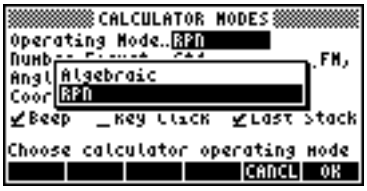
Rpl : leçon n°1 *Hp 49*

Vous venez d'acheter une nouvelle Hp 49 et vous désirez vous lancer dans la programmation : alors ne tournez pas la page, cette rubrique est faite pour vous...

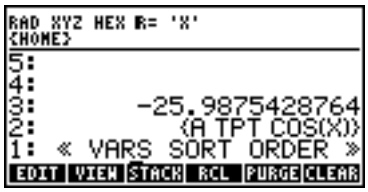
L'internet est la source idéale pour se rendre compte que bon nombre de nouveaux utilisateurs a fait son apparition dans le monde HP, ceci en faisant l'acquisition de la toute dernière Hp 49. Cette machine est prévue pour les élèves en classe de terminale S, mais s'avère vraisemblablement plus adaptée aux étudiants en classes préparatoires, aux universitaires à tendance scientifique et aux ingénieurs. Cette machine est très complète, mais ne comporte pas d'applications spécifiques dans un domaine donné. Heureusement est arrivé le Rpl, un langage de programmation relativement simple qui permet à chacun de développer assez facilement ses propres applications. Ce langage est implanté depuis longtemps dans les calculatrices HP et s'est enrichi de nouvelles instructions au fur et à mesure de la sortie de chaque nouvelle machine, et la Hp 49 n'a bien évidemment pas échappé à la règle. Entrons maintenant dans le vif du sujet : avant de pouvoir écrire son premier programme en Rpl, il faut tout d'abord basculer en mode Rpn en appuyant sur la touche [MODE], puis [F2], et les flèches de direction pour sélectionner le mode voulu (RPN si vous avez bien suivi), et enfin d'un double appui sur la touche [ENTER] pour valider le tout. Maintenant, nous pouvons commencer...



Le Rpl se programme dans le mode Rpn !

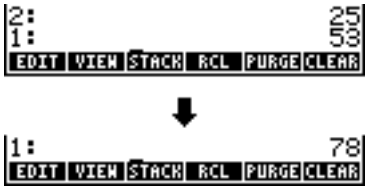
• quelques généralités •

Le Rpl (Reverse Polish Language) se traduit mot à mot par "langage inverse polonais", ce qui veut dire que nous allons programmer à l'envers, chose toute à fait inhabituelle surtout lorsqu'on est assez familiarisé avec des langages comme le C ou le Pascal. L'avantage du mode Rpn (Reverse Polish Notation : on vous laisse le soin de traduire...) est qu'on dispose d'une pile à niveaux sur laquelle on empile et on dépile des objets. Vous êtes déjà perdus, alors expliquons un peu le vocabulaire de la phrase précédente. Un objet désigne l'une des structures qui existe dans la machine : un réel est un objet, une chaîne de caractères est un objet, un programme est un objet, etc. La pile est un zone dans laquelle on place les objets, ceci avant de les traiter. Et la pile comprend une infinité de niveaux (jusqu'à saturation de la mémoire) pour pouvoir y placer les différents objets. Le dernier objet posé sur la pile sera aussi le premier traité ; ça fonctionne comme une pile d'assiettes : on commence toujours par utiliser celles qui se trouvent en haut de la pile. Et sur Hp 49, le niveau 1 correspond au niveau le plus haut. L'écran n'affiche que les cinq premiers niveaux de la pile, mais la flèche du haut permet d'accéder autres niveaux. Dans l'exemple qui suit, la pile comprend un réel sur le niveau 3, une liste sur le niveau 2 et un programme sur le niveau 1, le reste étant vide.



Une pile comprenant trois objets.

L'utilisation de la pile s'avère assez originale au premier abord, mais terriblement efficace à terme (en taille programme et en rapidité). C'est pour cette raison qu'on s'efforcera au maximum d'utiliser la pile pour réaliser toutes les opérations. D'ailleurs, comment fonctionne une opération sur la pile ? Par exemple, pour réaliser une simple addition de deux entiers, il faut préalablement poser les deux termes sur la pile avant d'appuyer sur la touche [+]. Si on additionne 25+53, la séquence de touches sera [2] [5] [ENTER] [5] [3] [ENTER], ceci pour voir apparaitre 25 sur le niveau 2 de la pile et 53 sur le second. Il reste ensuite à presser la touche [+] pour effectuer l'opération et retrouver le résultat sur le niveau 1 de la pile. Le principe est qu'on pose l'opération à effectuer sur la pile avant d'exécuter les opérateurs.



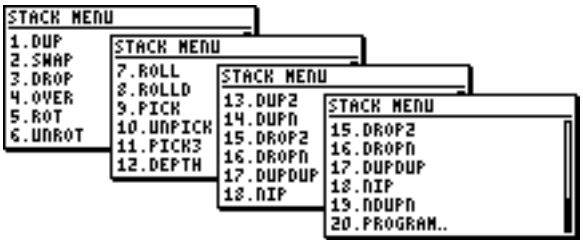
L'addition de deux entiers.

Toutes les opérations qu'on réalisera par la suite sur différents objets se feront de manière générale sur le même principe : on pose tous les objets dont on a besoin sur la pile, et ensuite on se débrouille pour appliquer les opérateurs qui vont bien ! Pour poser un objet quelconque sur la pile, on utilise la ligne de commande qui apparait dès qu'on commence à saisir quelque chose. Une fois l'objet complètement saisi, on valide toujours par une pression sur la touche [ENTER] ce qui a pour effet de le poser sur la pile. Si l'objet n'est pas correct ou ne respecte pas la syntaxe, une erreur se produit avec pour seul choix de pouvoir le modifier. Petit exemple de saisie :

Une expression en cours de saisie...

• manipulations sur la pile •

Afin d'avoir une totale liberté de l'état des objets sur la pile, une myriade de commandes sont à notre disposition : effacements, duplications et déplacements.



La pile et ses commandes !

On retrouve les différentes commandes en sélectionnant successivement les touches [TOOL] et [F3] : un menu déroulant (nommé STACK MENU pour menu de la pile) apparait avec une petite vingtaine de commandes.
Faisons un peu le tour des ces quelques commandes indispensables en commençant par les commandes d'effacement de la pile :

- DROP efface l'objet placé sur le niveau 1 de la pile,
- DROP2 efface les deux premiers objets de la pile,
- DROPN efface les N premiers objets de la pile (ex. : 5 DROPN),
- NIP efface l'objet placé sur le niveau 2 de la pile.

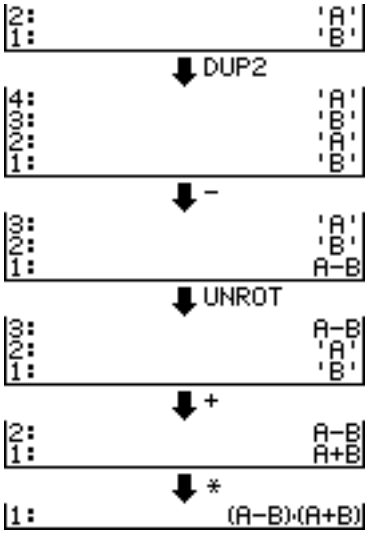
Les commandes de duplication sont bien plus nombreuses :

- DUP copie l'objet placé sur le niveau 1 de la pile,
- DUP2 copie les deux premiers niveaux de la pile,
- DUPDUP copie deux fois le premier niveau de la pile,
- DUPN copie les N premiers objets de la pile,
- NDUPN copie N-1 fois l'objet du niveau 1 de la pile en conservant la quantité copiée (ex. : 3 NDUPN),
- OVER copie le deuxième niveau de la pile,
- PICK copie le Nième niveau de la pile (ex. : 7 PICK),
- PICK3 copie le troisième niveau de la pile,
- UNPICK copie l'objet du niveau 1 sur le Nième niveau en l'écrasant,

Reste les commandes de déplacement :

- ROLL déplace l'objet se trouvant sur le Nième niveau de la pile (ex. : 6 ROLL),
- ROLLD est l'opération inverse de ROLL : on déplace le niveau 1 vers le niveau N,
- ROT réalise une permutation circulaire des trois premiers niveaux de la pile, c'est à dire qu'on déplace le troisième niveau sur le premier,
- SWAP inverse la position des deux premiers niveaux de la pile,
- UNROT est la commande inverse de ROT.

Une commande bien utile permet en outre de connaître à tout moment le nombre d'objets placés sur la pile : DEPTH.
Maintenant, à titre d'exemple, réalisons l'opération (A-B)*(A+B) en ayant respectivement A et B sur les niveaux 2 et 1 de la pile. La séquence serait :



Un exemple de tous les jours...

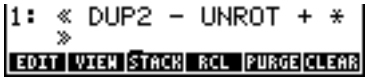
Ce petit exemple permet de montrer très brièvement comment utiliser la pile : on pose les éléments sur la pile et on réalise quelques manipulations pour arriver au résultat désiré. Enrobée d'un langage puissant, la programmation en Rpl fonctionne exactement de cette manière : tout à l'envers !

• mon premier programme •

Qu'est-ce qu'un programme ? C'est une structure simple qui renferme une suite d'instructions qui auront pour but de réaliser une action. Et pour créer un programme, on utilise les délimiteurs suivants : « ». Pour ouvrir cette structure, on appui successivement sur les touches [RShift] et [+] ([RShift] correspondant à la seule touche rouge du clavier !). Reste ensuite à créer le programme en incorporant la suite d'instructions entre les délimiteurs.

Programme en cours de saisie...

Si on valide (toujours par la touche [ENTER]) ce qui est inscrit sur cette capture, nous obtiendrons un programme qui ne fait absolument rien ! Maintenant reprenons l'exemple du paragraphe précédent pour calculer la formule (A-B)*(A+B). Pour créer le petit programme qui en découle, il suffit d'ouvrir les délimiteurs et d'y inclure les quelques instructions qui nous ont déjà servies. Le programme devient bêtement :



Notre premier programme !

Pour pouvoir l'utiliser, il faut maintenant le stocker. Si on désire appeler ce programme FORMULE, alors on utilisera la séquence suivante pour le stocker sous ce doux nom : 'FORMULE' [ENTER] suivi de [STO].

Un appui sur [STO] et c'est stocké !

On peut désormais appuyer sur la touche [VAR] pour voir que notre programme apparait bien dans la barre de menu en bas de l'écran.
Pour l'utilisation, il suffit maintenant de poser A et B sur la pile et d'appuyer sur [F1] pour lancer le programme : la formule se formera automatiquement sur le niveau 1 de la pile. Remarquez que si vous posez sur la pile des réels, des entiers ou tout autre objet pouvant répondre aux contraintes de cette formule, alors le programme fonctionnera également.

• le mois prochain •

La leçon n°2 fera état de l'utilisation des variables et des différentes structures qui existent dans le langage Rpl. Et les programmes seront de plus en plus intéressants...

Philippe Pamart
[phpamart@nordnet.fr]