

# Introduction à Maple

## TD du 15 septembre 2005

### 1 Qu'est-ce que Maple?

Maple est un logiciel de calcul créé par des chercheurs de l'université de Waterloo au Canada vers 1980. Il est le plus souvent utilisé par des mathématiciens pour des calculs difficiles à faire "à la main", sa force résidant dans sa capacité à faire des calculs symboliques. C'est une sorte de grosse calculatrice programmable qui va nous permettre de résoudre des problèmes de mathématiques et de physique, et dont on va apprendre le langage au cours des TDs. Un peu plus tard, nous utiliserons aussi le langage de Maple pour programmer des algorithmes.

### 2 Les commandes de base

Quand on ouvre Maple, on a une feuille de calcul Maple (*Maple WorkSheet* en anglais, d'où le nom des fichiers Maple de la forme *file.mws*) avec un prompt:

>

On peut donc directement taper des commandes.

Une règle à retenir, qu'on oublie souvent au début:

*Une commande Maple se termine  
toujours par ; ou :*

On utilise le plus souvent ; (*semicolon* en anglais).

Avec : Maple fait le calcul mais n'affiche pas le résultat. Pour exécuter la commande, il suffit de taper *Enter*.

Essayez les commandes suivantes:

>1+1

>1+1;

>1+1:

Maple permet d'exécuter plusieurs commandes dans un prompt: on les tape les unes à la suite des autres ou pour plus de clarté, on peut passer à la ligne avec *Shift+Enter*.

Essayez les commandes suivantes:

>2\*3: sqrt(2); 4/6;

puis

```
>2x;  
1000!;  
2*x;
```

Comme une calculatrice Maple a de nombreuses fonctions dans sa mémoire: +, -, \* (ne pas oublier!!!, voir exemple ci-dessus), / (division), ^ (exposant), `sqrt` (racine carrée), ! (factorielle), `exp`, `ln`, `log`, `cos`, `sin`, `tan`, `arccos`, `arcsin`, `arctan`, `cosh`, `sinh`, `tanh`, etc...

## Rappel du dernier calcul

Dans le langage Maple, le caractère % sert à rappeler le résultat du dernier calcul. Pour rappeler l'avant dernier résultat, on utilise %, etc...

Essayez:

```
>1000!:  
50!:  
length(%);  
length(%%);
```

La commande `length` donne le nombre de chiffres (ou de symboles) d'une expression.

## Aide

Lorsqu'on ne sait plus à quoi sert une fonction ou comment s'en servir, on tape le nom de la fonction précédé d'un point d'interrogation. On peut aussi utiliser l'icône dans la barre supérieure du menu de Maple.

```
>?sin  
>?length
```

REMARQUE: appeler l'aide n'est pas considéré comme une commande, c'est pourquoi il n'y a pas de point-virgule en fin de ligne...

## 3 Affecter une valeur à une variable

Comme dans d'autres langages de programmation, on peut affecter une valeur à une variable en utilisant la commande :=

```
>x:=5;  
x;  
x^2;  
X;
```

La commande d'attribution marche toujours dans le sens *variable := valeur*.

Essayer:

```
>2:=a;
```

## REMARQUES:

- Le symbole = est seulement utilisé pour écrire des équations, ce qu'on verra plus tard, ne pas le confondre avec la commande d'attribution :=
- On note au passage que Maple fait la différence entre majuscules et minuscules.

Pour comprendre comment Maple gère les affectations, essayez:

```
>a:=b;  
>b:=3;  
>c:=b;  
>a; b; c;
```

## IMPORTANT:

On ne peut pas utiliser n'importe quel nom de variable car certains sont déjà stockés dans la mémoire de Maple. Si on le fait involontairement, Maple nous avertit par un message d'erreur.

```
>pi:=5;  
sin(pi);  
>Pi:=5;  
sin(Pi);  
>i:=12;  
2i;  
2*i;  
>I:=13;  
>I^2;
```

## 4 Calcul exact, calcul approché, précision

Maple est surtout utilisé pour sa capacité à faire des calculs exacts. Ainsi, Maple donne toujours un résultat exact à moins qu'on ne lui demande de donner le résultat sous forme décimale approchée.

```
>2*3+2/7;  
>2.*3+2/7;  
>res:=sin(Pi/3);  
>evalf(res);
```

Maple fait la différence entre les nombres entiers (*integers*) et les nombres réels (*floats*). Si une expression ne contient que des nombres entiers, Maple la simplifie le plus possible sans la mettre sous forme décimale. Dès qu'une expression contient un nombre décimal ou un entier suivi d'un point, Maple considère qu'il fait un calcul sur des réels et donne un résultat approché avec 10 chiffres significatifs.

On peut aussi forcer Maple à donner un résultat décimal avec la commande `evalf()` (*evaluate float*).

```
>evalf(Pi);
```

```
ln(2);  
evalf(%);  
exp(1);  
evalf(%);
```

On peut regarder et commander le nombre de chiffres significatifs utilisés par Maple avec la variable `Digits`. `>Digits;`

```
ln(2.);  
Digits:=50;  
ln(2.);
```

La variable `Digits` est alors modifiée pour tous les calculs ultérieurs.

Pour changer la précision de façon non globale, on utilise `evalf(expression,précision)`

Voir l'aide...