

Il est préférable en général de faire les calculs à partir d'expressions contenant une variable non assignée et de réserver les fonctions à un usage de programmation. Du point de vue mathématique, on peut s'interroger sur les écritures du type $f(x) = 2 * x + 1$ et $f = 2 * x + 1$.

La plus courante est la première dans laquelle x représente un élément du domaine de f . La deuxième n'est pas à rejeter, elle est correcte à condition de considérer que x est une fonction. La fonction f s'exprime alors à l'aide d'opérations fonctionnelles (algébriques dans ce cas particulier) faisant intervenir la fonction x .

Dans la plupart des cas pratiques, on peut exprimer les fonctions sur lesquelles on doit travailler avec des fonctions usuelles et il est alors normal d'utiliser des expressions Maple pour les représenter.

Les trois principales fonctions Maple dans ce contexte sont `limit`, `taylor`, `series`.

La syntaxe demande de donner le nom de la variable (par exemple x) qui ne doit pas être assignée. Le point vers lequel tend la variable peut être une valeur ou une variable non assignée (par exemple a). On peut fournir un argument optionnel précisant le mode d'approche de x vers a (par exemple à droite ou à gauche). La variable x est considérée comme représentant un nombre réel.

1. limit

L'instruction `limit(f, x=a)` essaie de calculer la limite de l'expression f quand x tend vers a . Lorsque les algorithmes utilisés permettent de conclure qu'il n'y a pas de limite, l'instruction renvoie `undefined`. Lorsque les algorithmes ne conduisent pas à un résultat ni à l'impossibilité d'en obtenir, l'instruction renvoie un résultat non évalué. Il sera possible de l'évaluer plus tard en ajoutant des précisions.

```
limit(sin(x)/x, x=0);
limit(exp(x), x=infinity);
limit(exp(x), x=-infinity);
p:=(x^2-1)*ln((1+x)/(1-x));
limit(p,x=1);
limit(p/x,x=0);
x:=a+1;limit(x,x=0);
x:='x';limit(sin(1/x),x=0);
limit(sin(x)+cos(x),x=infinity);
#Alors que a abs(sin(x)+cos(x)) <= sqrt(2);
limit(sin(x),x=a);
p:=(x*ln(x)^2-a*ln(a)^2)/((x-a)*(x-1));
limit(p,x=a);subs(a=1,"");
limit(subs(a=1,p),x=1);
```

```
p:=(1+t/n)^n;limit(p,n=infinity);
Lim:=limit(exp(t^2*x),x=infinity);
Lim1:=limit(exp(t*x),x=infinity);
#La fonction limit suppose la variable réelle
# mais les paramètres sont complexes.
#assume(t>0);Lim1;
t:='t';Lim1:=limit(exp(t*x),x=infinity);
subs(t=1,Lim1);
eval(subs(t=1,Lim1));
```

2. taylor

La fonction `taylor`, avec une syntaxe évidente, calcule un développement limité à un ordre indiqué ou signale si la fonction n'en n'admet pas. Je déplore cette terminologie. Attention, le nombre à la fin de l'instruction indique l'ordre auquel Maple va développer les fonctions élémentaires qui figurent dans l'expression. Ce n'est pas forcément l'ordre du résultat. Ceci est valable aussi pour la fonction `series`.

```
taylor( exp(x), x=0, 4 );
taylor( 1/x, x=1, 3 );
taylor( 1/x + y + x^3, x=0 );
int( exp(x^3), x );
taylor(", x=0);
whattype("");
taylor(sin(sinh(x))-sinh(sin(x)),x=0,12);
taylor(f(x),x=a,4);
taylor(arccos(x),x=1,3);
```

3. series

L'instruction `series` essaie de calculer un développement de l'expression avec des fonctions qui ne sont pas seulement des puissances entières. On parle de développement de Laurent pour des puissances entières négatives, de Puiseux pour des puissances rationnelles, de Bertrand lorsqu'interviennent des puissances de logarithmes. Je déplore encore plus cette terminologie car ce type de développement n'est pas du tout ce que l'on appelle un développement en série.

```
series(arccos(x),x=1,3);
assume(x<1);series(arccos(x),x=1,3);
series(exp(x)/x, x=0, 8 );
series(x^3/(x^4+4*x-5),x=infinity);
series(x^x, x=0, 3);
```

```
s := series(sqrt(sin(x)), x=0, 4);  
x='x';series(sin(x)^(sin(x)),x=0, 3);  
series(n!,n=infinity,3);  
series(sin(x)/(1+x),x=infinity);
```

Un équivalent d'une expression est un développement à un terme, ou encore le terme prépondérant d'un développement à plusieurs termes.

```
x='x';series(leadterm(tan(sin(x))-sin(tan(x))),x=0);  
series(leadterm(tan(sin(x))-sin(tan(x))),x=0,10);  
A:=x^x-(sin(x))^sin(x);series(leadterm(A),x=0);
```

Une [feuille de calcul](#) est disponible.