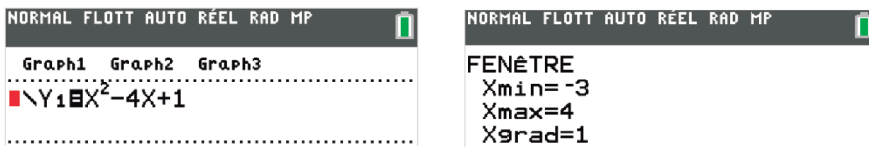


## Recherche graphique d'extrema

Soit  $f$  la fonction définie sur  $[-3; 4]$  par  $f(x) = x^2 - 4x + 1$ .

Représenter graphiquement cette fonction sur votre calculatrice puis déterminer son minimum.

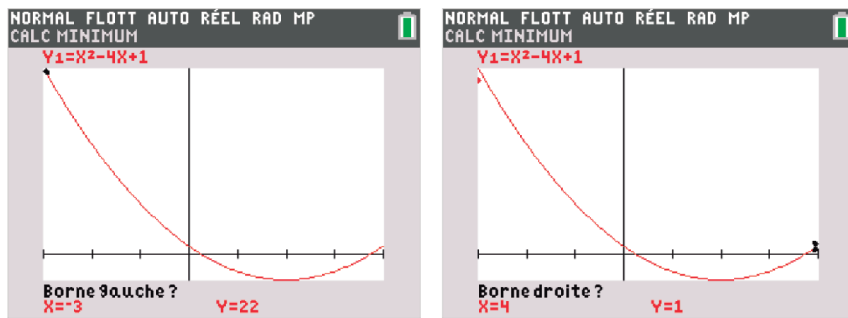
Pour représenter graphiquement  $f$  on entre son expression en appuyant sur  $f(x)$  puis on paramètre la fenêtre (touche  $\text{fenêtre}$ ) en entrant  $X_{\min}=-3$  et  $X_{\max}=4$  (ce qui correspond à l'ensemble de définition de  $f$ ).



On effectue un ajustement automatique de la fenêtre en appuyant sur  $\text{zoom}$  puis sur  $\theta:\text{AjustZoom}$ .

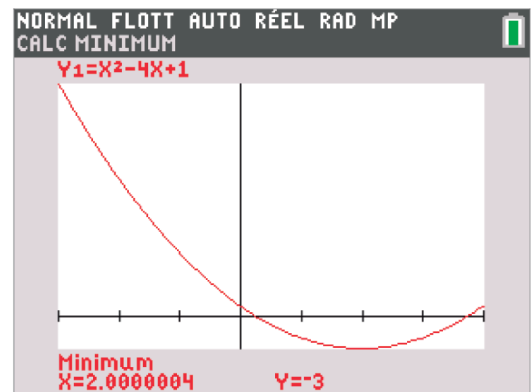
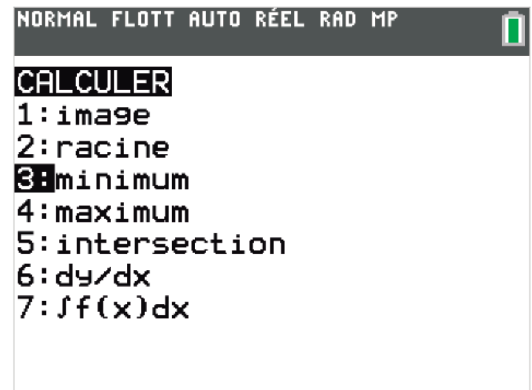
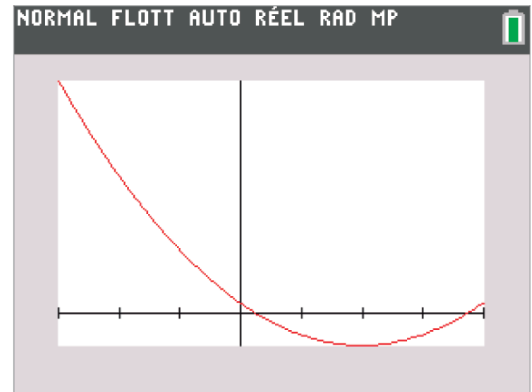
Pour trouver le minimum de cette fonction on appuie sur  $\text{calculs f4}$   $\text{2nde}$   $\text{trace}$  et on choisit **minimum**.

1. Sélectionner la borne gauche et appuyer sur  $\text{entrer}$ . On peut déplacer le curseur à l'aide des touches de direction ou bien en entrant directement la valeur de la borne inférieure au clavier.
2. Sélectionner la borne droite et appuyer sur  $\text{entrer}$ .
3. Appuyer une nouvelle fois sur  $\text{entrer}$  pour la valeur initiale.



Conclusion : Le minimum de  $f$  sur  $[-3; 4]$  est  $-3$  et il est atteint en  $x = 2$ .

Ces valeurs obtenues restent des valeurs approximatives car elles sont issues d'une lecture et d'une recherche graphique.



## Recherche d'extrema avec Python

On donne le script Python suivant de la fonction `minimum`. Cette fonction prend comme argument une fonction mathématique notée `g` (dont on cherche le `minimum`), et renvoie le `minimum` de `g` sur l'intervalle  $[-3,4]$  en utilisant la méthode par balayage.

1. Recopier ce script et définir en Python la fonction `f` de l'exemple précédent.
2. Exécuter ce script et déterminer le minimum de `f` sur  $[-3; 4]$ .
3. Ecrire de la même façon la fonction Python `maximum`.

### 1. Fonction Python `f`

On recopie le script de la fonction `maximum` puis on écrit celui de la fonction `f` de la partie précédente (voir ci-contre).

### 2. Déterminer le minimum de `f`

Pour exécuter le script on appuie sur **Exéc.** Dans la console on appelle notre fonction en appuyant sur `var` puis on entre les paramètres (voir copie d'écran ci-contre).

On retrouve bien que le minimum de `f` sur  $[-3; 4]$  est environ  $-3$ . Cet algorithme ne donne qu'une valeur approchée du minimum.

### 3. Script fonction `maximum`

La fonction `maximum` est très similaire à la fonction `minimum`. La seule ligne qui change est `if g(x)>max` (à la place de `if g(x)<min`).

```
ÉDITEUR : FONCTION
LIGNE DU SCRIPT 0011

def minimum(g):
    n=1000
    min=g(-3)
    for i in range(n+1):
        x=-3+i*7/n
        if g(x)<min:
            min=g(x)
    return min

Fns... a A # Outils Exéc Script
```

```
ÉDITEUR : FONCTION
LIGNE DU SCRIPT 0019

def f(x):
    y=x**2-4*x+1
    return y
```

```
PYTHON SHELL

>>> # Shell Reinitialized
>>> # L'exécution de FONCTION
>>> from FONCTION import *
>>> minimum(f)
-2.999996
>>> |

Fns... a A # Outils Éditer Script
```

```
ÉDITEUR : FONCTION
LIGNE DU SCRIPT 0027

def maximum(g):
    n=1000
    max=g(-3)
    for i in range(n+1):
        x=-3+i*7/n
        if g(x)>max:
            max=g(x)
    return max

Fns... a A # Outils Exéc Script
```