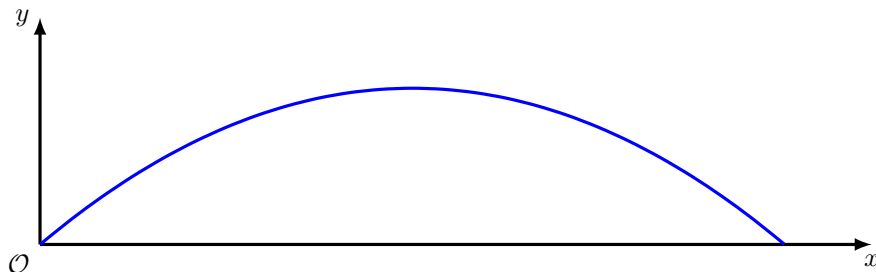


**Exercice 1** (4 points). Sabrina a fabriqué un lanceur de ballon à air comprimé. Elle se demande si son ballon va monter plus haut que son immeuble de 30 m de haut. Le problème est schématisé, en deux dimensions, dans le graphique ci-dessous :

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

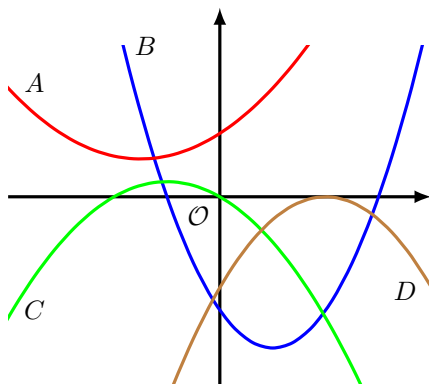


Ayant mesuré la vitesse du ballon à la sortie dans lanceur, elle a été capable de montrer que la trajectoire de son ballon est donnée par la fonction  $f$  définie sur  $[0; 25]$  par  $f : x \mapsto -0,2x^2 + 5x$ .

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.

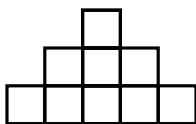


On appelle  $c$  la suite définie sur  $\mathbb{N}$  définie par :  $c_n$  est le nombre de côté de la figure de l'étape  $n$  du flocon de von Koch. Par exemple, on voit sur la figure ci-dessus que  $c_0 = 3$  et  $c_1 = 12$ .

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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> 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 ?