المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية -أكادير
ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUÉES - AGADIR

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°1 en Maple

Exercice 1:

1. Taper sur la feuille de calcul les exemples suivants :

>a:=12+2*34-5;

>b:=7+5+13:

> a+b;

> c:=% ; d:=%%;

> c:=%%*20;

> (a+b)/22;

> t=9+1;

> t; # Pourquoi n'a-t-on pas 10 comme réponse ?

>restart; # ou utiliser l'icône correspondante

> a; b,c,d; # Quel est le rôle de restart ?

>a:=(sqrt(3) -1)**2: a, expand(a), evalf(a);

>a:=(sqrt(3) -1)**2: a; expand(a); evalf(a);

2. Aller placer le curseur sur la ligne de a et remplacer a par a:=13*2 et de même remplacer b par b:=7+5 puis valider les lignes qui suivent.

Exercice 2:

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 sin ($\frac{\pi}{3}$), tan($\frac{2\pi}{3}$).

2. Calculer une valeur approchée de π exp(13*4) à 50 décimales près .

3. Testez l'effet des commandes expand, factor sur le polynôme suivant :

P = $4x^2 + 8xy + 4y^2 + 36x + 36y + 81$

Exercice 3:

1. Affecter à y la valeur 2x.

2. Affecter à la variable x la valeur 2. Testez les valeurs de x et de y.

3. Résoudre les équations : $3x^2 + 1 = 0$, $2y + 3 = 0$. Que remarquez-vous ?

4. Si la commande précédente a donné une erreur libérez les variable x et y puis réessayez.

5. Testez les valeurs de x et de y.

6. Déterminer les racines du polynôme $x^4 - 5x^2 + 6x - 5$.

Exercice 4 :

Definir la fontion suivante :

$$g(x)= \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1}$$

1. Calculer les images par g des réels : 0, 1 et 2.

2. Déterminer les zéros de la fonction g.

3. Calculer le dérivé de g.

4. Déterminer les limites aux bornes de l'intervalle de définition de g.

5. Calculer la primitive de la fonction g.

6. Calculer l'intégrale $\int_0^1 g(x)\, dx$

7. Tracer la représentation graphique de g sur l'intervalle [−20, 20].

Exercice 5 :

Calculer les expressions suivantes:

A= $\sum_{i=0}^{n} 3i^3$, B= $\sum_{k=1}^{n} . \sum_{p=1}^{n} (p+k)^\wedge 2$, C= $\prod_{j=1}^{n} 2j^2$, D = $\int_1^{\pi} . \frac{t}{1+t}$ dt

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°1 en Maple : Corrigés

Exercice 2 :

#1- Calculer la valeur exacte puis une valeur approchée de sin (π/3), tan(2π/3).

$\sin(\pi/3);$

$$\frac{1}{2}\sqrt{3}$$

$evalf(\sin(\pi/3));$

$$0.8660254040$$

$\tan(2\pi/3);$

$$-\sqrt{3}$$

$evalf(\%);$

$$-1.732050808$$

*#2 - Calculer une valeur approchée de π exp(13*4) à 50 décimales près .*

$\pi \exp(13*4)$

$$\pi e^{52}$$

$evalf(\pi \exp(13*4), 50);$

$$1.2035466590894919180400908944190200723471244077879\ 10^{23}$$

3- Testez l'effet des commandes expand, factor sur le polynôme suivant :

$p:=4x^2+8xy+4y^2+36x+36y+81;$

$$4x^2+8xy+4y^2+36x+36y+81$$

$factor(4x^2+8xy+4y^2+36x+36y+81);$

$$(2x+2y+9)^2$$

$expand(\%);$

$$4x^2+8xy+4y^2+36x+36y+81$$

Exercice 3 :

#1 - Affecter à y la valeur 2x.

$y := 2\,x;$

$$4$$

#2- Affecter à la variable x la valeur 2. Testez les valeurs de x et de y.

$x := 2;$

$$2$$

$x;$

$$2$$

$y;$

$$4$$

#3 — Résoudre les équations : $3\,x^2 + 1 = 0, 2\,y + 3 = 0$. *Que remarquez — vous ?*

$solve\left(3\,x^2 + 1 = 0, x\right);$

```
Warning, solving for expressions other than names or
functions is not recommended.
Error, (in solve) a constant is invalid as a
variable, 2
```

$solve(3\,y + 3 = 0, y);$

```
Warning, solving for expressions other than names or
functions is not recommended.
Error, (in solve) a constant is invalid as a
variable, 4
```

 # 4- Si la commande précédente a donné une erreur libérez les variable x et y puis réessayez.

$restart;$

$solve\left(3\,x^2 + 1 = 0, x\right);$

$$\frac{1}{3}\,\mathrm{I}\sqrt{3},\ -\frac{1}{3}\,\mathrm{I}\sqrt{3}$$

$solve(3\,y + 3 = 0, y);$

$$-1$$

#5 - Testez les valeurs de x et de y.

$x;$

$$x$$

$y;$

$$y$$

#6 - Déterminer les racines du polynôme $x4 - 5\,x2 + 6\,x - 5$.

$p := x^4 - 5\cdot x^2 + 6\cdot x - 5;$

$$x^4 - 5x^2 + 6x - 5$$

$solve(p = 0, x);$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\mathrm{I}\sqrt{3}, \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\mathrm{I}\sqrt{3}, -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{21}, -\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{21}$$

Exercice 4:

$g := x \rightarrow \dfrac{2x^2 + x}{x^2 + 1};$

$$x \rightarrow \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1}$$

Question 1 : Calculer les images par g des réels : 0, 1 et 120.

$g(0);$

$$0$$

$g(1);$

$$\frac{3}{2}$$

$g(2);$

$$2$$

 # Question 2 : Déterminer les zéros de la fonction g.

$solve(g(x) = 0, x);$

$$0, -\frac{1}{2}$$

#Question 3 : Calculer le dérivé de g.

$diff(g(x), x);$

$$\frac{4x + 1}{x^2 + 1} - \frac{2(2x^2 + x)x}{(x^2 + 1)^2}$$

#Question 4 : Déterminer les limites aux bornes de l'intervalle de définition de g.

$Limit(g(x), x = -infinity) = limit(g(x), x = -infinity);$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1} = 2$$

$Limit(g(x), x = infinity) = limit(g(x), x = infinity);$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1} = 2$$

#Question 5 :Calculer la primitive de la fonction g.

$Int(g(x), x) = int(g(x), x);$

$$\int \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1}\, dx = 2x + \frac{1}{2}\ln(x^2 + 1) - 2\arctan(x)$$

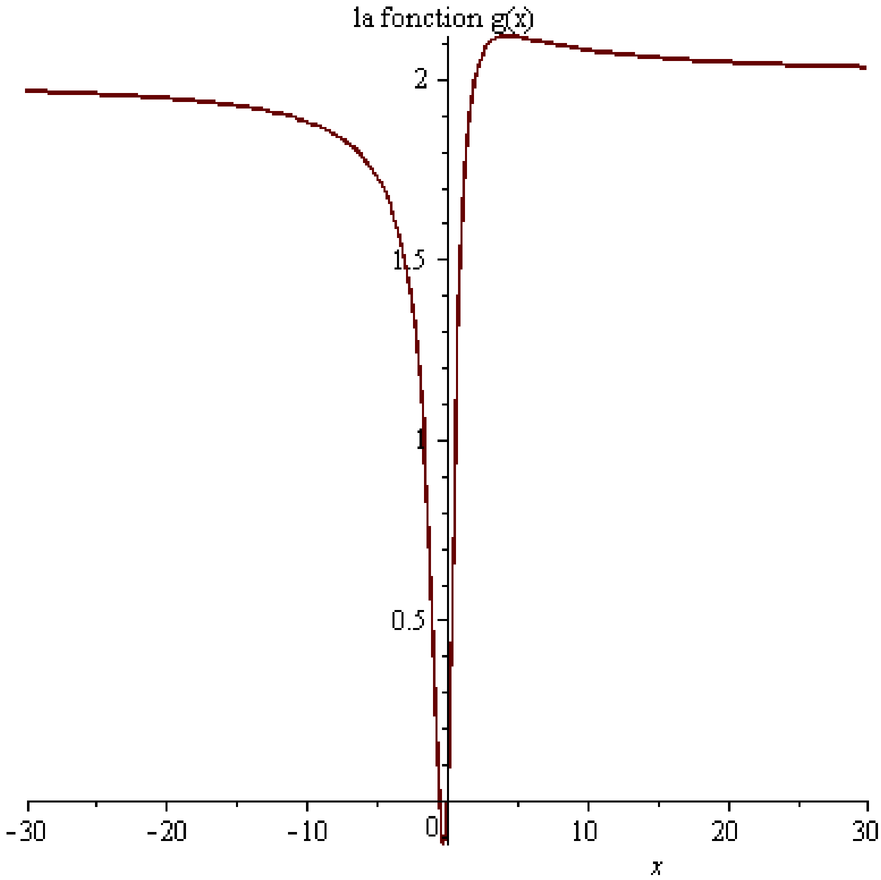
#Question 6 :Calculer l'intégrale ∫0^1 g(x) dx

$Int(g(x), x = 0..1) = int(g(x), x = 0..1);$

$$\int_0^1 \frac{2x^2 + x}{x^2 + 1}\, dx = 2 + \frac{1}{2}\ln(2) - \frac{1}{2}\pi$$

#Question 6 : Tracer la représentation graphique de g sur l'intervalle $[-20, 20]$.

$plot(g(x), x = -30..30, title = $"la fonction g(x)");



Exercice 5:

A

$A := Sum\left(2\cdot i^3, i = 0 ..n\right) = sum\left(2\cdot i^3, i = 0 ..n\right)$

$$\sum_{i=0}^{n} 2\, i^3 = \frac{1}{2}\,(n+1)^4 - (n+1)^3 + \frac{1}{2}\,(n+1)^2$$

#B

$B := Sum\left(\mathrm{Sum}\left((\mathrm{k}+\mathrm{p})^2, p = 1. .n\right), k = 1 ..n\right) = sum\left(\mathrm{sum}\left((\mathrm{k}+\mathrm{p})^2, p = 1 .. n\right), k = 1 ..n\right);$

$$\sum_{k=1}^{n}\left(\sum_{p=1}^{n}(k+p)^2\right) = \frac{1}{3}\,(n+1)\,n^3 - \frac{1}{6}\,(n+1)\,n + \frac{1}{2}\,(n+1)^2\,n^2 + \frac{1}{3}\,n\,(n+1)^3 - \frac{1}{3}\,n^3 - \frac{1}{6}\,n - \frac{1}{2}\,n^2$$

#C

$C := Product\left(2\cdot j^2, j = 1 ..n\right) = product\left(2\cdot j^2, j = 1 ..n\right);$

$$\prod_{j=1}^{n}(2 j^2) = \frac{1}{2}\,2^{n+1}\,\Gamma(n+1)^2$$

#D

$Int\left(\frac{t}{1+t}, t = ..\mathrm{Pi}\right) = int\left(\frac{t}{1+t}, t = 1 ..\mathrm{Pi}\right);$

$$\int^{\pi} \frac{t}{1+t}\,\mathrm{d}t = -1 + \ln(2) + \pi - \ln(\pi+1)$$

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°2 en Maple

Exercice 1

Pour n ∈ N on note $Fn = 2^{2n} +1$.

1- Calculer F0, F1, F2, F3, F4, F5
2- Vérifier que F0, F1, F2, F4 sont des nombres premiers mais que F3 et F5 ne le sont pas.
1- Décomposer F5 en un produit de nombres premiers.

Exercice 2

Soient a = 1236472 , b = 41236972 , c = 1974563

1- Décomposer a, b, c en produit de nombre
2- Déterminer le pgcd et le ppcm de a et b.

Exercice 3

1- Résoudre l'équation : $x^2+10=0$

2- Soit : $A(x)=x^2+x+1$; Résoudre $A(x)=0$

3- Calculer : (2+3*I) + (3+7*I) et (2+3*I) - (3+7*I)

4- Donner la partie réelle et imaginaire du résultat précédent

5- Calculer : (2+3*I) * (3+7*I) et (2+3*I) / (3+7*I)

6- Donner le module et l'argument du résultat précédent.

7- Donner le module et l'argument des nombres complexes suivants :

$z1= 1 - i\sqrt{3}$, $z2= (z1)-1 = (1 - i\sqrt{3})-1$, z3= (exp(πi/3 - 1)^(-1)

Exercice 4

1. Soit x un réel, vérifier en donnant des valeurs à x que floor (x) désigne la partie entière de x.

2. A t-on toujours floor(x)=trunc(x) ? (Donner des exemples.)

3. Peut-on avoir ceil(x)=floor(x) ? Peut-on avoir ceil(x)=1+floor(x) ?

4. Donner des exemples où round(x)≠trunc(x).

Exercice 5

Regarder l'aide à propos de la commande **seq** et comprendre sa syntaxe.

L'utiliser pour construire :

– la séquence des k^2 pour les entiers k variant de 1 à 30;

– la séquence des nombres pairs entre 1 et 50;

– la séquence suivante :1,1/8,1/27,1/64,1/125;

– la séquence des exp(aπ/b) pour a variant de 1 à 15 et b variant de 1 à 10.

Exercice 6

Construire:

– la liste des 100 premiers nombres premiers (utiliser la commande **ithprime**) ;

– la liste des nombres premiers entre 1 et 100.

Exercice 7

Les matrices de PAULI sont : $\sigma_x = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ $\sigma_y = \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$ et $\sigma_z = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

1- Monter que pour les carrés des matrices σ_x *et* σ_y sont égaux à la matrice unité.
2- Calculer les produits $\sigma_x\sigma_y$, $\sigma_y\sigma_z$ *et* $\sigma_x\sigma_z$.

المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية -أكادير
ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUÉES - AGADIR

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°2 en Maple : Corrigés

Exercice 1 :

> *#1- Calculer F0, F1, F2, F3, F4, F5*

$F0 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 0) + 1;$

$$2$$

$F1 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 1) + 1;$

$$5$$

$F2 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 2) + 1;$

$$17$$

$F3 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 3) + 1;$

$$65$$

$F4 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 4) + 1;$

$$257$$

$F5 := 2 \cdot\cdot (2 \cdot 5) + 1;$

$$1025$$

#2 Vérifier que F0, F1, F2, F3, F4 sont des nombres premiers mais que F5 ne l'est pas.

$isprime(F0);$

$$true$$

$isprime(F1);$

$$true$$

$isprime(F2);$

$$true$$

$isprime(F3);$

$$false$$

$isprime(F4);$

$$true$$

$isprime(F5);$

$$false$$

#3 — Décomposer F5 en un produit de nombres premiers.

$ifactor(F5);$

$$(5)^2 (41)$$

Exercice 2 :

> $a := 1236472;$

$$1236472$$

$b := 41236972\,;$

$$41236972$$

$c := 1974563;$

$$1974563$$

#1- Décomposer a, b, c en produit de nombre

$ifactor(a);\ ifactor(b);\ ifactor(c);$

$$(2)^3\,(127)\,(1217)$$

$$(2)^2\,(7)\,(173)\,(8513)$$

$$(131)\,(15073)$$

#2− Déterminer le pgcd et le ppcm de a et b.

$igcd(a, b);$ *#pgd*

$$4$$

$ilcm(a, b);$ *#ppcm*

$$12747090310696$$

Exercice 3 :

> *#1- Résoudre l'équation : x²+10=0*

$solve(x \cdot\cdot 2 + 10 = 0, x);$

$$\mathrm{I}\sqrt{10},\ -\mathrm{I}\sqrt{10}$$

#2− Soit : $A(x) = x^2 + x + 1;$ *Résoudre* $A(x) = 0$

$A(x) := x\text{^}2 + x + 1;$

$$x \rightarrow x^2 + x + 1$$

$solve(A(x), x);$

$$-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\mathrm{I}\sqrt{3},\ -\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\mathrm{I}\sqrt{3}$$

*#Calculer : (2+3*I) + (3+7*I) et (2+3*I) - (3+7*I)*

$(2 + 3*I) + (3 + 7*I)\,;\,(2 + 3*I) - (3 + 7*I);$

$$5 + 10\,\mathrm{I}$$

$$-1 - 4\,\mathrm{I}$$

#4- Donner la partie réelle et imaginaire du résultat précédent

$\mathrm{Im}((2 + 3*I) + (3 + 7*I))\,;\,\mathrm{Re}((2 + 3*I) + (3 + 7*I));$

$$10$$

$$5$$

$\mathrm{Im}((2 + 3*I) - (3 + 7*I))\,;\,\mathrm{Re}((2 + 3*I) - (3 + 7*I));$

$$-4$$

$$-1$$

*#5- Calculer : (2+3*I) * (3+7*I) et (2+3*I) / (3+7*I)*

$(2 + 3*I) * (3 + 7*I)\,;\,(2 + 3*I) / (3 + 7*I);$

$$-15+23\,I$$
$$\frac{27}{58}-\frac{5}{58}\,I$$

#6 — Donner le module et l'argument du résultat précédent.
#module
abs(-15 + 23 I);
$$\sqrt{754}$$
abs$\left(\frac{27}{58}-\frac{5}{58}\,I\right)$;
$$\frac{1}{58}\sqrt{754}$$

#argument
argument(-15 + 23 I);
$$-\arctan\left(\frac{23}{15}\right)+\pi$$
argument$\left(\frac{27}{58}-\frac{5}{58}\,I\right)$;
$$-\arctan\left(\frac{5}{27}\right)$$

#7 — Donner le module et l'argument des nombres complexes suivants :
z1 := 1-*I**sqrt(3); *z2* := (*z1*)**(-1); *z3* := (exp(*I**Pi/3)-1)^(-1);
$$1-I\sqrt{3}$$
$$\frac{1}{1-I\sqrt{3}}$$
$$\frac{1}{-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\,I\sqrt{3}}$$
abs(*z1*); argument(*z1*); abs(*z2*); argument(*z2*); abs(*z3*); argument(*z3*);
$$2$$
$$-\frac{1}{3}\pi$$
$$\frac{1}{2}$$
$$\frac{1}{3}\pi$$
$$1$$
$$-\frac{2}{3}\pi$$

Exercice 4 :

$\#1-$
$\text{floor}(2.5);\ \text{floor}(3.99);\ \text{floor}(-4.7);\ \text{floor}(-3.22);$
$\#2-$ *non on a pas toujours* $\textit{floor}(x) \neq \text{trunc}(x)$ *par exemple pour* $x=-5.33;\ \text{floor}(-5.33) = -6$ *et* $\text{trunc}(-5.33)=-5;$
$\#3-$ *non* $\textit{ceil}(x) \neq \text{floor}(x)$*.oui on peut dire que :* $\textit{ciel}(x) = \text{floor}(x) + 1.$
$\#4-$ *tout nombre dont la partie décimale dépasse 0.5 vérifie* $\textit{round}(x) \neq \text{trunc}(x)$

Exercice 5 :

> *#– la séquence des k2 pour les entiers k variant de 1 à 30;*

$\textit{seq}(k\cdot\cdot 2, k = 1\,..30);$

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, 169, 196, 225, 256, 289, 324, 361, 400, 441, 484, 529, 576, 625, 676, 729, 784, 841, 900

#– la séquence des nombres pairs entre 1 et 50;

$\textit{seq}(2\cdot i, i = 1\,..50);$

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100

#– la séquence suivante :1,1/8,1/27,1/64,1/125;

$\textit{seq}\left(\frac{1}{j\cdot\cdot 3}, j = 1\,..5\right);$

$$1, \frac{1}{8}, \frac{1}{27}, \frac{1}{64}, \frac{1}{125}$$

#– la séquence des $\exp(a\pi/b)$ *pour a variant de* 1 *à* 15 *et b variant de* 1 *à* 10.

$\textit{seq}\left(\textit{seq}\left(\exp\left(\frac{a\cdot \text{Pi}}{b}\right), a = 1\,..15\right), b = 1\,..10\right);$

$$e^{\pi}, e^{2\pi}, e^{3\pi}, e^{4\pi}, e^{5\pi}, e^{6\pi}, e^{7\pi}, e^{8\pi}, e^{9\pi}, e^{10\pi}, e^{11\pi}, e^{12\pi}, e^{13\pi}, e^{14\pi}, e^{15\pi}, e^{\frac{1}{2}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{3}{2}\pi}, e^{2\pi},$$
$$e^{\frac{5}{2}\pi}, e^{3\pi}, e^{\frac{7}{2}\pi}, e^{4\pi}, e^{\frac{9}{2}\pi}, e^{5\pi}, e^{\frac{11}{2}\pi}, e^{6\pi}, e^{\frac{13}{2}\pi}, e^{7\pi}, e^{\frac{15}{2}\pi}, e^{\frac{1}{3}\pi}, e^{\frac{2}{3}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{4}{3}\pi}, e^{\frac{5}{3}\pi},$$
$$e^{2\pi}, e^{\frac{7}{3}\pi}, e^{\frac{8}{3}\pi}, e^{3\pi}, e^{\frac{10}{3}\pi}, e^{\frac{11}{3}\pi}, e^{4\pi}, e^{\frac{13}{3}\pi}, e^{\frac{14}{3}\pi}, e^{5\pi}, e^{\frac{1}{4}\pi}, e^{\frac{1}{2}\pi}, e^{\frac{3}{4}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{5}{4}\pi},$$
$$e^{\frac{3}{2}\pi}, e^{\frac{7}{4}\pi}, e^{2\pi}, e^{\frac{9}{4}\pi}, e^{\frac{5}{2}\pi}, e^{\frac{11}{4}\pi}, e^{3\pi}, e^{\frac{13}{4}\pi}, e^{\frac{7}{2}\pi}, e^{\frac{15}{4}\pi}, e^{\frac{1}{5}\pi}, e^{\frac{2}{5}\pi}, e^{\frac{3}{5}\pi}, e^{\frac{4}{5}\pi}, e^{\pi},$$
$$e^{\frac{6}{5}\pi}, e^{\frac{7}{5}\pi}, e^{\frac{8}{5}\pi}, e^{\frac{9}{5}\pi}, e^{2\pi}, e^{\frac{11}{5}\pi}, e^{\frac{12}{5}\pi}, e^{\frac{13}{5}\pi}, e^{\frac{14}{5}\pi}, e^{3\pi}, e^{\frac{1}{6}\pi}, e^{\frac{1}{3}\pi}, e^{\frac{1}{2}\pi}, e^{\frac{2}{3}\pi}, e^{\frac{5}{6}\pi},$$
$$e^{\pi}, e^{\frac{7}{6}\pi}, e^{\frac{4}{3}\pi}, e^{\frac{3}{2}\pi}, e^{\frac{5}{3}\pi}, e^{\frac{11}{6}\pi}, e^{2\pi}, e^{\frac{13}{6}\pi}, e^{\frac{7}{3}\pi}, e^{\frac{5}{2}\pi}, e^{\frac{1}{7}\pi}, e^{\frac{2}{7}\pi}, e^{\frac{3}{7}\pi}, e^{\frac{4}{7}\pi}, e^{\frac{5}{7}\pi},$$
$$e^{\frac{6}{7}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{8}{7}\pi}, e^{\frac{9}{7}\pi}, e^{\frac{10}{7}\pi}, e^{\frac{11}{7}\pi}, e^{\frac{12}{7}\pi}, e^{\frac{13}{7}\pi}, e^{2\pi}, e^{\frac{15}{7}\pi}, e^{\frac{1}{8}\pi}, e^{\frac{1}{4}\pi}, e^{\frac{3}{8}\pi}, e^{\frac{1}{2}\pi}, e^{\frac{5}{8}\pi},$$
$$e^{\frac{3}{4}\pi}, e^{\frac{7}{8}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{9}{8}\pi}, e^{\frac{5}{4}\pi}, e^{\frac{11}{8}\pi}, e^{\frac{3}{2}\pi}, e^{\frac{13}{8}\pi}, e^{\frac{7}{4}\pi}, e^{\frac{15}{8}\pi}, e^{\frac{1}{9}\pi}, e^{\frac{2}{9}\pi}, e^{\frac{1}{3}\pi}, e^{\frac{4}{9}\pi}, e^{\frac{5}{9}\pi},$$
$$e^{\frac{2}{3}\pi}, e^{\frac{7}{9}\pi}, e^{\frac{8}{9}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{10}{9}\pi}, e^{\frac{11}{9}\pi}, e^{\frac{4}{3}\pi}, e^{\frac{13}{9}\pi}, e^{\frac{14}{9}\pi}, e^{\frac{5}{3}\pi}, e^{\frac{1}{10}\pi}, e^{\frac{1}{5}\pi}, e^{\frac{3}{10}\pi}, e^{\frac{2}{5}\pi},$$
$$e^{\frac{1}{2}\pi}, e^{\frac{3}{5}\pi}, e^{\frac{7}{10}\pi}, e^{\frac{4}{5}\pi}, e^{\frac{9}{10}\pi}, e^{\pi}, e^{\frac{11}{10}\pi}, e^{\frac{6}{5}\pi}, e^{\frac{13}{10}\pi}, e^{\frac{7}{5}\pi}, e^{\frac{3}{2}\pi}$$

\>

Exercice 6 :

\> *# – la liste des 100 premiers nombres premiers (utiliser la commande ithprime) ;*

$L := [seq(\text{ithprime}(i), i = 1..100)];$

[2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541]

$nops(L);$

100

#– la liste des nombres premiers entre 1 et 100.

$S1 := \{seq(\text{ithprime}(i), i = 1..100)\};$

$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, 151, 157, 163, 167, 173, 179, 181, 191, 193, 197, 199, 211, 223, 227, 229, 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, 281, 283, 293, 307, 311, 313, 317, 331, 337, 347, 349, 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, 419, 421, 431, 433, 439, 443, 449, 457, 461, 463, 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, 521, 523, 541\}$

$S2 := \{seq(\mathrm{i}, i = 1..100)\};$

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100\}$

$S1$ **intersect** $S2;$

$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97\}$

$[op(S1$ **intersect** $S2)];$

$[2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97]$

Exercice 7 :

$x := matrix([[0, 1], [1, 0]]);$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$y := matrix([[0, -I], [I, 0]]);$

$$\begin{bmatrix} 0 & -\mathrm{I} \\ \mathrm{I} & 0 \end{bmatrix}$$

$z := matrix([[0, 1], [1, -1]]);$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

#1- Monter que pour les carrés des matrices □x et □y sont égaux à la matrice unité.

$x \cdot\cdot 2;$

$$x^2$$

$evalm(x \cdot\cdot 2);$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$evalm(y \cdot\cdot 2);$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

#2 — *Calculer les produits □x□y, □y□z et □x□z*

evalm(*x*&***y*);

$$\begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & -I \end{bmatrix}$$

evalm(*y*&***z*);

$$\begin{bmatrix} -I & I \\ 0 & I \end{bmatrix}$$

evalm(*x*&***z*);

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°3 en Maple

Exercice 1

Ecrire une procédure qui prend en entrée une fonction et qui trace sa dérivée en sortie.

Exercice 2

1. Ecrire une procédure qui, étant donné les coordonnées x, y d'un point du plan, calcule la distance entre les points (x, y) et (3, 4)· Calculer la distance de (7, −5) à (3, 4)
2. Ecrire une procédure permettant de savoir si un triangle est équilatéral, étant données les longueurs de chacun des côtés. Même question pour un triangle rectangle.

Exercice 3

La suite de Fibonacci est la suite récurrente d'ordre deux définie par :

$u_0 = 0$

$u_1 = 1$

$u_{n+2} = u_{n-1} + u_{n-2}$, pour $n \geq 2$

1) Définir la suite de Fibonacci.

2) Calculer u_{10}, u_{25}.

3) Calculer u_{50}. Que remarquez-vous ? Pouvez-vous expliquez cela ?

Exercice 4

1. Ecrire une procédure qui inverse les éléments d'une liste .
2. Créer une matrice de Vandermonde d'ordre *n* . Exemple , pour n=6.
3. Ecrire une procédure calculant le plus grand de 3 entiers naturels non nuls *a,b,c*

Exercice 5

1. Écrire un module *pnt* permettant de modéliser un point du plan, défini par ses coordonnées *x,y*. Ce module comportera des variables locales exportées rendant comme résultat l'abscisse et l'ordonnée du point.
2. Écrire un module *cercle* permettant de modéliser un cercle du plan, défini par son centre et son rayon. Ce module comportera des variables locales exportées rendant comme résultat le centre, le rayon, le diamètre, l'aire, et la circonférence du cercle.

Exercice 6

Écrire une procédure pour résoudre une équation de deuxième degrés

$$ax^2 + bx + c$$

Année universitaire : 2019/2020 1ère année Cycle Préparatoire

TP N°3 en Maple : Corrigés

Exercice 1 :

> *#Ecrire une procédure qui prend en entrée une fonction et qui trace sa dérivée en sortie.*

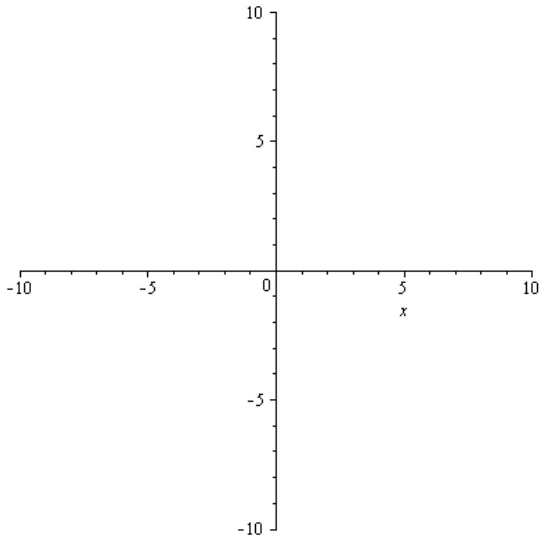
$graph := \mathbf{proc}(f)$
$plot(diff(f(x), x), x);$
$\mathbf{end\ proc};$

$$\begin{array}{l}\mathbf{proc}(f)\\ \quad plot(diff(f(x), x), x)\\ \mathbf{end\ proc}\end{array}$$

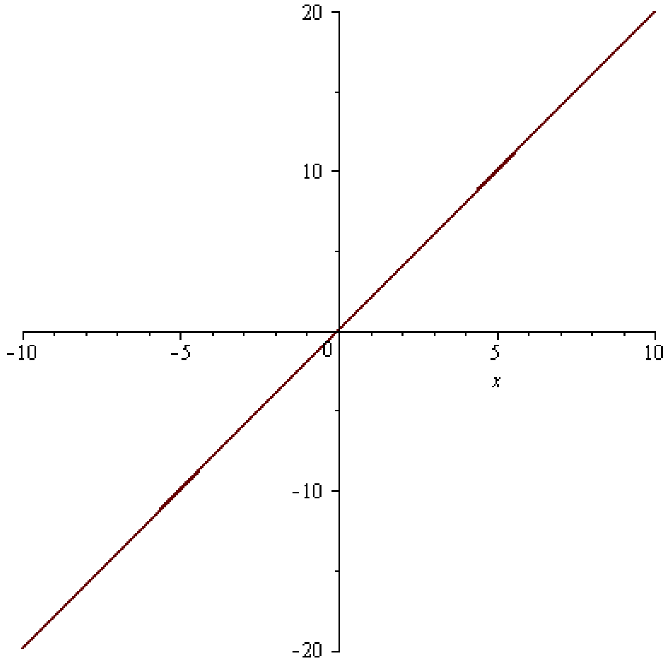
\# la procedure graph n'accepte que les fonctions comme paramètre

$graph(x \cdot 2);$

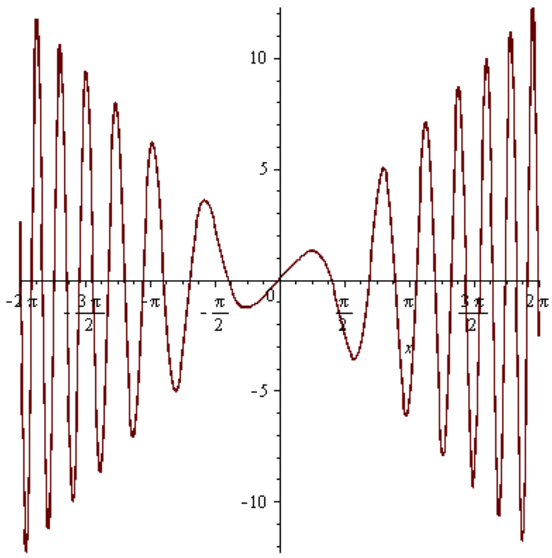
Warning, unable to evaluate the function to numeric values in the region; see the plotting command's help page to ensure the calling sequence is correct



$graph(x \rightarrow x \cdot 2);$



$graph(x \rightarrow \sin(x \cdot \cdot 2));$



Exercice 2 :

 # 1- calcule la distance entre les points
(x, y) et (3, 4)•

$distance := \mathbf{proc}(x, y)$
$\mathrm{sqrt}((x-3)\cdot\cdot 2 + (y-4)\cdot\cdot 2);$
$\mathbf{end\ proc}$

$\mathbf{proc}(x, y)\ \mathrm{sqrt}((x-3)\hat{\ }2 + (y-4)\hat{\ }2)\ \mathbf{end\ proc}$

$distance(7,-5);$

$$\sqrt{97}$$

#2 — Ecrire une procédure permettant de savoir si un triangle est équilatéral,

```
triangle := proc(a, b, c)
 if a = b and b = c and c = a then
 "le triangle est equilateral";
 else
"le triangle est non equilateral";
 end if
 end proc
```

```
proc(a, b, c)
    if a = b and b = c and c = a then
        "le triangle est equilateral"
    else
        "le triangle est non equilateral"
    end if
end proc
```

#test

$triangle(4, 6, 3);$

"le triangle est non equilateral"

$triangle(3, 3, 3);$

"le triangle est equilateral"

#pour un triangle rectangle.

```
triangle rec := proc(a, b, c)
 local aa, bb, cc;
 aa := a··2;
 bb := b··2;
 cc := c··2;
 if aa + bb = cc or bb + cc = aa or aa
     + cc = bb then
 "le triangle est rectangle";
 else
"le triangle n'est pas rectangle";
 end if
 end proc
```

```
proc(a, b, c)
    local aa, bb, cc;
    aa := a^2;
    bb := b^2;
    cc := c^2;
    if aa + bb = cc or bb + cc = aa or aa + cc = bb
    then
        "le triangle est rectangle"
    else
        "le triangle n'est pas rectangle"
    end if
end proc
```

```
trianglerec(2, 2, 4);
                    "le triangle n'est pas rectangle"
trianglerec(3, 4, 5);
                       "le triangle est rectangle"
```

Exercice 3 :

#1) Définir la suite de Fibonacci.

$u := \mathbf{proc}(n)$
if $n = 0$ **then** 0
elif $n = 1$ **then** 1
else
$u(n-1) + u(n-2);$
end if
end proc

#2) Calculer u10, u25.

$u(10);$

$$55$$

$u(25);$

$$75025$$

#3) Calculer u50. Que remarquez-vous ? Pouvez-vous expliquez cela ?

$u(50);$

Warning, computation interrupted

Explication ; le calcule est très long ; lorsque Maple calcule u(50) , il calcule séparément u(49) et u(48), lorsque calcule u(49) il calcule de nouveau u(48) et u(47). Comme solution on ajoute une **option** remember, sur la première ligne.

Grace à **remember** option , Maple crée une table pour stocker les valeurs déjà calculées. A chaque appel de la fonction Maple cherche d'abord si le résultat se trouve dans la table, s'il ne trouve pas il fait le calcul et le stock.

$u := \mathbf{proc}(n)$ **option** *remember*
if $n = 0$ **then** 0
elif $n = 1$ **then** 1
else
$u(n-1) + u(n-2);$
end if
end proc

> $u(50\ );$

$$12586269025$$

Exercice 4 :

> *# 1. Ecrire une procédure qui inverse les éléments d'une liste .*

$restart;$

$listeinverse := \mathbf{proc}(L :: list)$
$\quad \mathbf{local}\ i;$
$\quad\quad [seq(op(nops(L)-i, L), i=0..nops(L)-1)];$
$\mathbf{end\ proc}$

$$\mathbf{proc}(L::list)\ \mathbf{local}\ i;\ [seq(op(nops(L)-i, L), i=0..nops(L)-1)]\ \mathbf{end\ proc}$$

$listeinverse([a, b, c, d, e, f]);$

$$[f, e, d, c, b, a]$$

 # 2. Créer une matrice de Vandermonde d'ordre n . Exemple , pour n=6.

$VDM := \mathbf{proc}(n :: posint)$
$\quad \mathbf{local}\ i, j, a, V;$
$\quad\quad a := array(1..n) : V := array(1..n, 1..n);$
$\quad\quad\quad \mathbf{for}\ i\ \mathbf{to}\ n\ \mathbf{do}$
$\quad\quad\quad\quad \mathbf{for}\ j\ \mathbf{to}\ n\ \mathbf{do}$
$\quad\quad\quad\quad\quad V[i, j] := a[i]\hat{}(j-1)$
$\quad\quad\quad\quad \mathbf{end\ do}$
$\quad\quad\quad \mathbf{end\ do};$
$\quad\quad\quad eval(V);$
$\mathbf{end\ proc}:$

> $VDM(6);$

$$\begin{bmatrix} 1 & a_1 & a_1^2 & a_1^3 & a_1^4 & a_1^5 \\ 1 & a_2 & a_2^2 & a_2^3 & a_2^4 & a_2^5 \\ 1 & a_3 & a_3^2 & a_3^3 & a_3^4 & a_3^5 \\ 1 & a_4 & a_4^2 & a_4^3 & a_4^4 & a_4^5 \\ 1 & a_5 & a_5^2 & a_5^3 & a_5^4 & a_5^5 \\ 1 & a_6 & a_6^2 & a_6^3 & a_6^4 & a_6^5 \end{bmatrix}$$

 # 3. Ecrire une procédure calculant le plus grand de 3 entiers naturels non nuls a,b,c

```
max3 := proc(a :: posint, b :: posint, c
      :: posint)
local max2;
max2 := proc(x :: posint, y :: posint)
 if x > y then
 x
 else
 y
end if;
 end proc;
max2(b, max2(c, a));
end proc;
```

$$\begin{array}{l}
\mathbf{proc}(a::posint,\ b::posint,\ c::posint)\\
\quad \mathbf{local}\ max2;\\
\quad max2 := \mathbf{proc}(x::posint,\ y::posint)\\
\qquad \mathbf{if}\ y < x\ \mathbf{then}\ x\ \mathbf{else}\ y\ \mathbf{end\ if}\\
\quad \mathbf{end\ proc};\\
\quad max2(a,\ max2(b,\ c))\\
\mathbf{end\ proc}
\end{array}$$

$max3(5, 545, 123);$

$$545$$

Exercice 5 :

> #1. *Écrire un module pnt permettant de modéliser un point du plan, défini par ses coordonnées x,y. Ce module comportera des variables locales exportées rendant #comme résultat l'abscisse et l'ordonnée du point.*

$$\begin{array}{l}
pnt := \mathbf{proc}(x, y)\\
\mathbf{module}(\,)\\
\mathbf{export}\ abscisse,\ ordonnee;\\
abscisse := (\,) \rightarrow x;\\
ordonnee := (\,) \rightarrow y;\\
\mathbf{end\ module}\\
\mathbf{end\ proc};
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
\mathbf{proc}(x, y)\\
\quad \mathbf{module}(\,)\\
\qquad \mathbf{export}\ abscisse,\ ordonnee;\\
\qquad abscisse := (\,) \rightarrow x;\ ordonnee := (\,) \rightarrow y\\
\quad \mathbf{end\ module}\\
\mathbf{end\ proc}
\end{array}$$

$A := pnt(5, 6);$

$$\begin{array}{l}
\mathbf{module}(\,)\\
\quad \mathbf{export}\ abscisse,\ ordonnee;\\
\\
\mathbf{end\ module}
\end{array}$$

A:-$abscisse(\,);$

$$5$$

A:-$ordonnee()$;

$$6$$

#2. Écrire un module cercle permettant de modéliser un cercle du plan, défini par son centre et son rayon. Ce module comportera des variables locales exportées rendant comme résultat le centre, le rayon, le diamètre, l'aire, et la circonférence du cercle.

$cercle :=$ **proc**(c, r)
module$(\ )$
export $centre, rayon, diametre, aire,$
$\quad circonference;$
$centre := (\ ) \rightarrow c;$
$rayon := (\ ) \rightarrow r;$
$diametre := (\ ) \rightarrow 2 * rayon(\ );$
$aire := (\ ) \rightarrow \mathrm{Pi} * r\text{^}2;$
$circonference := (\ ) \rightarrow \mathrm{Pi} * diametre(\ );$
end module
end proc;

proc(c, r)
  module$(\ )$
    export $centre, rayon, diametre, aire,$
    $circonference;$
    $centre := (\ ) \rightarrow c;$
    $rayon := (\ ) \rightarrow r;$
    $diametre := (\ ) \rightarrow 2 * rayon(\ );$
    $aire := (\ ) \rightarrow \mathrm{Pi} * r\text{^}2;$
    $circonference := (\ ) \rightarrow \mathrm{Pi} * diametre(\ )$
  end module
end proc

#Définition d'un cercle C de centre A de rayon 5:
$C := cercle(A, 5);$

```
module( )
    export centre, rayon, diametre, aire,
    circonference;

end module
```

C:-$centre$( ), C:-$rayon$( ), C:-$diametre$( ), C:-
    $aire$( ), C:-$circonference$( );

$$A, 5, 10, 25\,\pi, 10\,\pi$$

C:-$diametre$( );

$$10$$

Exercice 6 :

> $solution$:=**proc**(a, b, c)
 local Delta;
 local $x1$, $x2$;
 Delta := $b * b - 4 * a * c$;
 if Delta > 0 **then**
$print$("Deux solution x1 et x2");
$x1 := \frac{(-b + \mathrm{sqrt}(\mathrm{Delta}))}{2 \cdot a}$;
$x2 := \frac{(-b - \mathrm{sqrt}(\mathrm{Delta}))}{2 \cdot a}$;
$print$($x1$); $print$($x2$);

 elif Delta = 0 **then**
$print$("Une seule solution ");
$x1 := \frac{-b}{2 \cdot a}$;
$print$($x1$);

 else
"pas de solution";
 end if
end proc;

```
proc(a, b, c)
    local Delta, x1, x2;
    Delta := b*b - 4*a*c;
    if 0 < Delta then
        print("Deux solution x1 et x2");
        x1 := 1/2*( - b + sqrt(Delta))/a;
        x2 := 1/2*( - b - sqrt(Delta))/a;
        print(x1);
        print(x2)
    elif Delta = 0 then
        print("Une seule solution ");
        x1 := - 1/2*b/a;
        print(x1)
    else
        "pas de solution"
    end if
end proc
```

$solution(1, -3, 2);$

"Deux solution x1 et x2"

2

1

$solution(10, 3, 6);$

"pas de solution"

$solution(1, -4, 4);$

"Une seule solution "

2