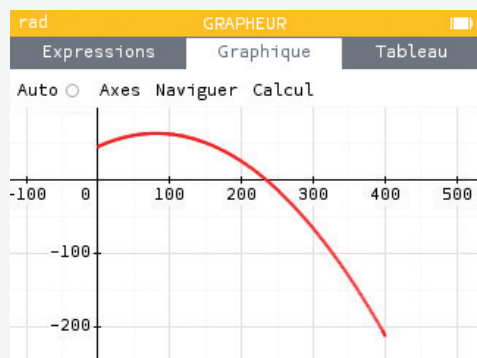


Activité 4 - Le saut à ski - CORRECTION

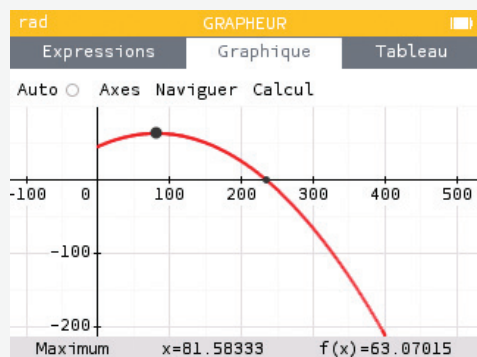
QUESTION 1 : Application Grapheur

1. À l'aide de la calculatrice, tracer la représentation graphique de la fonction f définie précédemment. N'oubliez pas de régler le domaine de tracé en choisissant comme intervalle $[0;400]$.



On ajoute la fonction dans l'application « Grapheur » et on choisit le domaine tracé de $[0;400]$. Ensuite, on trace le graphique.

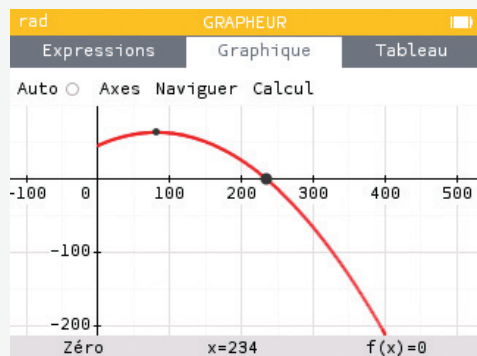
2. À l'aide du tracé, déterminer la hauteur maximale du skieur lors de son saut et quelle distance il a atteint.



Sur la calculatrice, les points d'intérêt (maximum, minimum, etc.) apparaissent marqués automatiquement en noir. Chercher le maximum en déplaçant le curseur le long de la fonction. Le maximum est marqué automatiquement.

La hauteur maximale de son saut est d'environ 63 mètres atteinte pour une distance d'environ 81 mètres.

3. À l'aide du tracé, déterminer à quelle distance le skieur touchera le sol.



Déplacer le curseur le long de la fonction pour trouver le zéro.

Le skieur retombera sur le sol à 234 mètres.

- Retrouver ce résultat à l'aide du tableau de valeurs en n'oubliant pas de régler judicieusement l'intervalle.

Dans l'onglet « Tableau » de l'application « Grapheur », réglez votre intervalle. Pour cela, on clique sur « Régler l'intervalle » en haut de l'écran, puis on définit le X début à 200 et le X fin à 250 avec un pas de 1.

En naviguant dans notre tableau de résultats, on retrouve bien la même valeur que par le graphique, soit 234 mètres.

rad GRAPHEUR

Expressions Graphique **Tableau**

Régler l'intervalle

X début 200

X fin 250

Pas 1

Valider

rad GRAPHEUR

Expressions Graphique **Tableau**

Résultats exacts ☒ Régler l'intervalle

x	f(x)
230	3.266968326
231	2.458371041
232	1.644343891
233	0.8248868778
234	0
235	-0.8303167421
236	-1.666063348
237	-2.507720810

QUESTION 2 : Application Python

I) Boucle bornée

- Compléter le programme suivant permettant d'afficher les images de la fonction f sur l'intervalle $[0;400]$ avec un pas de 50.

```

1 def fonction(x_debut,x_fin):
2     for i in range (x_debut,x_fin+1,50):
3         f=-(3/1105)*i**2+(979/2210)*i+45
4         print(i,"metres correspond a une hauteur de",f,"metres")

```

```

>>> fonction(0,400)
0 metres correspond a une hauteur de 45.0 metres
50 metres correspond a une hauteur de 60.36199095022624 metres
100 metres correspond a une hauteur de 62.14932126696833 metres
150 metres correspond a une hauteur de 50.36199095022624 metres
200 metres correspond a une hauteur de 25.0 metres
250 metres correspond a une hauteur de -13.936651583710386 metres
300 metres correspond a une hauteur de -66.44796380090497 metres
350 metres correspond a une hauteur de -132.5339366515837 metres
400 metres correspond a une hauteur de -212.19457013574663 metres

```

2. On modifie le programme en ligne 4 en remplaçant le « print » par « return ».
Cela renvoie-t-il à la fin toutes les images ? Si non pourquoi ?

Cela ne renvoie pas toutes les images si on remplace le « print » par le « return ».
Le « return » ne peut stocker qu'une seule valeur et non plusieurs.

Expliquer l'utilité de mettre « return ».

On utilise le « return » si on veut utiliser le résultat trouvé dans une autre fonction ou dans le programme principal. Cela permet de stocker une valeur et de la réutiliser par la suite.

3. On souhaite maintenant trouver plus précisément la distance où le skieur retombera au sol.
- a) Modifier le programme de la question I) 1. pour afficher les images de la fonction f sur l'intervalle [200;250] avec un pas de 10.

```
1 def fonction2(x_debut,x_fin):
2     for i in range (x_debut,x_fin+1,10):
3         f=-(3/1105)*i**2+(979/2210)*i+45
4         print(i,"metres correspond a une hauteur de",f,"metres")
```

```
>>> fonction(200,250)
200 metres correspond a une hauteur de 25.0 metres
210 metres correspond a une hauteur de 18.298642533936643 metres
220 metres correspond a une hauteur de 11.05429864253395 metres
230 metres correspond a une hauteur de 3.266968325791865 metres
240 metres correspond a une hauteur de -5.063348416289585 metres
250 metres correspond a une hauteur de -13.936651583710386 metres
```

- b) Modifier une dernière fois le programme de la question I) 1. pour trouver précisément la distance à laquelle le skieur touchera le sol. On utilisera le programme sur l'intervalle [230;240] avec un pas de 1.

```
1 def fonction3(x_debut,x_fin):
2     for i in range (x_debut,x_fin+1):
3         f=-(3/1105)*i**2+(979/2210)*i+45
4         print(i,"metres correspond a une hauteur de",f,"metres")
```

```
>>> fonction(200,250)
230 metres correspond a une hauteur de 3.266968325791865 metres
231 metres correspond a une hauteur de 2.458371040723975 metres
232 metres correspond a une hauteur de 1.6443438914027126 metres
233 metres correspond a une hauteur de 0.8248868778280496 metres
234 metres correspond a une hauteur de 0.0 metres
235 metres correspond a une hauteur de -0.8303167420814361 metres
236 metres correspond a une hauteur de -1.6660633484163014 metres
237 metres correspond a une hauteur de -2.5072398190045107 metres
238 metres correspond a une hauteur de -3.3538461538461632 metres
239 metres correspond a une hauteur de -4.205882352941174 metres
240 metres correspond a une hauteur de -5.063348416279585 metres
```

c) Retrouve-t-on la valeur trouvée dans la QUESTION 1 ?

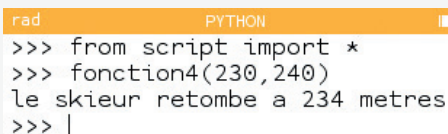
On retrouve bien la valeur de 234 mètres.

II) Instruction conditionnelle

On souhaite maintenant stopper le dernier programme Python lorsque le skieur retombera au sol. Pour cela on utilisera la commande « break » dans « une instruction conditionnelle ».

1. Compléter le programme suivant :

```
1 def fonction4(x_debut,x_fin):
2     for i in range (x_debut,x_fin+1):
3         f=-(3/1105)*i**2+(979/2210)*i+45
4         if f==0:
5             print("le skieur retombe a",i,"metres")
6             break
```



```
rad PYTHON
>>> from script import *
>>> fonction4(230,240)
le skieur retombe a 234 metres
>>> |
```

2. Retrouve-t-on la valeur trouvée dans la QUESTION 1 ?

On retrouve bien la valeur de 234 mètres.

III) Boucle non bornée

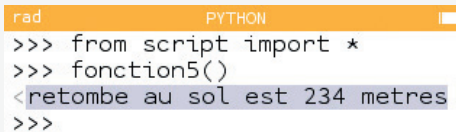
On souhaite utiliser une boucle non bornée pour trouver la distance à laquelle le skieur retombe au sol.

1. Quelle condition peut-on mettre pour que le programme s'exécute tant que le skieur n'a pas atteint le sol ?

Tant que $(-3/1105)*x**2+(979/2210)*x+45>0$ ou $!=0$

2. Dans cette question on ne s'intéressera qu'aux valeurs entières pour le saut. À l'aide de la condition trouvée à la question III) 1) , écrire le programme Python permettant de trouver la distance à laquelle le skieur retombe au sol.

```
1 def fonction5():
2     x=0
3     while (-3/1105)*x**2+(979/2210)*x+45!=0:
4         x=x+1
5     print("la distance ou le skieur retombe au sol est",x,"metres")
```



```
rad PYTHON
>>> from script import *
>>> fonction5()
<retombe au sol est 234 metres
>>>
```

2. Retrouve-t-on la valeur trouvée dans la QUESTION 1 ?

On retrouve bien la valeur de 234 mètres.

QUESTION 3 : Démonstration

On souhaite valider ou invalider nos conjectures par une démonstration mathématique.

1. Montrer que pour tout $x \in [0;400]$, $f(x) = -\frac{3}{1105} \left(x + \frac{425}{6}\right) (x - 234)$

$$\begin{aligned}\text{On pose } A &= -\frac{3}{1105} \left(x + \frac{425}{6}\right) (x - 234) \\ A &= -\frac{3}{1105} \left(x^2 - 234x + \frac{425}{6}x - \frac{425}{6} \times 234\right) \\ &= -\frac{3}{1105} \left(x^2 - 234x + \frac{425}{6}x - 16575\right) \\ &= -\frac{3}{1105} \left(x^2 - \frac{1404}{6}x + \frac{425}{6}x - 16575\right) \\ &= -\frac{3}{1105} \left(x^2 - \frac{979}{6}x - 16575\right) \\ &= -\frac{3}{1105}x^2 + \frac{979}{2210}x + 45 \\ &= f(x) \\ \text{Donc pour tout } x \in [0;400], f(x) &= -\frac{3}{1105} \left(x + \frac{425}{6}\right) (x - 234)\end{aligned}$$

2. Résoudre sur $[0;400]$ l'équation $f(x) = 0$

$$\begin{aligned}f(x) = 0 &\Leftrightarrow \frac{3}{1105} \left(x + \frac{425}{6}\right) (x - 234) = 0 \\ &\Leftrightarrow \left(x + \frac{425}{6}\right) (x - 234) = 0 \\ &\Leftrightarrow \left(x + \frac{425}{6}\right) = 0 \text{ ou } (x - 234) = 0 \\ &\Leftrightarrow x - \frac{425}{6} \text{ ou } x = 234 \\ &\quad \text{or } x \in [0;400] \\ &\quad S = \{234\}\end{aligned}$$

3. Valider ou invalider votre conjecture.

Cela valide la conjecture faite aux questions précédentes.
Le skieur retombe bien à 234 mètres.