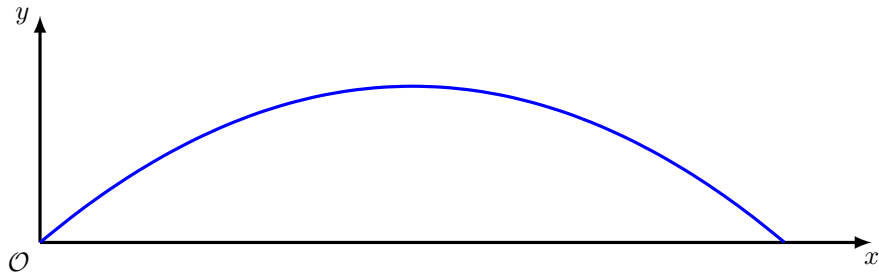


Exercice 1 (4 points). Sabrina a fabriqué un lanceur de ballon à air comprimé. Elle se demande si son ballon va monter plus haut que son immeuble de 30 m de haut. Le problème est schématisé, en deux dimensions, dans le graphique ci-dessous :

- le lanceur est positionné en \mathcal{O} ;
- la parabole représente la trajectoire du ballon, de gauche à droite.

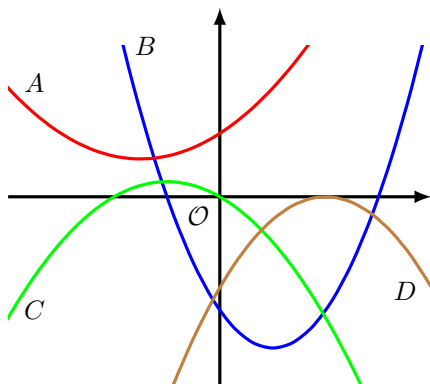


Ayant mesuré la vitesse du ballon à la sortie dans lanceur, elle a été capable de montrer que la trajectoire de son ballon est donnée par la fonction f définie sur $[0; 25]$ par $f : x \mapsto -0,2x^2 + 5x$.

1. On cherche les (éventuelles) abscisses des points de la trajectoire situés plus haut que l'immeuble. Montrer que ce problème est équivalent à $-0,2x^2 + 5x - 30 \geq 0$.
2. Dresser le tableau de signes du trinôme $-0,2x^2 + 5x - 30$, puis en déduire les solutions de l'inéquation $-0,2x^2 + 5x - 30 \geq 0$.

Le ballon va-t-il monter plus haut que son immeuble ?

Exercice 2 (3 points). Voici les courbes de plusieurs fonctions. Malheureusement, l'échelle des axes est inconnue.



Laquelle de ces courbes est celle de la fonction $f : x \mapsto -3x^2 + 12x - 12$? Justifier.

Exercice 3 (3 points). Pour chacune des suites u suivantes : (i) calculer u_3 ; (ii) calculer le deuxième terme ; (iii) calculer le terme de rang 2. Arrondir les résultats au centième si nécessaire.

1. La suite u de premier terme $u_0 = 3$ et telle que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, on a : $u_{n+1} = (u_n)^2 - 5$.
2. La suite u définie pour $n \geq 2$ par $u_n = \sqrt{2n - 1}$.

Exercice 4 (3 points). Le flocon de von Koch est une fractale, dont les premières étapes de construction sont montrées ici.

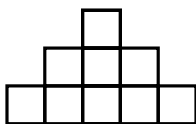


On appelle c la suite définie sur \mathbb{N} définie par : c_n est le nombre de côté de la figure de l'étape n du flocon de von Koch. Par exemple, on voit sur la figure ci-dessus que $c_0 = 3$ et $c_1 = 12$.

On admet que c est une suite géométrique.

1. Sans justifier, donner son premier terme et sa raison.
2. Combien de côtés aura la 10^e étape de la construction ?

Exercice 5 (6 points). Une petite fille construite une tour avec des cubes, sur le modèle suivant : le premier étage (en partant du haut) est composé d'un cube, et chaque étage est composé de deux cubes de plus que le précédent.



On appelle u la suite définie sur \mathbb{N}^* par : u_n est le nombre de cubes à l'étage n (en partant du haut).

On admet que u est une suite arithmétique de premier terme 1 et de raison 2.

1. Donner le terme général de u .
2. De combien de cubes sera composé le 30^e étage ?
3. (a) Montrer que $2 + 4 + 6 + \dots + 58 = 870$.
(b) En remarquant que $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 59 = (1 + 1 + 1 + \dots + 1) + (0 + 2 + 4 + 6 + \dots + 58)$, en déduire le nombre de cubes nécessaires pour construire une pyramide de 30 étages.

Exercice 6 (2 points). On considère le programme suivant, incomplet, écrit en Python.

```
liste = [4, 12, 2, 0]
liste[2] = 2*liste[1]
liste[3] = 7
print(liste)
```

Qu'affiche le programme ?