **A** contient 0, **SIN(A)** est évalué en commençant par l'argument de **SIN**, donc **A** est remplacé par 0, puis la fonction **SIN** s'exécute sur l'argument 0 et renvoie 0.

C'est pour cette raison que **DEFINE(F(X)=SIN(X))** ou **PURGE(A)** va renvoyer une erreur **Bad argument type** si les variable **F** ou **A** contiennent une valeur.

Il est nécessaire dans ce cas de dire au logiciel de **ne pas évaluer** la variable **A** ou l'expression **F(X)=SIN(X)**. On utilise pour cela l'opération *quote* qui diffère l'évaluation. Sur la HP49G, on tapera le signe **'**, par exemple **DEFINE('F(X)=SIN(X)')** ou **DEFINE(QUOTE(F(X)=SIN(X)))**.

En cas de blocage. L'appui simultané sur les touches **ON** et **F3** relance normalement la calculatrice sans perdre de données, sauf l'historique.

Si cette commande ne fonctionne pas, on peut aussi introduire un trombone dans le petit trou à l'arrière de la calculatrice et appuyer sur **ON**, ceci a le même effet que **ON-F3**.

En dernier recours, si la mémoire est corrompue, on appuie simultanément sur **ON**, **F1** et **F6** ce qui efface complètement la mémoire et reconfigure la calculatrice dans les modes par défaut.

2 Aspects mathématiques

2.1 Les bases du langage

On écrit les commandes en mode alpha en majuscules ou on les appelle depuis un menu.

L'assignation se fait avec la touche **STO ▶**.

Exemples:

100! ▶ A ENTER (donne la valeur **100!** à la variable **A**, et affiche le résultat)

FACTOR(A) ENTER (donne la décomposition de **A = 100!** en facteurs premiers).

Pour enlever une assignation à une variable, on utilise la commande **PURGE**, par exemple : **PURGE('A')**

Il est possible de faire des hypothèses sur une variable sans lui assigner pour autant une valeur précise à l'aide de la commande **ASSUME**.

2.2 Quelques commandes utiles.

- **COMB(n,k)** (coefficient binomial $\binom{n}{k} = C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$),
- $\int_A^B F(X)dX$ (intègre $F(X)$ de A à B),
- **INTVX(F(X))** (primitive de $F(X)$ par rapport à la variable contenue dans **VX**),
- **RISCH(F(X),X)** (primitive de $F(X)$ par rapport à la variable X),
- **DERIV(F(X),X)** (dérive $F(X)$ par rapport à X),
- **LDEC(X.EXP(3.X),X²+1)** (cherche la solution générale d'une équation différentielle linéaire à coefficients constants, ici $y'' + y = x.e^{3.x}$),
- **XNUM(A)** ou \rightarrow **NUM(A)** (donne l'évaluation numérique avec précision machine de A),

- EXPAND(A) (développe A),
- FACTOR(A) (factorise A),
- SIMPLIFY(A) (essaie de simplifier A),
- FACTOR(N) (factorise un entier N),
- LIMIT(F(X), X=A) (limite de $F(X)$ lorsque $X \rightarrow A$),
- MOD (A mod N calcule le reste de A modulo N),
- SERIES(F(X), X=A, K) (développement limité à l'ordre K de $F(X)$ au voisinage de $X = A$),
- SOLVE($X^4 - 1 = 3$, X) (cherche les solutions en X de $X^4 - 1 = 3$),
- SUBST(F(X), X=A) (remplace X par A dans $F(X)$),
- Σ permet de calculer certaines sommes discrètes (par exemple les fractions rationnelles).

2.2.1 Commandes de la HP49 d'algèbre linéaire

Pour entrer une matrices A vous pouvez utiliser le MatrixWriter (MTRW sur le clavier). On peut aussi créer une matrice dont l'élément $m_{i,j}$ est donné par une fonction $(i, j) \rightarrow m_{i,j}$ à l'aide de LC2M.

- IDN(n) permet de créer une matrice identité en fonction de sa taille, RANM({n,m}) crée une matrice aléatoire de taille $n \times m$ dont les coefficients sont des entiers compris entre -9 et 9
- TRAN calcule la transposée d'une matrice,
- RREF pour faire une réduction de Gauß,
- LU pour faire une factorisation LU,
- COND pour calculer le conditionnement d'une matrice ($\|A\| \times \|A^{-1}\|$),
- LINSOLVE pour résoudre un système linéaire.
- BASIS donne la base d'un espace vectoriel, IBASIS donne une base de l'intersection de deux espaces vectoriels,
- KER donne une base du noyau d'une application linéaire de matrice A , IMAGE donne une base de l'image d'une application linéaire de matrice A
- PCAR donne le polynôme caractéristique de A , PMINI donne le polynôme minimal.
- EGV donne les valeurs propres et vecteurs propres de A , JORDAN donne la décomposition de Jordan de A .
- QR effectue la factorisation QR numériquement, qr symboliquement.