**De top van een parabool**Bekijk de kwadratische functie $y=ax^{2}+bx+c$.
Met behulp van kwadraatafsplitsen vinden we:
$y=ax^{2}+bx+c=a\left(x^{2}+\frac{b}{a}x\right)+c= a\left(x^{2}+\frac{b}{a}x+\left(\frac{b}{2a}\right)^{2}-\left(\frac{b}{2a}\right)^{2}\right)+c$
$=a\left(\left(x+\frac{b}{2a}\right)^{2}-\left(\frac{b}{2a}\right)^{2}\right)+c=c-\frac{b^{2}}{4a} =a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^{2}+ \frac{4ac - b^{2}}{4a} =a\left(x+\frac{b}{2a}\right)^{2}- \frac{D}{4a} $ ,
waarbij $D=b^{2}-4ac$ de discriminant is van $ax^{2}+bx+c$.
We hebben dus $y=ax^{2}+bx+c$ herleid tot $y=a\left(x+p\right)^{2}+q$.
De top van de grafiek van een dergelijke functie is het punt $(-p,q)$ , want de grafiek van

$y=a\left(x+p\right)^{2}+q$ krijgen we uit de grafiek van $y=ax^{2}$ (die als top het punt $(0,0)$ heeft) door
een verschuiving van $p$ naar links en $q$ naar boven.

We hebben dus het volgende gevonden.

**Voor de top van de grafiek van de functie** $y=ax^{2}+bx+c$ **geldt:**$x\_{top}= -\frac{b}{2a}$ **en** $y\_{top}= - \frac{D}{4a}$ .

 Merk op dat we $ y\_{top}$ kunnen uitrekenen zonder $x\_{top}$ te kennen! Maarje kunt de top natuurlijk ook bepalen door eerst $x\_{top}$ te berekenen via $x\_{top}= -\frac{b}{2a}$ en deze waarde van $x\_{top}$ gebruiken om $y\_{top}$ uit te rekenen door middel van $y\_{top}= a\left(x\_{top}\right)^{2}+b∙x\_{top}+c$.

**Voorbeeld 1**
$y=2x^{2}-5x+7$. Bereken de top van de grafiek.$x\_{top}= -\frac{-5}{2∙2}$ $ =$$\frac{5}{4}$;$y\_{top}=- \frac{D}{4a} = -\frac{- 31}{8} =3\frac{7}{8} $ .
Een andere (meer bewerkelijke) methode voor het berekenen van $y\_{top}$ is :
$y\_{top}=2∙\left(\frac{5}{4}\right)^{2}-5∙\frac{5}{4} +7=2∙\frac{25}{16} - \frac{25}{4}+7= \frac{25}{8}- \frac{25}{4} +7=-\frac{25}{8} +7=3\frac{7}{8}$ .

**Voorbeeld 2**
De extreme waarde van de functie $f\_{p}\left(x\right)=px^{2}+\left(p+2\right)x+5$ is gelijk aan 3.
Bereken $p$.

**Methode 1**$x\_{top}=-\frac{ p + 2}{2p}$ , dus $y\_{top}=p∙\left(-\frac{ p + 2}{2p}\right)^{2}+\left(p+2\right)∙-\frac{ p + 2}{2p} +5$
$=p∙\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{4p^{2}}$ $ - $ $\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{2p}$ $ = $ $\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{4p}$ $ - $ $\frac{2\left(p + 2\right)^{2} }{4p}$ $+ 5 =$ $\frac{ \left(p + 2\right)^{2} - 2 \left(p + 2\right)^{2} }{4p}$ $+ 5$
$=-\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{4p}$ $+ 5$.
We moeten oplossen $y\_{top}=3$, $-\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{4p}$ $+ 5=3$ , $-\frac{ \left(p + 2\right)^{2} }{4p} = -2$ , $-\left(p+2\right)^{2}=-8p$,
$\left(p+2\right)^{2}-8p=0$ , $p^{2}+4p+4-8p=0$ , $p^{2}-4p+4=0 ,$ $\left(p-2\right)^{2}=0$ , $p=2$.

**Methode 2**Er moet gelden dat $y\_{top}=3$ , $- \frac{D}{4a} =3$, $- \frac{ \left(p + 2\right)^{2} - 20p}{4p} =3$ , $\left(p+2\right)^{2}-20p=-12p$,
$p^{2}+4p+4-8p=0$ , $p^{2}-4p+4=0$ , $\left(p-2\right)^{2}=0$ , $p=2$.

**Methode 3**
De vergelijking $f\_{p}\left(x\right)=3$ , oftewel $px^{2}+\left(p+2\right)x+2=0$ , heeft precies een oplossing, dus de discriminant van deze laatste vergelijking moet gelijk zijn aan 0.
$D=\left(p+2\right)^{2}-4∙p∙2=0$ , $p^{2}+4p+4-8p=0$ , $p^{2}-4p+4=0 ,$ $\left(p-2\right)^{2}=0$ , $p=2$.

Methode 3 is hier duidelijk de kortste manier. Bovendien worden hier breuken vermeden.