



Méthode de Héron

L'algorithme de Héron est une succession de calculs permettant de donner une approximation de \sqrt{n} pour un entier naturel n .

La suite est définie de la façon suivante :

$$u_1 = n, u_2 = \frac{1}{2} \left(u_1 + \frac{n}{u_1} \right), u_3 = \frac{1}{2} \left(u_2 + \frac{n}{u_2} \right) \text{ et ainsi de suite.}$$

Ici, nous allons déterminer une valeur approchée de $\sqrt{2}$.

Exercice n°1

1. Déterminer u_1 , u_2 et u_3 . Quelle est la précision du résultat pour $n = 3$?
2. Programmer cette suite sous Python et vérifier les précédents résultats.
3. Modifier ce programme pour qu'il donne une valeur approchée de $\sqrt{2}$ avec une précision de 10^{-8} .

> Correction des exercices

Exercice n°1

1. $u_1 = 2$, $u_2 = \frac{1}{2} \times \left(2 + \frac{2}{2}\right) = 1,5$ et $u_3 = \frac{1}{2} \times \left(1,5 + \frac{2}{1,5}\right) \approx 1,4167$.

$u_3 - \sqrt{2} \approx 0,002$. On a donc une précision de 0,002 à partir du troisième terme.

2. Programme Python :

```
1 def heron(n):
2     u=2
3     for i in range (1,n):
4         u=0.5*(u+(2/n))
5     return (u)
```

```
>> print(heron(3))
```

```
>> 1.4166666665
```

3. Programme Python :

```
1 from math import*
2 def heron(p):
3     u=2
4     i=0
5     while ((u-sqrt(2)>p):
6         u=0.5*(u+(2/u))
7         i=i+1
8     print (u, i)
```

```
>> heron(0.00000001)
```

```
>> 1.4142135623746899 4
```