Uva□ujme nějakou půjčku, kterou chceme dlouhodobě splácet. Současná hodnota v□ech splátek při smluvené úrokové míře je rovna současné hodnotě půjčky:

```
> restart;
A := subs(N = 12*PocetLet, simplify(sum(x*(1+xi)^(-1/12*t), t = 1
.. N)));
Dluh := unapply(A, x, xi, PocetLet);
```

$$A := -\frac{\left((1+\xi)^{(-PocetLet)} - 1\right) x}{-1 + (1+\xi)^{(1/12)}}$$

$$Dluh := (x, \xi, PocetLet) \to -\frac{\left((1+\xi)^{(-PocetLet)} - 1\right) x}{-1 + (1+\xi)^{(1/12)}}$$

Souèasná hodnota splátek pøi úrokové míøe 0.04 *a pøi splátkách na dobu* 20 *let je*

> $z[1] := Dluh\left(x, \frac{4.}{100}, 20.\right);$

$$z_1 := 166.0526046\, x$$

tj. mů□eme si půjčit

> $subs(z[1] = 1, xxx);$

x

xx

násobek toho, co budeme měsíčně splácet.
Pokud nám někdo jiný nabídne půjčit peníze s úrokovou mírou 0.025, bude současná hodnota v□ech splátek, čili to, co si mů□eme půjčit

> $\mathrm{z}[2] := \mathrm{Dluh}\left(x, \frac{2.5}{100}, 20.\right);$

$$z_2 := 189.2039255\, x$$

co□ je

> $\chi := \frac{(z[2] - z[1])}{z[2]};$

$$\chi := 0.1223617366$$

krát víc.

někdo by řekl o dvanáct procent víc.
Budeme se obecněji zabývat tímto problémem: jak se projeví změna úrokové sazby na velikosti současné hodnotz nějakého finančního toku, zejména pokud je tento tok půjčkou a splácením dluhu.

>

Příklad:

> *with*(*plots*) :

```
Warning, the name changecoords has been redefined
```

> *Zmìnu úrokove sazby vyjádøíme multiplikativne* (*èíslem* δ, *tak jako úrok úrokovou mírou*)

Zmìnu úrokove sazby vyjádøíme multiplikativne (*èíslem* δ, *tak jako úrok úrokovou mírou*)

>

$$ff_1 := simplify\left(\frac{Dluh(1,\zeta\,(1+\delta),T) - Dluh(1,\zeta,T)}{Dluh(1,\zeta,T)}\right)$$

;

$$ff_2 := simplify\left(\frac{Dluh(1,\zeta+\delta,T) - Dluh(1,\zeta,T)}{Dluh(1,\zeta,T)}\right);$$

$f := ff_1;$

$$ff_1 := \frac{1}{\left(-1+(1+\zeta+\zeta\delta)^{(1/12)}\right)\left(-1+(1+\zeta)^T\right)}\left((1+\zeta)^T\,(1+\zeta+\zeta\delta)^{(-T)} - (1+\zeta)^{\left(T+\frac{1}{12}\right)}\,(1+\zeta+\zeta\delta)^{(-T)} + (1+\zeta)^{\left(T+\frac{1}{12}\right)} - 1 + (1+\zeta+\zeta\delta)^{(1/12)} - (1+\zeta)^T\,(1+\zeta+\zeta\delta)^{(1/12)}\right)$$

$$ff_2 := \frac{1}{0\!K\ 1\,C\ (1\,C\ z C\ d)^{(1/12)}\,1\ 0\!K\ 1\,C\ (1\,C\ z)^{T}1}\ ?\ ?$$

$$(1\,C\ z)^{T}\,(1\,C\ z C\ d)^{(K\ T)}$$

$$K\ (1\,C\ z)^{?\,T\,C\ \frac{1}{12}\,ö ?}\ (1\,C\ z C\ d)^{(K\ T)}$$

$$C\ (1\,C\ z)^{?\,T\,C\ \frac{1}{12}\,ö ?}\ K\ 1$$

$$C\ (1\,C\ z C\ d)^{(1/12)}\ K\ (1\,C\ z)^{T}\,(1\,C\ z C\ d)^{(1/12)}\ \overset{ö}{?}$$

$$f$$

$$:= \frac{1}{0\!K\ 1\,C\ (1\,C\ z C\ z d)^{(1/12)}\,1\ 0\!K\ 1\,C\ (1\,C\ z)^{T}1}\ ?\ ?$$

$$(1\,C\ z)^{T}\,(1\,C\ z C\ z d)^{(K\ T)}$$

$$K\ (1\,C\ z)^{?\,T\,C\ \frac{1}{12}\,ö ?}\ (1\,C\ z C\ z d)^{(K\ T)}$$

$$C\ (1\,C\ z)^{?\,T\,C\ \frac{1}{12}\,ö ?}\ K\ 1$$

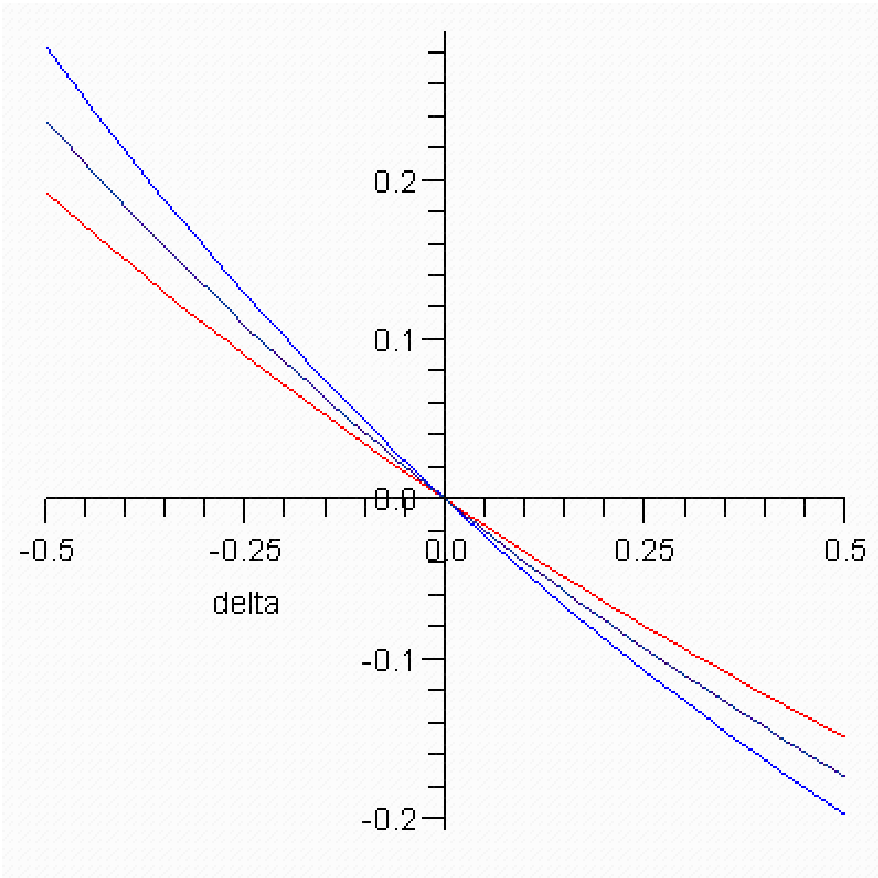
$$C\ (1\,C\ z C\ z d)^{(1/12)}\ K\ (1\,C\ z)^{T}\,(1\,C\ z C\ z d)^{(1/12)}\ \overset{ö}{?}$$

```
> A:=plot(subs(T=20,zeta=0.04,f),delta=-0.5..0.5,color=red);
B:=plot(subs(T=30,zeta=0.04,f),delta=-0.5..0.5,color=blue);
C:=plot(subs(T=20,zeta=0.05,f),delta=-0.5..0.5,color=navy);
display(A,B,C);
```

$$A := INTERFACE\_PLOT(\ldots)$$

$$B := INTERFACE\_PLOT(\ldots)$$

$$C := INTERFACE\_PLOT(\ldots)$$



>

To ná□fffe11m dá□fffe11vá□fffe11 první□fffe1d