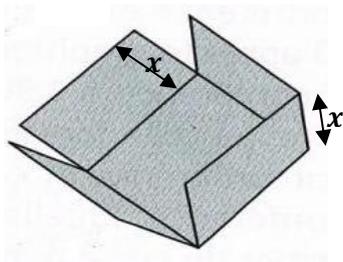
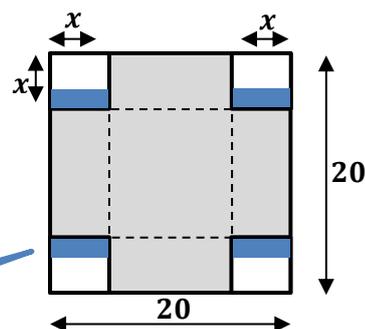


Problème : Construction d'une boîte contenant du sucre en poudre.



On dispose d'une feuille de carton de 20 cm sur 20 cm. On l'utilise pour fabriquer une boîte sans couvercle et de hauteur x .
Ainsi, on découpe sur les 4 coins, des carrés égaux de côté x cm, pour pouvoir ensuite plier la feuille.



Languettes

On cherche à déterminer la hauteur x , qui permette à cette boîte de contenir un volume maximal.

Partie A : Construction par équipes

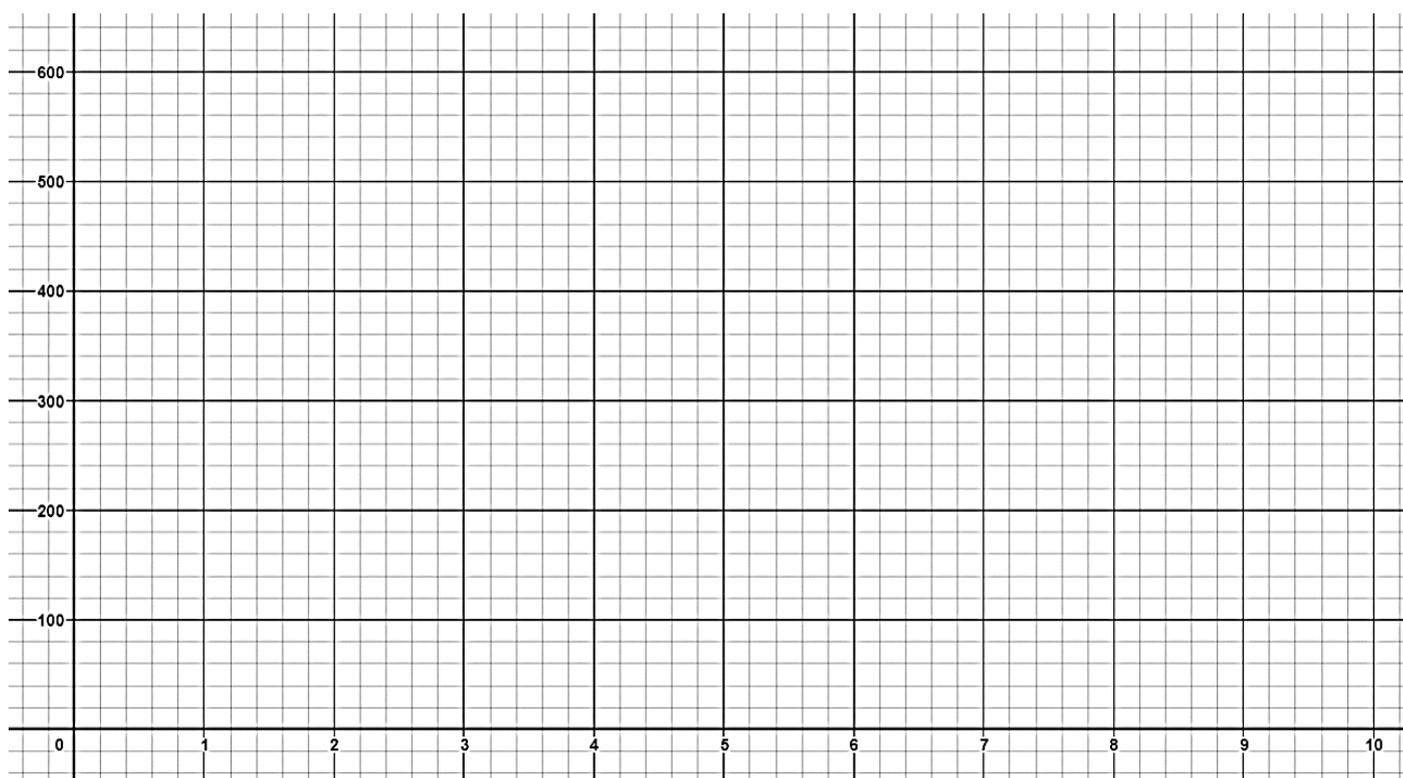
- 1- Construire une boîte de profondeur $x =$ cm avec la feuille de papier de 20 cm sur 20 cm fournie. A la découpe, prévoir des languettes pour le collage final.
- 2- Calculer le volume en cm^3 que peut contenir cette boîte.

Partie B : Synthèse des résultats de chaque équipe

- 1- Compléter le tableau suivant donnant le volume de la boîte pour des profondeurs de boîte différentes :

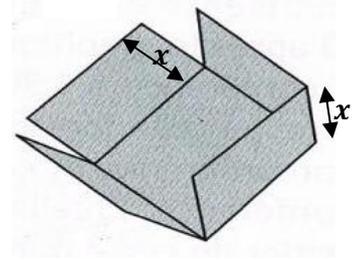
x	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm
Volume en cm^3									

- 2- Tracer ci-dessous la courbe repérant l'évolution du volume en fonction de la profondeur de boîte :



Partie C : Etablissement d'une formule

⇒ Etablir une formule qui donne le volume V de la boîte, en fonction de la hauteur x de la boîte :



Partie D : Tracé de la courbe sur calculatrice

On se propose ici de tracer la même courbe, mais pour des valeurs de x encore plus nombreuses, cette fois-ci en utilisant votre calculatrice. On en profite pour tracer également un tableau de valeurs, un peu comme sur Excel.

⇒ Réaliser ce qui est demandé dans la suite (*choisir le tableau qui correspond à votre modèle de calculatrice*).
Montrer le résultat final à votre professeur.

Pour une calculatrice Numworks :

⇒ Dans le menu, choisir le bloc **Fonctions** :

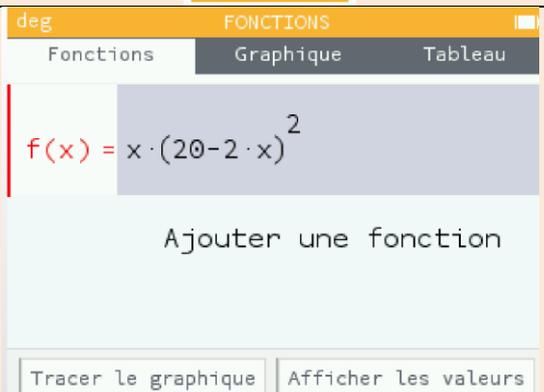


Fonctions

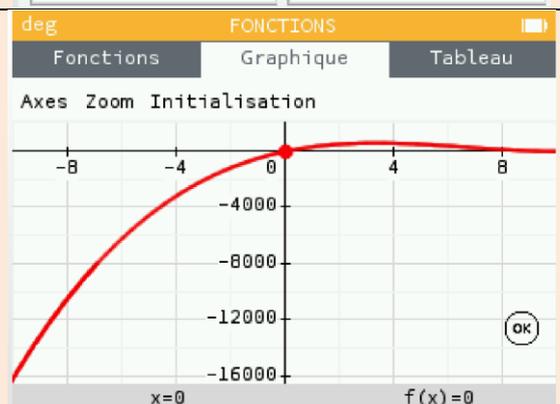
⇒ Saisir la formule qui définit la fonction :

$$f(x) = x(20 - 2x)^2$$

- Pour écrire x , utiliser la touche 
- Bien utiliser le signe de la multiplication avant la parenthèse ..
- Pour mettre au carré, utiliser la touche 



⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir **Tracé le graphique**



⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir **Axes**

⇒ Modifier la valeur de Xmin pour la mettre à 0. On pourrait également modifier les valeurs de Ymin et Ymax en désélectionnant Y auto, ..., mais ici ce n'est pas la peine.

⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir **Valider**

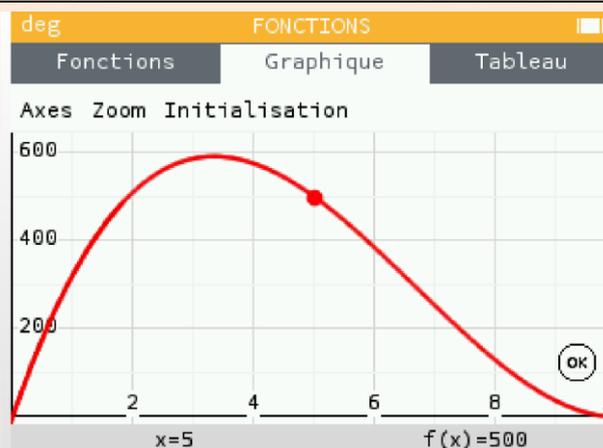


⇒ En appuyant sur les flèches gauche et droite du pavé directionnel, un point se déplace sur la courbe. Les valeurs de x et de $f(x)$ correspondantes sont alors données sous la courbe pour la position de ce point.

⇒ saisir au clavier une valeur de x comprise entre 0 et 10, par exemple 2 et appuyer sur **EXE**. Le point se déplace sur celui de la courbe d'abscisse $x = 2$. Sous la courbe on lit :

$$x=2 \qquad f(x)=512$$

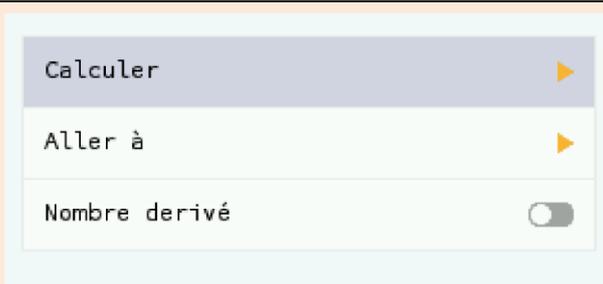
On peut avec cette méthode calculer l'image $f(x)$ pour n'importe quelle valeur de $x \in [0 ; 10]$.



Pour rechercher de la valeur de x , pour laquelle $f(x)$ est maximal, il existe une fonctionnalité dédiée :

⇒ Appuyer sur la touche **OK**, puis avec le pavé directionnel, choisir Calculer / Maximum. Le pointeur se déplace sur le sommet de la courbe et affiche sous la courbe :

$$x=3.3333 \qquad f(x)=592.59$$



⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir **Tableau**. Un tableau de valeur est affiché, un peu comme sur Excel.

x	f(x)
0	0
1	324
2	512
3	588
4	576
5	500
6	384

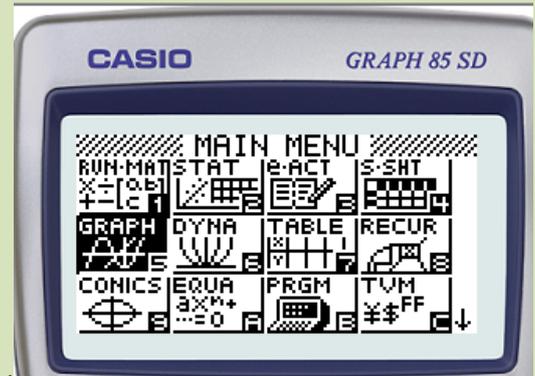
⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir **Régler l'intervalle**

⇒ Modifier l'intervalle afin d'obtenir le tableau ci-contre :

x	f(x)
0	0
0.1	39.204
0.2	76.832
0.3	112.908
0.4	147.456
0.5	180.5
0.6	212.064

Pour une calculatrice **Casio** :

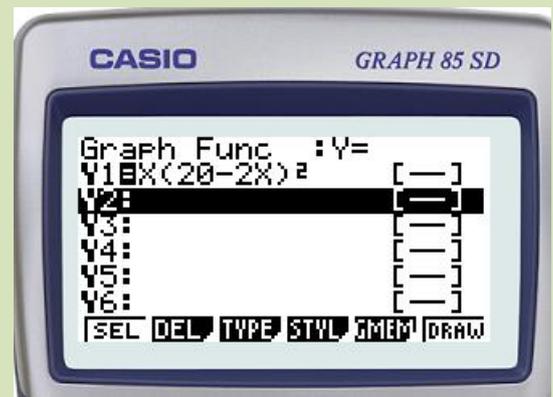
⇒ Dans le menu, choisir le bloc **GRAPH** :



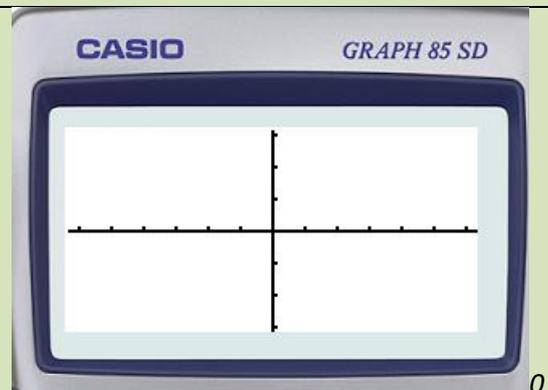
⇒ Saisir la formule qui définit la fonction :

$$f(x) = x(20 - 2x)^2$$

- Pour écrire x , utiliser la touche 
- Pour mettre au carré, utiliser la touche 
- ATTENTION sur Casio, bien faire la différence entre la touche  que l'on met devant un nombre négatif et la touche  qui permet de faire une soustraction classique.
- Appuyer sur la touche F6 qui permet de choisir la fonctionnalité DRAW



⇒ Appuyer sur les touches SHIFT puis F3, ce qui permet de choisir la fonctionnalité V-Window



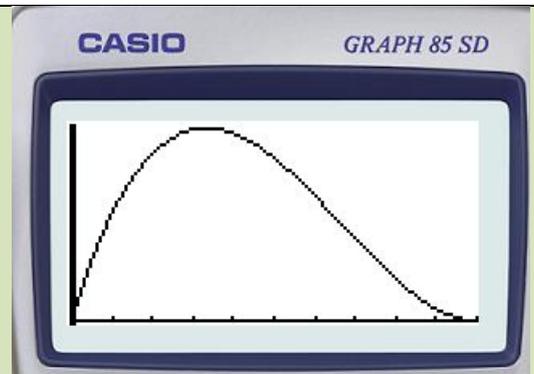
Cette fonctionnalité permet de régler la fenêtre graphique. Il s'agit de saisir au clavier les valeurs de Xmin, Xmax, Ymin et Ymax. La valeur de scale permet de définir l'écartement de la graduation sur l'axe des abscisses.

La valeur du paramètre **dot** n'est pas à modifier. Elle est calculée automatiquement en fonction des autres valeurs saisies.

⇒ Saisir les valeurs ci-contre, pour Xmin, Xmax, Ymin et Ymax. Appuyer sur  pour terminer.



⇒ Appuyer sur la touche F6 qui permet de choisir la fonctionnalité DRAW



⇒ Appuyer sur les touches SHIFT puis F1, ce qui permet de choisir la fonctionnalité Trace

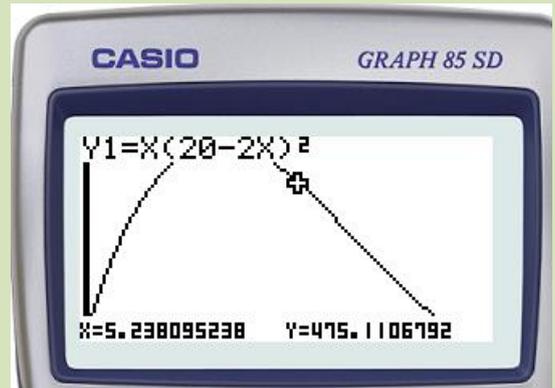


⇒ En appuyant sur les flèches gauche et droite du pavé directionnel, un point se déplace sur la courbe. Les valeurs de x et de $f(x)$ correspondantes sont alors données sous la courbe pour la position de ce point.

⇒ Saisir au clavier une valeur de x comprise entre 0 et 10, par exemple 2 et appuyer sur EXE. Le point se déplace sur le point de la courbe d'abscisse $x = 2$. Sous la courbe on lit :

X=2 Y=512

On peut avec cette méthode calculer l'image $f(x)$ pour n'importe quelle valeur de $x \in [0 ; 10]$.

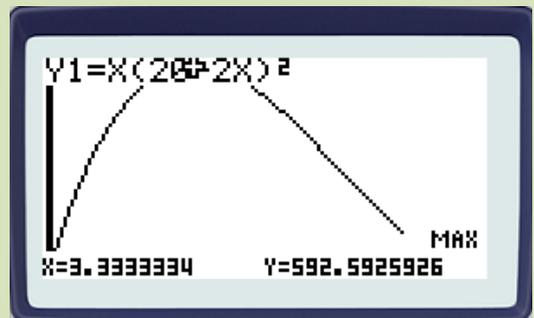


Pour rechercher de la valeur de x pour laquelle $f(x)$ est maximal, il existe une fonctionnalité dédiée :

⇒ Appuyer sur les touches SHIFT puis F5, ce qui permet

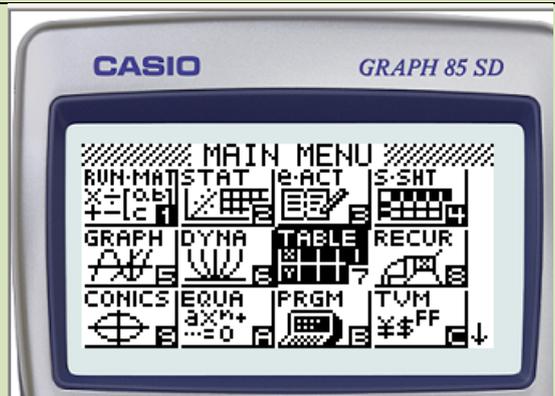
d'utiliser le menu G-Solv. Appuyer alors sur la touche F2 pour activer la recherche du MAX. Le pointeur se déplace sur le sommet de la courbe et affiche sous la courbe :

X=3.3333334 Y=592.5925926



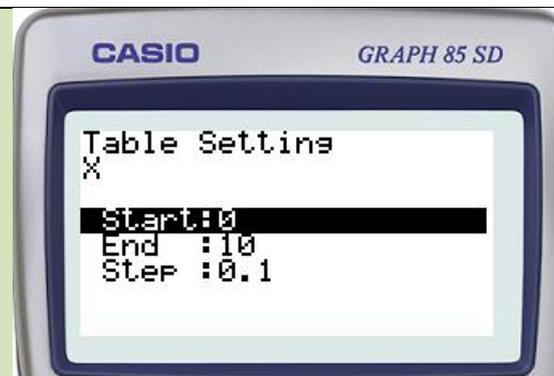
⇒ Revenir au menu principal en appuyant sur la touche MENU

⇒ Avec les flèches du pavé directionnel, choisir le bloc TABLE. Un tableau de valeur est affiché, un peu comme sur Excel.



⇒ Appuyer sur la touche F5 qui permet de choisir la fonctionnalité SET (qui veut dire setting)

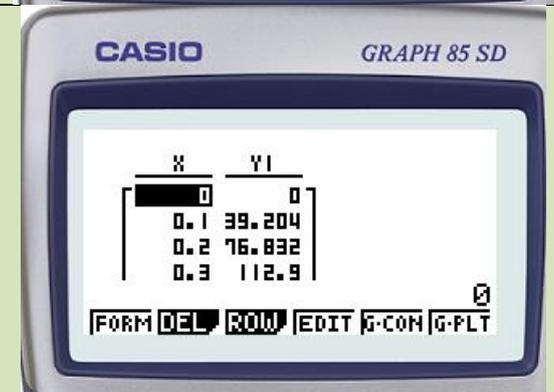
⇒ Saisir les valeurs suivantes qui permettront d'obtenir un tableau de valeurs pour x qui varie de 0 à 10, avec un pas de 0.1



⇒ Appuyer sur la touche **EXE** ou **EXIT** pour sortir de cette fonctionnalité

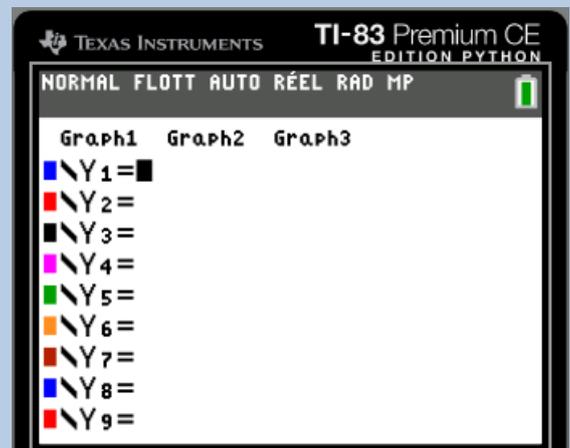
⇒ Appuyer sur la touche F6 qui permet de choisir la fonctionnalité TABL

Le tableau de valeurs s'affiche :



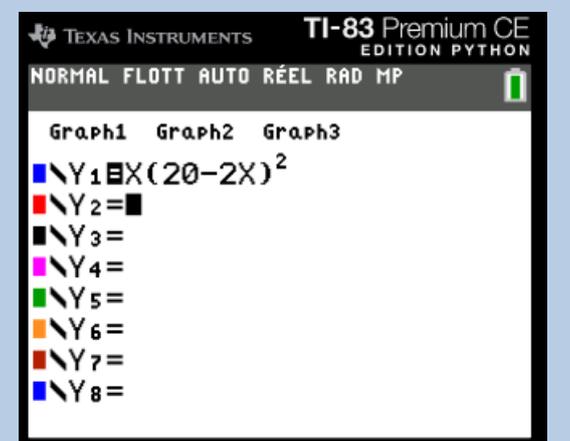
Pour une calculatrice Texas Instrument :

⇒ Appuyer sur la touche **f(x)**

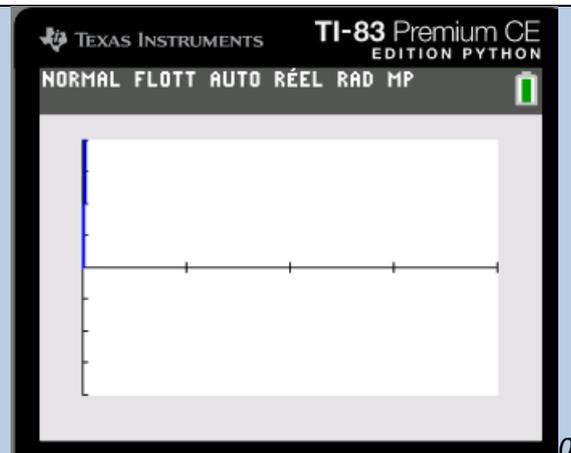


⇒ Saisir la formule qui définit la fonction :
$$f(x) = x(20 - 2x)^2$$

- Pour écrire x , utiliser la touche **X,T,θ,n**
- Pour mettre au carré, utiliser la touche **x²**
- ATTENTION sur Casio, bien faire la différence entre la touche **(-)** que l'on met devant un nombre négatif et la touche **-** qui permet de faire une soustraction classique.



⇒ Appuyer sur la touche **graphe**

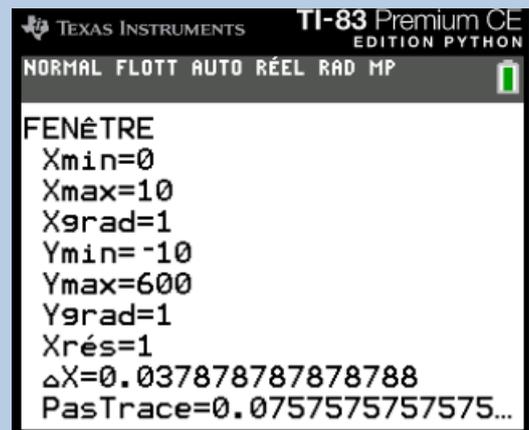


⇒ Appuyer sur la touche **fenêtre**

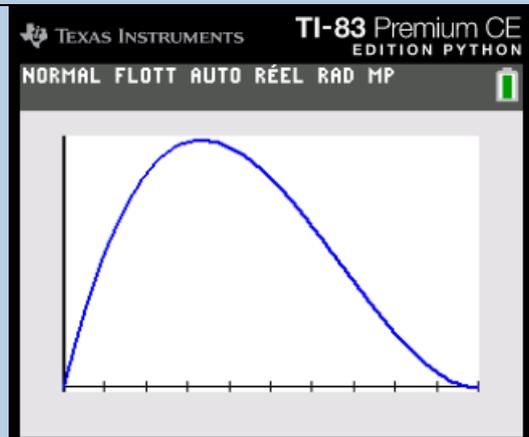
Cette fonctionnalité permet de régler la fenêtre graphique. Il s'agit de saisir au clavier les valeurs de X_{min} , X_{max} , Y_{min} et Y_{max} . Les valeurs de X_{grad} et Y_{grad} permettent de définir la graduation sur l'axe des abscisses et des ordonnées.

La valeur du paramètre Δx n'est pas à modifier. Elle est calculée automatiquement en fonction des autres valeurs saisies.

⇒ Saisir les valeurs de X_{min} , X_{max} , Y_{min} et Y_{max} données sur la figure ci-contre :



⇒ Appuyer sur la touche **graphe** pour afficher la courbe avec la fenêtre graphique qui vient d'être définie.



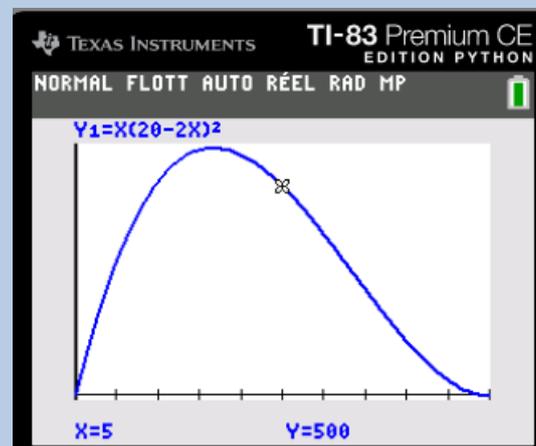
⇒ Appuyer sur la touche **trace**

⇒ En appuyant sur les flèches gauche et droite du pavé directionnel, un point se déplace sur la courbe. Les valeurs de x et de $f(x)$ sont alors données sous la courbe pour la position de ce point.

⇒ Saisir au clavier une valeur de x comprise entre 0 et 10, par exemple 2 et appuyer sur **entrer**. Le point se déplace sur le point de la courbe d'abscisse $x = 2$. Sous la courbe on lit :

$$X=2 \qquad Y=512$$

On peut avec cette méthode calculer l'image $f(x)$ pour n'importe quelle valeur de $x \in [0 ; 10]$.

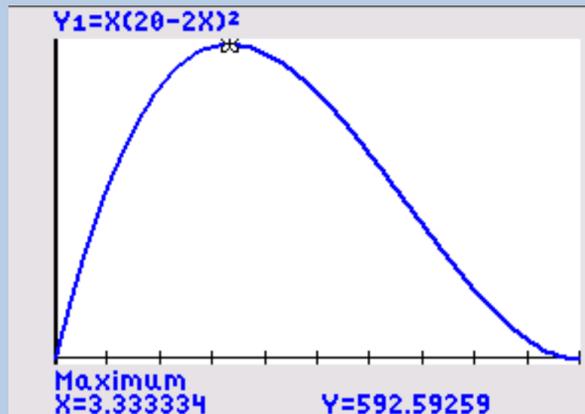


Pour rechercher de la valeur de x pour laquelle $f(x)$ est maximal, il existe une fonctionnalité dédiée :

⇒ Appuyer sur les touches **2nde** puis **calculs f4** **trace**, ce qui permet d'utiliser le menu **calculs**. Appuyer alors sur la touche **4** pour activer la recherche du **maximum**.

Il s'agit à présent d'encadrer le maximum recherché. Avec le pavé directionnel, se positionner à gauche du maximum et valider avec la touche **entrer**. Se placer ensuite à droite et valider avec **entrer**. Appuyer encore sur **entrer**. Le pointeur se déplace alors sur le sommet de la courbe et affiche sous la courbe :

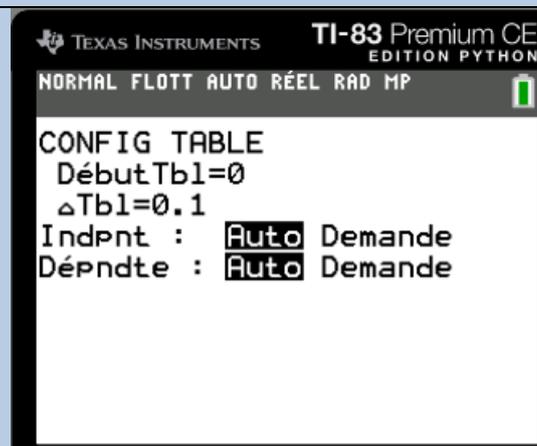
Maximum
X=3.333334 **Y=592.59259**



On voit à présent comment obtenir un tableau de valeurs, un peu comme sur Excel :

⇒ Appuyer en même temps sur les touches **2nde** et **déf table f2** **fenêtre** qui permet de choisir la fonctionnalité **déf table**.

⇒ Saisir les valeurs données ci-contre et qui permettront d'obtenir un tableau de valeurs pour x qui commence à la valeur 0 et qui augmente ensuite de 0.1 si on descend d'une ligne.



⇒ Appuyer en même temps sur les touches **2nde** et **table f5** **graphe**, ce qui permet de choisir la fonctionnalité **table**.

On obtient ainsi le tableau de valeurs souhaité.

The calculator screen shows a table of values for the function $Y_1 = X(20-2X)^2$. The table has two columns: X and Y1. The values for X range from 0 to 1 with an interval of 0.1. The corresponding Y1 values are shown in blue.

X	Y1
0	0
0.1	39.204
0.2	76.832
0.3	112.91
0.4	147.46
0.5	180.5
0.6	212.06
0.7	242.17
0.8	270.85
0.9	298.12
1	324

Below the table, the calculator displays $X=0$.