

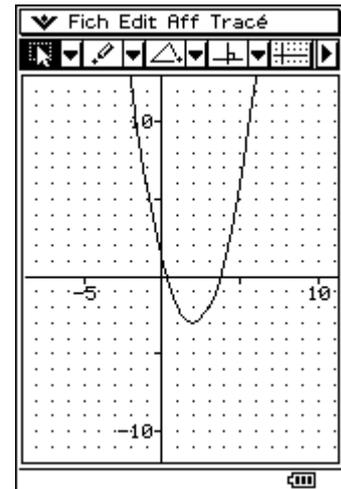
## Vers la forme canonique

### Rappel

L'écran du Classpad300 reproduit ci- contre représente une parabole obtenue à partir de la parabole élémentaire par translation.

- Quelles sont les coordonnées de son sommet ?
- Ecrire l'équation de cette courbe telle que la donne la calculatrice

S( ; )



y =

### Tracer la courbe

Comme pour la fonction élémentaire, nous allons tracer la courbe représentant la fonction  $g(x) = x^2 - 4x + 1$

Partagez l'écran et faites glisser l'expression vers la fenêtre de géométrie. Que constatez-vous ?

### Vérification

A l'aide de l'application « Graphes et Tables » nous allons vérifier que les valeurs prises par ces deux fonctions sont les mêmes – Ce travail peut également être fait sur votre calculatrice graphique. – On constate que les colonnes y1 et y2 sont identiques.

x	y1	y2
-5	46	46
-4	33	33
-3	22	22
-2	13	13
-1	6	6

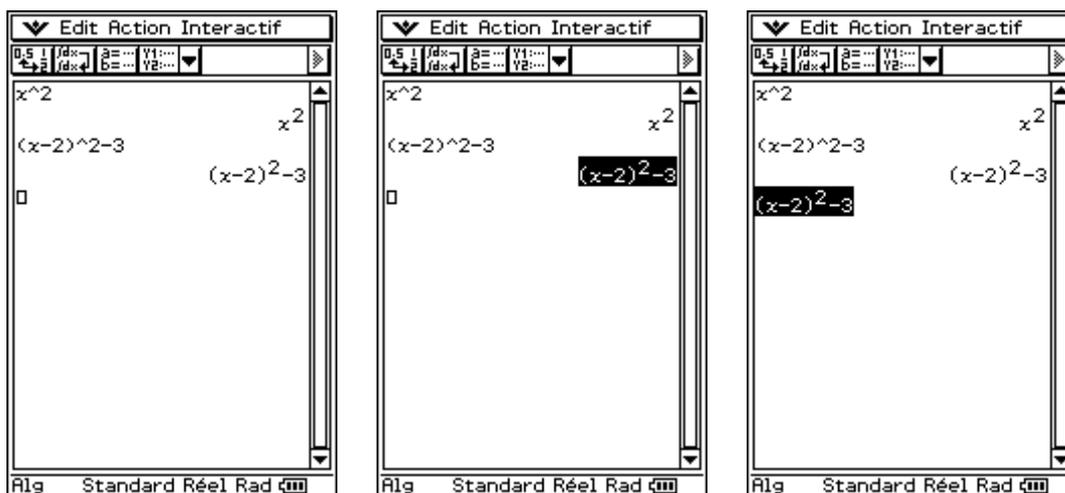
Remarque : Les valeurs extrêmes (xMin et xMax) de x sont obtenues par le bouton « x =...y = » de la seconde ligne d'outils quand la fenêtre des feuilles de fonctions est active..



## Etude de l'expression

$y = (x - 2)^2 - 3$  est une expression du second degré en  $x$ . Développer cette expression.

**Retour à la calculatrice** pour vérification : Le Classpad300 permet d'effectuer des calculs littéraux comme celui que vous venez de faire. Suivez les indications ci-dessous



- Introduire l'expression  $(x - 2)^2 - 3$  au clavier. Puis validez-la.
- Sélectionnez le résultat et faites-le glisser dans la ligne suivante.
- Sélectionnez ce que vous venez de déplacer, et utilisez la commande Interactif > Transformation > Expand > Expression.



*Remarque : Une calculatrice qui effectue ce type de travail est une « calculatrice formelle »*

## Exercice

Compléter le tableau par les coordonnées du sommet de la parabole correspondante et par la forme développée de chacune des expressions suivantes :

$y = (x + 1)^2 - 2$	S( ; )	y =
$y = (x - 3)^2 - 1$	S( ; )	y =
$y = (x + 2)^2 + 3$	S( ; )	y =
$y = (x - 5)^2 + 2$	S( ; )	y =

### Forme remarquable d'une expression.

On se propose dans la suite de trouver la forme  $(x - a)^2 + b$  à partir d'une expression développée du second degré en  $x$ . Cette forme sera désignée dans la suite par « forme remarquable »

#### Exemple

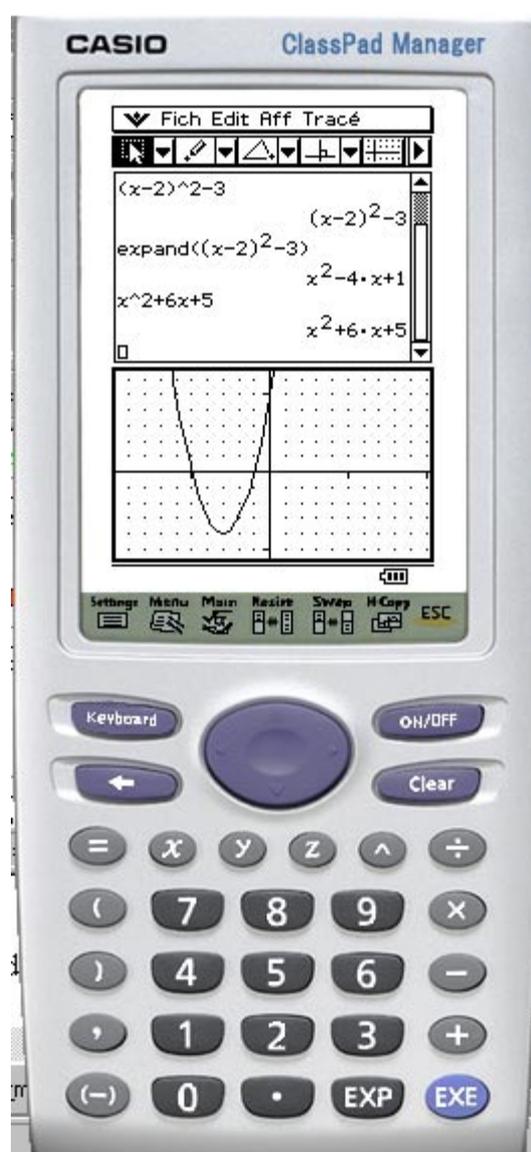
Considérons l'expression  $A(x) = x^2 + 6x + 5$   
A l'aide du tracé de la courbe, nous pouvons déterminer par lecture graphique, les coordonnées du sommet.

Ici :  $S(-3 ; -4)$  semble être le sommet de la parabole.

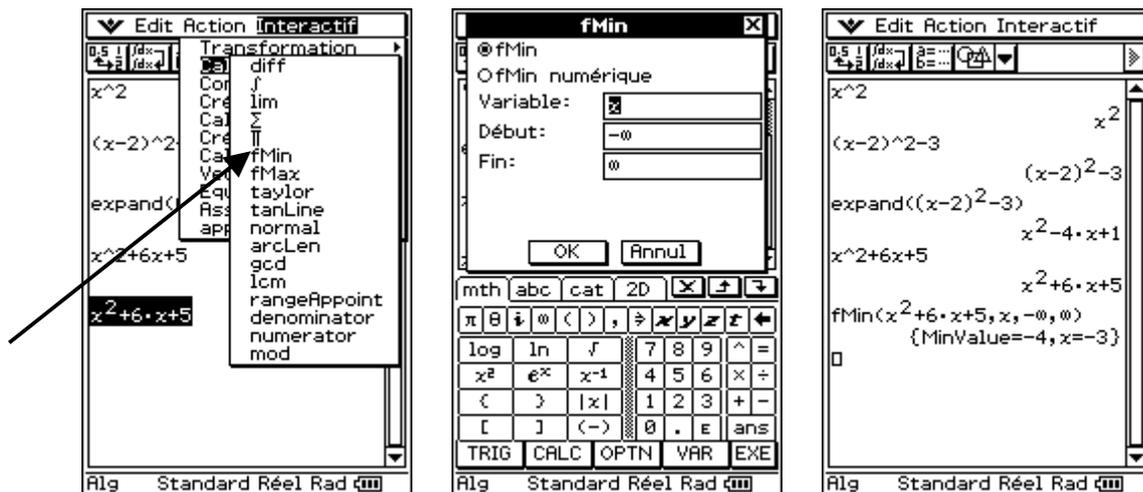
Il se peut donc que  $A(x)$  soit égal à  $(x + 3)^2 - 4$

Vérifiez ce résultat à l'aide d'un développement ou de la commande « Expand »...

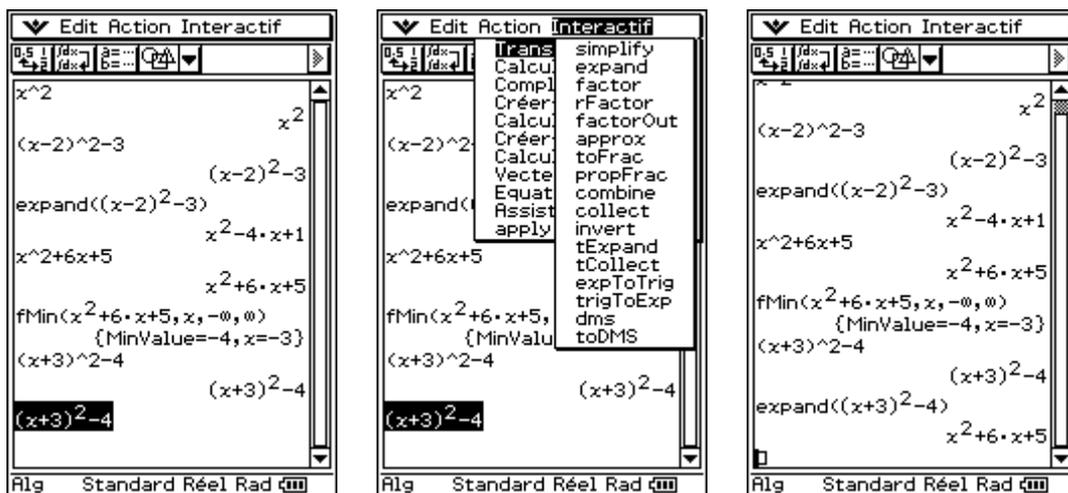
Ceci est acceptable quand les coordonnées du sommet sont des nombres faciles à déterminer par lecture graphique ; des entiers par exemple.



### Coordonnées du sommet avec la calculatrice



L'abscisse du sommet de la parabole est la valeur pour laquelle la fonction admet son extremum ; ici son minimum. Les copies d'écran ci-dessus montrent comment obtenir le minimum de la fonction avec le Classpad300. On y lit que la valeur minimale de la fonction (MinValue) est bien  $-4$ , et que ce minimum est atteint pour  $x = -3$ . Ce qui confirme la lecture graphique, et le calcul précédent.



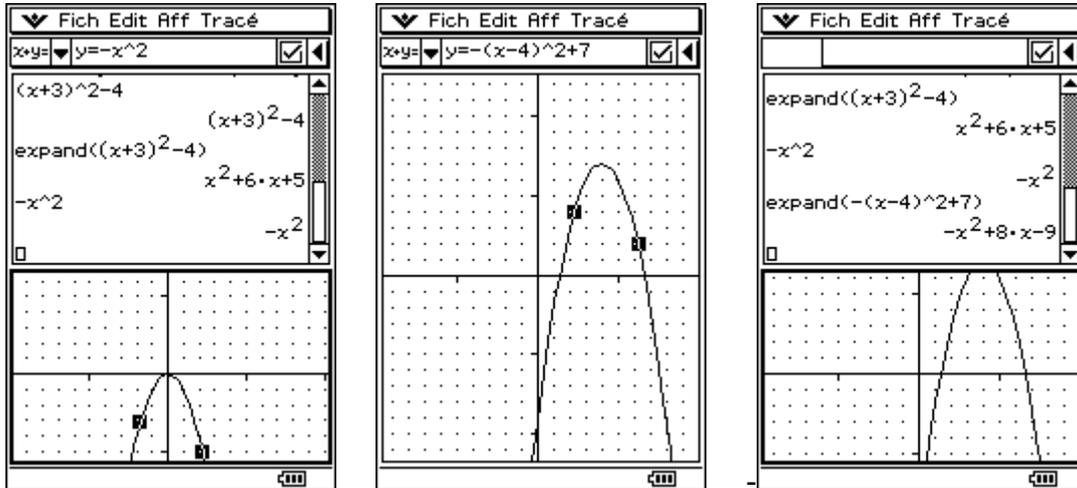
### Exercice

Compléter le tableau en déterminant les coordonnées du sommet de la parabole dont l'équation est donnée et indiquer la forme remarquable de  $y$ . Vérifier en développant le résultat trouvé.

$y = x^2 + 3x + 2$	S( ; )	$y =$
$y = x^2 - x + 3$	S( ; )	$y =$
$y = x^2 + 5x + 1$	S( ; )	$y =$
$y = x^2 + x - 1$	S( ; )	$y =$

## Pour aller plus loin

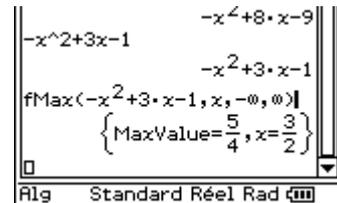
### Rappel



On remarquera attentivement le coefficient de  $(x - 4)^2$  : c'est  $-1$ .  
 L'ordonnée du sommet est  $+7$ . Cette valeur n'est pas affectée par ce coefficient dans la forme remarquable de  $y$ .

### Exercice

Trouver la forme remarquable de  $-x^2 + 3x - 1$ . Pour cela, le Classpad300 donne comme coordonnées du sommet  $S(\frac{3}{2}; \frac{5}{4})$



Forme remarquable  
 $-x^2 + 3x - 1 =$  \_\_\_\_\_

Vérifiez votre conjecture.

### Autre exercice

Avec l'expression  $2x^2 - 8x - 4$   
 La fonction définie par  $f(x) = 2x^2 - 8x - 4$  admet-elle un maximum ou un minimum ?

Déterminer les coordonnées du sommet de la parabole qui la représente. Donner la forme remarquable de l'expression.

La copie d'écran ci-contre donne la solution !

### Même exercice

$$3x^2 - x + \frac{1}{3} \qquad -5x^2 + 30x - 25$$

