

# Tips til fornuftig brug af Maple

restart

## Brug af tidligere resultat

Der findes 3 måder, hvor på man kan genanvende tidligere udregninger.

### Med variabelnavn

Udregningen gives et variabelnavn:

$$L := 2^5 \cdot 3 - 12 = 84$$

Så kan man anvende resultatet på 84 ved at kalde  $L$ :

$$10 \cdot L = 840$$

### Med ligningsnummer

Anvender man ENTER frem for ALT-ENTER til beregning, så tilskrives resultatet et ligningsnummer:

$$2^5 \cdot 3 - 12$$

84

(1.2.1)

Tallet 84 er nu tildelt ligningsnummeret (1.2.1). Det betyder 1. sektion, 2. undersektion, 1. ligning deri.

Nu kan man referere til tallet 84 ved at referere til ligningsnummeret.

Det gør man ved at trykke CTRL\_L (Windows) hhv. CMD\_L (på MAC).

Der kommer så en popupboks, hvor man skriver 1.2.1

$$10 \cdot (1.2.1) = 840$$

NB: Man kan ikke håndrette i udtrykket bagefter. Hvis der skulle stå 1.2.2, så sletter man (1.2.1), og indskriver igen 1.2.2 i popupboksen.

NB: Hvis man kopierer/flytter områder med ligningsnumre og henvisninger, så opdateres ligningsnumrene automatisk. Det skal man altså ikke tænke på.

### Med %-tegn

%-tegn henviser til **sidste udregning**, altså hvor man har trykket ENTER!

%% til næstsidste udregning, %%% til trediesidste udregning osv.

OBS: Henvisningen er altså IKKE til linjen ovenover, men til det sidste sted, hvor der blev lavet en beregning.

$$2^5 \cdot 3 - 12 = 84$$

$$10 \cdot \% = 840$$

**Fordel:** superhurtigt.

**Ulempe:** farligt, hvis man har skrevet forkert og så retter, så skal man huske at genregne linjen ovenover!

## Hurtig reduktion eller tilnærmet værdi (decimaltal)

### Tilnærmet værdi med *evalf*(%)

Når man har lavet en udregning

$$\sqrt{37} \cdot \sin(17) = \sqrt{37} \sin(17)$$

og ønsker en tilnærmet værdi som decimaltal, så skriver man normalt:

$$\text{evalf}(\sqrt{37} \cdot \sin(17)) = -5.847952640$$

Det kan gøres hurtigere ved blot at tilføje ; *evalf*(%) efter udtrykket:

$$\sqrt{37} \cdot \sin(17); \text{evalf}(\%) =$$

$$\sqrt{37} \sin(17)$$

$$-5.847952640$$

(2.1.1)

På den måde får man den eksakte værdi på en linje, og den tilnærmede nedenunder.

Sætter man kolon i stedet for semikolon, så får man kun den tilnærmede værdi, og den står på samme linje:

$$\sqrt{37} \cdot \sin(17) : \text{evalf}(\%) = -5.847952640$$

**Praktisk:**

Når jeg ser, at udregningen giver et grimt tal, så går jeg blot tilbage i linjen og tilføjer `evalf(%)`:

$$(2^5 \cdot 3 - 12)^{\frac{1}{3}} ; \text{evalf}(\%) =$$

$$84^{1/3}$$

$$4.379519140$$

**(2.1.2)**

Ved at bruge det slipper jeg for at spole frem og tilbage og sikre mig placering af parenteser det rigtige sted!

**Reduktion af udtryk med `simplify(%)`**

Maple forsøger ofte ikke at reducere et svar. Så må man selv hjælpe.

$$e^{t} + e^{-t} = e^{t} + e^{-t}$$

Hertil anvender man `simplify(%)` på samme måde som `evalf(%)`.

$$e^{t} + e^{-t}; \text{simplify}(\%) =$$

$$e^{t} + e^{-t}$$

$$2 \cos(t)$$

**(2.2.1)**

$$e^{t} + e^{-t} : \text{simplify}(\%) = 2 \cos(t)$$

Igen superhurtigt blot at TILFØJE `simplify(%)` sidst på linjen.

**Henføre til et delresultat (uden kopiering!)****Udtrække delresultat med [ ]****En løsning udtrækkes**

Givet 2 løsninger til en 2. grads ligning:

$$\text{solve}(x^2 + 2 \cdot x - 5 = 0, x) = -1 + \sqrt{6}, -1 - \sqrt{6}$$

Man vil gerne have fat i de 2 rødder UDEN AT KOPIERE - det er altså for primitivt!

$$L := \text{solve}(x^2 + 2 \cdot x - 5 = 0, x) = -1 + \sqrt{6}, -1 - \sqrt{6}$$

Nu rummer L begge løsninger, og man kan referere til dem sådan her:

$$L[1] = -1 + \sqrt{6}$$

$$L[2] = -1 - \sqrt{6}$$

**Koordinat i vektor**

Vektor, hvor man kan pille koordinater ud:

$$V := \langle -1, 5, 8, 23 \rangle = \begin{bmatrix} -1 \\ 5 \\ 8 \\ 23 \end{bmatrix}$$

$$V[1] = -1$$

$$V[2] = 5$$

osv.

**Delmatrix**

$$M := \langle 1, 7, -1; 5, 6, 2 \rangle = \begin{bmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 5 & 6 & 2 \end{bmatrix}$$

Ønsker man en delmatrix bestående af række 1 til 2 og søjle 1 til 2:

$$M[1..2, 1..2] = \begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

eller delmatrix bestående af 1. række:

$$M[1..1, 1..3] = \begin{bmatrix} 1 & 7 & -1 \end{bmatrix}$$

### Egenvektor ønskes udtrukket

$$A := \langle 1, 2, 3; -1, 2, 3; 0, 2, 4 \rangle \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$L := \text{LinearAlgebra[Eigenvalues]}(A, \text{output} = \text{list}) =$

$$\left[ \left[ \left[ \begin{matrix} 3 + \sqrt{5}, 1, \left\{ \begin{matrix} \frac{3 + \sqrt{5}}{(\sqrt{5} - 1)(2 + \sqrt{5})} \\ -\frac{\sqrt{5} - 3}{\sqrt{5} - 1} \\ 1 \end{matrix} \right\} \right], \left[ \begin{matrix} 3 - \sqrt{5}, 1, \left\{ \begin{matrix} \frac{3 - \sqrt{5}}{(-\sqrt{5} - 1)(2 - \sqrt{5})} \\ -\frac{-3 - \sqrt{5}}{-\sqrt{5} - 1} \\ 1 \end{matrix} \right\} \right], \left[ \begin{matrix} \frac{3}{2} \\ -\frac{3}{2} \\ 1 \end{matrix} \right] \right] \right]$$

Den anden egen værdi kan udtrækkes med:

$$L[2, 1] = 3 - \sqrt{5}$$

Den anden egenvektor kan udtrækkes med:

$$L[2, 3, 1] = \begin{bmatrix} \frac{3 - \sqrt{5}}{(-\sqrt{5} - 1)(2 - \sqrt{5})} \\ -\frac{-3 - \sqrt{5}}{-\sqrt{5} - 1} \\ 1 \end{bmatrix}$$

### Løsning til en differentiaalligning

$dsolve(\{x'(t) + 2 \cdot x(t) = t^2 + \sin(t), x(0) = 1\}) =$

$$x(t) = \frac{t^2}{2} - \frac{t}{2} + \frac{1}{4} - \frac{\cos(t)}{5} + \frac{2 \sin(t)}{5} + \frac{19 e^{-2t}}{20}$$

Højresiden kan udtrækkes med *rhs* (right hand side):

$$rhs(\%) = \frac{t^2}{2} - \frac{t}{2} + \frac{1}{4} - \frac{\cos(t)}{5} + \frac{2 \sin(t)}{5} + \frac{19 e^{-2t}}{20}$$

Ønsker man løsningen lagt ind i en **funktion**, så gør man sådan her:

$dsolve(\{x'(t) + 2 \cdot x(t) = t^2 + \sin(t), x(0) = 1\}) =$

$$x(t) = \frac{t^2}{2} - \frac{t}{2} + \frac{1}{4} - \frac{\cos(t)}{5} + \frac{2 \sin(t)}{5} + \frac{19 e^{-2t}}{20}$$

$X := unapply(rhs(\%), t) :$

$$X(t) = \frac{t^2}{2} - \frac{t}{2} + \frac{1}{4} - \frac{\cos(t)}{5} + \frac{2 \sin(t)}{5} + \frac{19 e^{-2t}}{20}$$

Så kan man indsætte værdier og plotte grafen:

$$X(2) = \frac{5}{4} - \frac{\cos(2)}{5} + \frac{2 \sin(2)}{5} + \frac{19 e^{-4}}{20}$$

┌ ┌ ┌ NB: *lhs* (left hand side) anvendes sjældent.

## Anvendelse af en funktion fra en Maple-pakke

Visse pakker ødelægger brugerinterfacet. Det gælder f.eks. pakkerne *RealDomain* og *VectorCalculus*. Der er 2 måder at undgå dette.

### *with* og *unwith*

*with* giver adgang til pakken, *unwith* smider pakken ud igen.

$$\text{solve}(x^3 + 4 \cdot x = 0) = 0, 2 I, -2 I$$

Hvis man vil undgå komplekse rødder, så:

*with(RealDomain)* :

$$\text{solve}(x^3 + 4 \cdot x = 0) = 0$$

*unwith(RealDomain)*

Pga. *unwith* gælder pakken ikke længere:

$$\text{solve}(x^3 + 4 \cdot x = 0) = 0, 2 I, -2 I$$

### Kun kald af funktion fra pakken

Hvis man kun har brug for én funktion fra pakken, så kan den kaldes sådan her:

$$\text{RealDomain}[\text{solve}](x^3 + 4 \cdot x = 0) = 0$$

Hvorimod:

$$\text{solve}(x^3 + 4 \cdot x = 0) = 0, 2 I, -2 I$$

Dvs. her blokerer pakken ikke for komplekse løsninger.

Den måde at referere til en funktion i en pakke er også smart, når man laver en samling gode Maple-kommandoer.

Så slipper man for at huske at lægge pakken ind først.