

Maple : première partie

Table des matières

1	Démarrage et arrêt de l'atelier logiciel	1
2	La feuille de calcul	1
2.1	Faisons connaissance avec la feuille de calcul	1
2.2	La commande <code>restart</code>	2
2.3	Les commentaires	2
2.4	À noter	2
3	Expressions (premier niveau)	3
3.1	Opérations arithmétiques élémentaires	3
3.2	Parenthèses	3
3.3	Constantes prédéfinies	3
3.4	Noms	3
3.5	Nombres à virgule	4
3.6	La commande <code>evalf</code>	4
3.7	Fonctions usuelles	4
3.8	Nombres complexes	4

1 Démarrage et arrêt de l'atelier logiciel

Pour le démarrage :

1. allumer l'ordinateur et l'écran
2. dans le menu, choisir l'option **Linux**
3. dans l'écran d'ouverture de session, saisissez votre identifiant, puis votre mot de passe ; assurez-vous que le clavier n'est pas en «majuscules bloquées» ; ne confondez pas la lettre `O` et le chiffre `0` ;
4. ouvrez un terminal : pour ce faire, déroulez le menu **Applications**, choisissez **Accessoires** puis **Terminal** ;
5. lancez **Maple** : pour ce faire, saisissez dans la fenêtre du terminal la commande `maple` et validez, avec la touche `Entrée`.

Pour l'arrêt :

1. déroulez le menu **Bureau**, et choisissez l'item **Éteindre** ;
2. ou bien formez les compositions de touches `Ctrl+Alt+F1`, puis `Ctrl+Alt+Suppr` ; cette deuxième méthode est plus brutale, mais permet par exemple d'éteindre une machine, lorsque la session est ouverte, mais verrouillée par l'économiseur d'écran.

2 La feuille de calcul

2.1 Faisons connaissance avec la feuille de calcul

Maple démarre en ouvrant une *feuille de calcul*, qu'il s'empresse (le coquin!) de recouvrir avec une fenêtre d'aide et une fenêtre *Tip of the Day* (*Astuce du jour*) ; fermez la fenêtre d'aide ; fermez l'autre fenêtre après avoir décoché la case *Show Tip on Startup* ; pour fermer une fenêtre, cliquez sur le «point» en haut et à droite de la fenêtre.

Vous voici devant la feuille de calcul : elle est toute blanche, avec juste un `>` en haut et à gauche de la feuille.

Ce caractère `>` est l'*invite* (en anglais : *the prompt*).

La feuille de calcul fonctionne dans un mode appelé *ligne de commande* (en anglais : *command line mode*) ; dans ce mode, vous posez une question, et Maple vous donne une réponse. Que cette réponse soit satisfaisante ou non est un autre problème ...

Le curseur est positionné juste à droite de l'invite ; profitez-en pour saisir la question `1+2` ; validez votre saisie avec la touche `Entrée`. Maple va aussitôt afficher un message d'erreur *Warning ... !* La raison en est simple : vous n'avez pas complété votre commande par un `;`. Recommencez donc, en saisissant cette fois `1+2;` suivi de la touche `Entrée` : tout va bien $1 + 2$ est toujours égal à 3.

Saisissez maintenant `1+2 :` suivi de la touche `Entrée` : surprise, Maple se contente d'aller à la ligne, sans rien afficher (à part une nouvelle invite) ; c'est normal : si la commande est terminée par un `:`, Maple n'affiche rien. Nous verrons plus tard l'intérêt de ceci.

Vous pouvez saisir plusieurs commandes en une seule fois ; deux méthodes :

1. saisissez les commandes sur une même ligne par exemple `1+2 ; 3*4 ; 21/7 ;` suivi de `Entrée` ; Maple affichera la réponse à votre commande, sur trois lignes successives (3, puis 12, puis 3 à nouveau) ;
2. saisissez vos commandes l'une après l'autre, en les séparant par la composition de touches `Maj+Entrée` ; terminez par une frappe de la touche `Entrée`. Vos commandes seront affichées l'une en-dessous de l'autre.

2.2 La commande restart

La commande `restart` permet de revenir à l'état initial, celui dans lequel se trouve la feuille de calcul juste après le lancement de Maple. Tous les liens qui avaient pu être faits entre un nom et une valeur ont été défaits. Il est recommandé, si vous ouvrez une deuxième feuille de calcul, de commencer celle-ci par un `restart`, pour éviter de mauvaises surprises.

2.3 Les commentaires

Vous pouvez également *commenter* votre feuille de calcul. Un *commentaire* est un texte que Maple ignorera (superbement) ; vous placerez dans un commentaires des indications sur ce que fait votre feuille de calcul, par exemple. Pensez qu'un programme, quel que soit le langage de programmation dans lequel il est rédigé, est en général peu lisible. Pensez également qu'une autre personne peut souhaiter utiliser tout ou partie de votre programme : les commentaires l'aideront à comprendre votre démarche.

Ceci peut se faire de deux façons :

- placez le curseur juste derrière l'invite et effacez celle-ci avec la touche `←` (située au coin supérieur droit du clavier principal) ; vous pouvez maintenant saisir un commentaire (aussi long que vous voudrez).
- autre méthode, adaptée aux commentaires courts : derrière l'invite, saisissez le caractère `#` puis le texte de votre commentaire, et validez.

Cette dernière méthode est particulièrement prisée des utilisateurs du langage *bash*, car c'est le même caractère `#` qui sert pour indiquer les commentaires dans les deux langages.

2.4 À noter

Maple fait la différence entre les **minuscules** (appelées aussi *bas de casse*) et les **MAJUSCULES** (appelées aussi *capitales* ou *haut de casse*).

Pour vous en convaincre, saisissez successivement les deux commandes `sin(0)` et `Sin(0)`. La réponse à la première commande sera `0`, tandis que la réponse à la deuxième commande sera `Sin(0)`. Ce phénomène sera expliqué ultérieurement.

3 Expressions (premier niveau)

3.1 Opérations arithmétiques élémentaires

Définir une expression est un peu délicat ; disons pour simplifier que c'est une suite de caractères saisis derrière l'invite, validée par la frappe de la touche `Entrée`, et que Maple peut comprendre. C'est bien entendu sur ce dernier point que les choses peuvent mal se passer !

Les quatre opérations usuelles s'obtiennent avec les touches `+`, `-`, `*` et `/`. Une particularité pour cette dernière : une fraction d'entiers sera réduite, mais ne sera pas écrite sous forme d'un nombre à virgule. Pour vous en convaincre, saisissez successivement les commandes `110/35` puis `110.0/35.0`.

L'opérateur d'exponentiation peut s'écrire `**` ou `^` ; cette dernière touche n'étant pas toujours facile à obtenir, préférez la syntaxe `**`.

3.2 Parenthèses

Vous pouvez utiliser autant de parenthèses que vous voulez pour composer une expression ; attention : pour l'instant, utilisez exclusivement les parenthèses `(` et `)`. Les crochets `[` et `]`, ainsi que les accolades `{` et `}`, sont réservés à d'autres usages.

3.3 Constantes prédéfinies

Vous disposez des noms `Pi` pour le nombre π , et `I` pour le nombre complexe i . Vous ne pouvez pas modifier la valeur de l'une de ces constantes.

3.4 Noms

Dans tous les langages de programmation, on peut utiliser des *noms* pour désigner des valeurs, des fonctions, des expressions ou plus généralement tout objet reconnu par le langage ...

En Maple, un nom est formé :

- de lettres : majuscules ou minuscules, mais non accentuées ;
- de chiffres ;
- de caractères `_` (baptisé «underscore» ou «blanc souligné» selon le pays).

Le premier caractère ne doit pas être un chiffre. Voici quelques exemples de noms corrects :

`toto` `x` `fahrenheit451` `ma_base_de_vecteurs`

Un nom sert à désigner un emplacement mémoire, dans lequel sera stockée une *valeur* : ce peut être un nombre, un autre nom, une expression ...

Initialement, chaque nom utilisé est associé à lui-même. Plus précisément : un nom qui n'a pas encore été utilisé n'apparaît pas dans la mémoire. Dès qu'un nom est utilisé, il est lié à lui-même (si l'on saisit juste la commande `toto ;`, par exemple), ou est lié à une valeur (si l'on saisit une commande comme `toto := x+3*y ;`) ;

Associer une valeur à un nom est très simple ; par exemple, pour associer la valeur 666 au nom `toto`, il suffit de passer la commande `toto := 666 ;`. la commande sera recopiée telle quelle si elle se termine par un `;`. En revanche, aucun écho n'apparaîtra si elle se termine par un `:`.

Certains noms sont prédéfinis, voir la section 3.3.

3.5 Nombres à virgule

Les «nombres à virgule» (expression étrange, puisque ces nombres sont en fait écrits avec un point décimal) peuvent être écrits de deux façons : `12.3456` ou `78.963E+11` : notez bien que, dans ce dernier cas, il ne doit y avoir aucun espace dans l'écriture du nombre. Maple affiche `.78963 1013`.

Une autre valeur est définie au démarrage de Maple, c'est `Digits` ; qui donne le nombre de chiffres significatifs utilisés dans les calculs faisant intervenir des nombres à virgule.

Par défaut, Maple démarre avec `Digits : = 10 ;` mais vous pouvez modifier sa valeur, par exemple en passant la commande `Digits : = 20 ;`.

3.6 La commande evalf

La commande `evalf` vous permet d'évaluer *numériquement* une expression, à condition qu'elle ne contienne que des constantes numériques (réelles ou complexes) et des noms. Les noms qui ont reçu une valeur numérique seront remplacés par cette valeur ; les autres noms seront recopiés tels quels ; les valeurs numériques seront toutes regroupées et additionnées.

3.7 Fonctions usuelles

Vous disposez des fonctions usuelles, dont nous n'énumérerons que celles dont l'usage est le plus courant :

- `ln`, `exp` ;
- trigonométrie circulaire : `sin`, `cos`, `tan` ;
- trigonométrie circulaire réciproque : `arcsin`, `arccos`, `arctan` ;
- trigonométrie hyperbolique : `sinh`, `cosh`, `tanh` ;
- `sqrt` (racine carrée), `floor` (partie entière inférieure), `ceil` (partie entière supérieure), `abs` (qui donne la valeur absolue d'un réel, mais aussi le module d'un complexe).

La factorielle d'un nombre n est notée $n!$ ou `factorial(n)` ; le coefficient binomial, écrit usuellement $\binom{n}{k}$, est noté `binomial(n,k)`.

Exercice : utilisez `simplify` pour évaluer $\frac{\binom{13}{4}\binom{11}{5}}{\binom{17}{9}}$.

3.8 Nombres complexes

Pour l'écriture algébrique, se souvenir que le nombre i est noté `I`. Exemple : `3-7*I`. Si le nom z désigne un complexe, alors `Re(z)` désigne sa partie réelle, `Im(z)` sa partie imaginaire, `conjugate(z)` son conjugué, `abs(z)` son module, `argument(z)` son argument.

Vous pouvez aussi définir un complexe par ses coordonnées polaires ; exemple : `z : = polar(7,Pi/3) ;` désigne le complexe de module 7 et d'argument $\pi/3$.

Exercice : utilisez la commande `simplify` pour simplifier $\frac{(3-5i)(-2+7i)}{(2+9i)(5-i)}$.

FIN