

# TP 1 : introduction à Maple

## Exercice 1. Prise en main

1. Lancer la version « classic » de Maple. Vous devez vous retrouver dans l'environnement Maple : [`>`]
2. En Maple, une commande se termine toujours par `;` ou `:`. On peut regrouper plusieurs commandes dans une même ligne. Par exemple tapez :  
`2+2; 2*3: 3*5:`
3. La commande `%` permet de rappeler le dernier résultat en mémoire dans Maple.  
`%%` rappelle l'avant dernier résultat. Essayez. Par exemple, exécutez plusieurs lignes de commandes, exécutez `%;`, réexécutez la première ligne de votre feuille Maple, puis exécutez à nouveau `%;`
4. Pour que le programme soit plus lisible il est impératif d'ajouter des commentaires. Un commentaire est ignoré par Maple lors de l'exécution; il commence par `#` et va jusqu'à la fin de la ligne.  
Par exemple tapez : `a:=3*3; #a:=2` puis testez la valeur de  $a$ .

## Exercice 2. Affectations

1. Affecter à  $y$  la valeur  $2x$ .
2. Affecter à  $x$  la valeur 2. Testez les valeurs de  $x$  et de  $y$ .
3. Résoudre l'équation  $x^2 + 1 = 0$ . Que remarquez-vous ?
4. Si la commande précédente a donné une erreur libérez la variable  $x$  puis réessayez.
5. Testez les valeurs de  $x$  et de  $y$ .

## Exercice 3. Calcul numérique

Maple essaie par défaut de rendre un résultat exact. Pour obtenir un résultat approché on utilise la commande `evalf`.

1. Calculer la valeur exacte puis une valeur approchée de  $\cos(\frac{\pi}{4})$ .
2. Calculer une valeur approchée de  $e \times \pi$  à 30 décimales près (voir `Digits`).
3. Affecter à `A` la valeur  $2.5 \cdot 10^{40}$ , à `B` la valeur 0.01, à `C` la valeur `A+B`. Calculer `C-A`. Commentez. Recommencez le calcul en augmentant la précision.
4. Affecter à `z` la valeur numérique de  $\frac{1}{3}$ . Calculez `3*z`. Que se passe-t-il si on augmente la précision ?

## Exercice 4. Calcul formel

1. Testez à l'aide de Maple si  $1 - ee^{-1} = 0$ . Commentez.  
Il y a trois commandes essentielles pour travailler sur des expressions formelles : `expand`, `factor` et `simplify`.
2. Simplifiez l'expression précédente puis testez à nouveau. Il faut toujours simplifier au maximum les expressions avec lesquelles on travaille.
3. Testez l'effet des commandes `expand`, `factor`, `collect` sur le polynôme suivant :

$$P = (x^2 + xy)(y^2 - 2x) + xy^4 - 2x^2y^2 + 3y^3 - 6xy$$

4. Testez l'effet de `normal` et `factor`, puis calculez la décomposition en éléments simples et une primitive de la fraction rationnelle suivante :

$$F = \frac{(x^2 + x + 1)(3 - x)}{x^7 + x^6 - 5x^4 - 8x^3 - 9x^2 - 5x - 2}$$

## Exercice 5. Blocage

1. Testez si 1000003 est premier (voir `isprime`).
2. Sauvegardez votre travail. Tester si  $2^{1000003} - 1$  est premier.
3. Essayer d'arrêter le calcul précédent en cliquant sur l'icône STOP. Si le blocage persiste appuyez simultanément sur les touches `ctrl+alt+suppr`, fermez puis redémarrez Maple.

### Exercice 6. Expressions et fonctions

1. Définir la fonction (voir `if`)

$$f : x \mapsto \begin{cases} x^2 & \text{si } x \geq 0 \\ -x^2 & \text{sinon} \end{cases}$$

2. Calculer la dérivée de  $f$ . (voir `D`)
3. Définir l'expression formelle  $F = x|x|$  Quel est le lien entre  $f$  et  $F$ ?
4. Calculer la dérivée de  $F$ . Ajoutez l'hypothèse que  $x$  est réel (voir `assume`), puis simplifiez le résultat précédent.
5. Calculez l'intégrale entre  $-1$  et  $1$  de  $f$ , puis de  $F$ .

### Exercice 7. Graphiques

1. Définissez la fonction  $h(x) = \frac{1}{x-1} + \cos(x)$ .
2. Tracez la courbe représentative de la fonction  $h$  sur l'intervalle  $[-20, 20]$ .  
Modifiez la commande pour que le graphé soit plus lisible. Observer l'effet de l'option `discont=true`.
3. Tracez les courbes représentatives des fonctions  $f$  et  $h$  sur un même graphique en utilisant des couleurs et des styles différents pour chaque courbe.
4. Représenter la fonction  $g : (x, y) \mapsto xy$ .

### Exercice 8. Boucles

1. Affichez les entiers compris entre 1 et 10. Afficher la valeur de  $i$  après la boucle. Remarque?
2. Affichez les entiers compris entre 1 et 10 dans l'ordre décroissant.
3. Affichez les nombres premiers compris entre 1 et 100.
4. Comment faire pour arrêter la boucle lorsqu'une condition n'est plus vérifiée?  
Par exemple déterminer le plus petit entier  $n$  tel que la somme des carrés des entiers de 1 à  $n$  dépasse 10000.
5. Que se passe-t-il si dans une boucle `for` (croissante) la seconde borne spécifiée est plus petite que la première? Que se passe-t-il si dans une boucle `while` la condition est toujours vérifiée?  
(par exemple : `while true do i:=i+1; end do;`)

### Exercice 9. Procédures

1. Ecrivez une procédure qui prend  $n$  en entrée, et qui renvoie  $n$  si  $n$  est premier, et 0 sinon.
2. Ecrivez une procédure qui prend  $a$  en entrée, qui affecte  $a + 1$  à  $a$ , puis qui renvoie  $a$ . Testez la procédure, commentez.
3. On considère l'algorithme suivant : étant donné un entier  $n$  on le divise par 2 si il est pair, on le multiplie par 3 et on lui ajoute 1 si il est impair. On s'arrête quand on arrive à 1.  
Ecrire une procédure qui prend  $n$  en entrée et qui renvoie le nombre d'étapes de l'algorithme.