

# TD Maple 1

## Initiation

### I - Avant de commencer

#### a. Entrée des instructions

Toutes les instructions sont tapées devant un prompt rouge : `>`. Elles s'affichent en rouge. On termine son instruction obligatoirement par un point-virgule (;) si l'on veut que la réponse de MAPLE soit affichée, ou par deux points (:) si l'on veut que MAPLE exécute notre instruction sans l'afficher.

Toutes les instructions entre deux prompts représentent une cellule.



Si l'on veut changer de ligne sans valider, on presse en 2 même temps sur `Shift ↑` et `Enter`.

Pour faire exécuter l'ensemble d'une expression, on positionne le curseur sur n'importe quelle ligne de la cellule et on presse la touche `Enter`.

MAPLE répond en bleu.



Si vous perdez votre curseur, réduisez votre fenêtre puis maximisez-la à nouveau : il devrait réapparaître.

#### b. Aide en ligne

Pour obtenir de l'aide, il y a trois possibilités :

- Tapez la commande qui vous intéresse, par exemple `plot`, puis sélectionnez-la et tapez `F1` ;
- Tapez `?plot`; puis `Enter` ;
- Cliquez sur `Topic search` du menu `Help`.

#### c. Affectation

Pour stocker une valeur ( un nombre, une fonction, un graphique, etc. ) en mémoire, on l'affecte à un nom de variable ( une étiquette ) en utilisant le symbole `:=`.

Par exemple, si l'on veut affecter la valeur 2 à la variable « a », on tape :

```
a:=2;
```

et on obtient

*Réponse du logiciel*

```
a:=2
```

Pour ne pas afficher le résultat, on utilise « : » au lieu de « ; ».

On peut évaluer toute fonction de la variable « a » :

```
a; a^2; cos(a); a/2;
```

On peut être amené à libérer une variable de son contenu. On utilise `unassign('variable')` :

```
unassign('a');
a; a^2;
```

Pour libérer toutes les variables, on utilise `restart`.

#### d. Fonction et expression

On rentre une fonction comme on l'écrit. On utilise `-` et `+` pour faire `->`

```
f:=x->2*x+5;
f(5);
(f(a+h)+f(a))/h;
```

Il ne faudra pas confondre avec l'expression associée.

```
restart;
f:=2*x+1;
f(5);
(f(a+h)+f(a))/h;
```

Pour transformer une expression en fonction, on utilise `unapply(expression,variable)` :

```
f:=2*x+1;
f(5);
f:=unapply(f,x);
f(5);
```

#### e. Opérations mathématiques de base

La multiplication s'obtient avec `*`, la division avec `/`, les puissances avec `^`, la racine carrée ( Square RooT en anglais...) avec `sqrt(nombre)`.



Pour MAPLE, `2x` ne représente pas le produit de 2 par x. Il faut rentrer

```
2*x
```

On peut de plus résoudre des équations avec `solve(équation,inconnue)`, calculer des limites avec `limit(expression,x=a,direction)` avec a un réel ou l'infini, `direction` prenant les valeurs `left` ou `right`.

On calcule des dérivées avec `diff(f(x),x)`, des intégrales avec `int(g(x),x)` ou `int(g(x),x=-a..b)`.

## II - Les graphes

### a. En dimension 2

La commande à utiliser est `plot(expression,xmin..xmax,options)`. Les options sont nombreuses...

```
plot(sin(x),x=-4*Pi..5*Pi);
plot(sin(x),x=-4*Pi..5*Pi,label=["abscisse","ordonnée"],color=wheat,title="le beau dessin",y=-2..5);
```

Modifier la fenêtre peut être très utile. Par exemple, comment remédier à ce problème :

```
plot(tan(x),x=-2*Pi..2*Pi);
```

On peut superposer des graphes :

```
plot([sin(x),cos(x)],x=-3*Pi..2*Pi);
plot([sin(x),cos(x)],x=-3*Pi..2*Pi,color=[navy,wheat],linestyle=[2,3]);
```

pour plus de précisions, allez voir l'aide de `plot`.

## b. En dimension 3

Pour des fonctions de  $\mathbb{R}^2$  dans  $\mathbb{R}$ , on utilise `plot3d(expression,x=xmin..xmax,y=ymin..ymax)` :

```
plot3d(cos(x)*sin(y),x=-5..5,y=-5..5);
```

Un clic droit vous permet d'accéder à différentes options.

## c. Animations

On peut créer une animation en créant une séquence de graphes dépendant d'un paramètre. On va utiliser `seq(expression dépendant de a, valeurs prises par a)`

Par exemple :

```
g:=seq(plot(sin(a*x),x=-5..5),a=[-1,0,1,2,3,4,5]):
```

Pour afficher l'animation, on doit aller chercher la commande `display` dans la bibliothèque `plots` qui n'est pas chargée par défaut avec la commande `with` et lui indique l'option `insequence=true` pour ne pas afficher tous les graphes en même temps :

```
with(plots):
display(g,insequence=true)
```

Vous cliquez sur le graphe et une barre d'icône apparaît pour lancer l'animation.

Il n'y a pas assez de valeurs de `a`. On peut en créer toute une série avec `seq` :

```
g:=seq(plot(sin(a*x),x=-5..5),a=[seq(-1+0.01*h,h=0..100)]):
```

## III - Quelques erreurs types

Voici une série d'erreurs que l'on retrouve souvent : il faut savoir les corriger seul(e)...

Partons d'un code correct :

```
f:=x->sin(x)/x;
a:=20;
plot(f(x),x=-a..a);
```

Ça marche.

Mais

```
restart;
f:=x->sin(x)/x;
a=20;
plot(f(x),x=-a..a);
```

ne marche plus : pourquoi ?

Et pour ceci :

```
restart;
f:=x->sin(x)/x;
a:=20;
plot(f(x),x=-a..a);
```

Le message d'erreur est différent mais c'est le même type d'erreur.

La plus fréquente des erreurs :

```
a:=20
```

à égalité avec celle-ci :

```
restart;
f:=x->sin(x)/x;
a:=20;
plt(f(x),x=-a..a);
```

Sans oublier celle-ci :

```
restart;
f:=x->sin(x)/x;
a:=20;
plot(,x=-a..a);
```

## IV - Exercices

### Exercice 1

Regardez l'aide pour `evalf` et calculez  $\pi$  avec une précision de 1000 chiffres.

### Exercice 2

Explorez les fonctions  $f : x \mapsto \frac{\sin x}{x}$ ,  $g : x \mapsto \frac{1}{x}$  et  $h : x \mapsto \frac{-1}{x}$  : limites, dérivées, signe de la dérivée, graphe...



Pour obtenir un tableau de valeur d'une fonction, on peut procéder ainsi :

```
f:=x->1/(x-1/2):
valx:=[1,2,3,5,10,15,20,100]:
valfx:=seq([x,f(x)],x=valx):
titre:=['x','f(x)']:
array([titre,valfx]);
```

sachant que `array(liste)` crée un tableau.

Définissez également un tableau de valeurs pour les trois fonctions.

### Exercice 3

Parmi les exercices d'analyse faits en classe, reprenez ceux où MAPLE aurait pu vous aider.

### Exercice 4

On considère la fonction  $f : x \mapsto x^3 - 2x^2 + 1$ . Créez une animation permettant de comparer différentes sécantes passant par le point de coordonnées  $(2, f(2))$  et la tangente à  $\mathcal{C}_f$  en ce même point.

# Index des commandes vues aujourd'hui

## Commandes

`*`, 2  
`+`, 2  
`-`, 2  
`->`, 2  
`/`, 2  
`:=`, 1  
`>`, 1  
`^`, 2  
`abscisse`, 2  
`array`, 4  
`color`, 2, 3  
`cos`, 2, 3  
`diff`, 2  
`display`, 3  
`evalf`, 4  
`int`, 2  
`left`, 2  
`limit`, 2  
`plot`, 2-4  
`plot3d`, 3  
`plots`, 3  
`restart`, 2-4  
`right`, 2  
`seq`, 3, 4  
`sin`, 2-4  
`solve`, 2  
`sqrt`, 2  
`tan`, 2  
`title`, 2  
`true`, 3  
`unapply`, 2  
`unassign`, 2  
`with`, 3

## Touches

 , 1  
 , 1  
 , 1