

Préparation aux oraux Maple

Juin 2013

Ce sujet est conçu comme un aide-mémoire des fonctions Maple utiles.

Les numéros d'exercices font référence aux exercices d'oraux de la RMS 2013.

Bien sûr, il ne vous est pas demandé de connaître par cœur l'ensemble des fonctions Maple et leur syntaxe. Mais il est très fortement conseillé de connaître (au moins de nom) les fonctions les plus utiles, pour pouvoir rechercher rapidement dans l'aide comment elles s'utilisent, et ne perdre ni ses moyens, ni son temps.

Le dernier paragraphe recense les erreurs les plus courantes.

Les exercices en gras seront traités pendant la séance.

1 Formules

Maple est un logiciel de calcul formel. Il sait donc très bien manipuler des formules abstraites.

Les fonctions que vous **devez** connaître sont :

- **expand**, qui développe les produits et les formules trigonométrique;
- **factor**, qui fait l'inverse;
- **assume**, qui permet de préciser des hypothèses sur des variables.

Par exemple : **assume(x,real)** ou **assume(a>0)**.

(Une variable sur laquelle on a fait des hypothèses apparaîtra avec un \sim , c'est juste une indication sans importance)

- **simplify**, qui donne parfois de meilleurs résultats que les autres...

Exercice Soit $P := Z \rightarrow 5*Z^2 + 3*Z - 2$. Donnez l'expression de $\Re(P(x + iy))$ et $\Im(P(x + iy))$ en fonction de x et y .

2 Fonctions, suites et suites récurrentes

En Maple, on définit une fonction, tout comme une suite, par : **f := variables -> expression**. Par exemple : **f := x, y -> 3*x + y**.

Si on veut transformer une expression en fonction (ce qui est rarement demandé), il suffit d'utiliser la fonction **unapply**.

On peut définir des suites récurrentes : **u := n -> 3*u(n-1) + 2; u(0) := 1**.

Pour obtenir tous les termes d'une suite de 0 à 10, par exemple, la fonction **seq** vous sera utile.

Il est aussi possible de définir des suites et des fonctions avec des procédures :

```
f := proc (x) if(x<0) x; else ln(x+1); fi; end;
```

(On rappelle que les procédures se définissent ainsi : **f:=proc(variables) (code de la fonction) end;**)

Exercices Suites récurrentes : **758**, 785, 709, Procédures : **762**, **710**

3 Affichage

Pour représenter vos résultats, la fonction incontournable, c'est `plot`. On peut lui donner soit une liste de points (sous forme `[x,y]`), soit une expression et un intervalle.

Les autres fonctions d'affichage doivent être utilisées **après avoir utilisé la commande** `with(plots)`

L'équivalent de `plot` en 3d est `plot3d` : `plot3d(3x*y+5*y^2-2*x, x=-5..5, y=-5..5)` affiche la surface $z = 3xy + 5y^2 - 2x$.

La fonction `implicitplot` affiche les courbes sur lesquelles une équation est vraie :

`implicitplot(x*y + 5*y^2 - 2*x^2 = 0, x=-5..5, y=-5..5);`

Pour afficher plusieurs graphes à la fois, la fonction `display` peut être utile.

Exercices 781a, 760, 763, 767, 771, 777

4 Sommes, séries, produits et intégrales

La fonction qui sert à toutes les sommes, finies ou infinies, est `sum`. Pour les produits, c'est `product`. Simple, non ?

Pour les intégrales, même chose, avec `int`.

Exercices 765, 781b, 787, 786, 791

Exercices 730, 798, 777

5 Matrices

Pour définir des matrices, il suffit d'utiliser la fonction `Matrix` : `A := Matrix([[1, 3], [5, 7]])` donne la matrice $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$.

Pour le produit, il ne faut pas écrire `A*B` mais `A.B`. La mise à la puissance, par contre, ne change pas de d'habitude.

Maple possède de nombreux outils de calcul d'algèbre linéaire : on peut citer `Det`, `Trace`, `Eigenvalues` et `Eigenvectors` (valeurs et vecteurs propres).

On ne peut les utiliser qu'après avoir appelé la fonction `with(LinearAlgebra)`.

Exercices 713, 723, 737, 712, 721, 731, 754

6 Solveurs d'équations et d'équations différentielles

Pour les solutions d'équations, il suffit d'utiliser la fonction `solve` (souvent combinée avec `assume`).

Pour les équations différentielles, c'est `dsolve`, à combiner avec `diff`.

Exercices 727, 768, 806, 810

7 Développements limités

Eh oui, il vous sera parfois demandé de calculer des développements limités. Maple fait ça très bien, avec la fonction `series`.

Exercices 766, **769**, 786, (788)

8 Fourier

Utiliser `with(DiscreteTransforms)`, puis `FourierTransform`

Exercice 800

9 Géométrie

Les fonctions de la bibliothèque `VectorCalculus` font tous les calculs à votre place. Mais je doute que vous ayez le droit de les utiliser...

Exercices 814, 815

Astuces et compléments

- Pour récupérer simplement le résultat du dernier calcul, utiliser le symbole `%`.
- Les approximations numériques s'obtiennent avec `evalf`.
- La partie entière d'un nombre avec `floor`.

Les erreurs les plus courantes

- En vrac, certains détails qu'on oublie souvent et qui peuvent faire perdre du temps :
- Si vous écrivez `=` au lieu de `:=`, Maple considérera que c'est une équation, et ne fera pas ce qu'on attend de lui.
 - Les constantes classiques s'écrivent : `Pi` pour π , `I` pour i , `exp(1)` pour e , `infinity` pour ∞ ...
Si vous les écrivez mal, Maple les prendra pour des variables quelconques et aura du mal à simplifier les expressions ;
 - N'oubliez pas les `*` ! Si vous écrivez `x+Iy`, Maple considérera `Iy` comme une variable autonome... ;