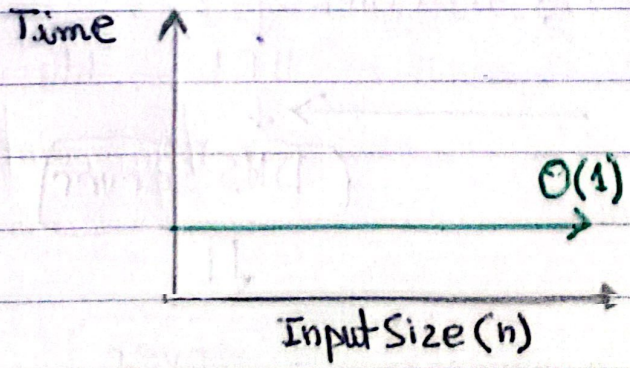
→ Big Notion Θ :

→ What is Big Θ?

* est un outil mathématique utilisé en info pour décrire la complexité d'un algorithme, indiquant comment le temps ou l'espace mémoire nécessaire évolue en fnct d'inputs size.

→ O(1) :

* La complexité constante, signifie que le temps d'execution ou l'espace mémoire requis par un algo est fixe.
* Autrement dit, l'algorithme s'execute en temps constant, indépendament de la quantité de donnée à traiter.



* Exemple (Python)

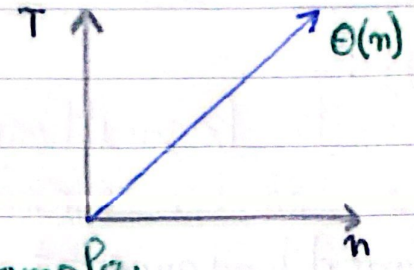
```
arr = [1, 2, 3]
arr.append(4)
arr.pop()
arr[0]
```

→ $\Theta(n)$:

* désigne une complexité linéaire, indiquant que le temps d'exécution ou l'espace mémoire nécessaire pour un algorithme augmente de façon proportionnelle à la taille d'input.

$n \nearrow \iff T \nearrow$

$\Theta(2n) = \Theta(n)$



* Example:

```
→ arr = [1,2,3]
  for i in arr:
      print(i)
→ arr2 = [1,2,3,4,5]
  sum(arr2)
```

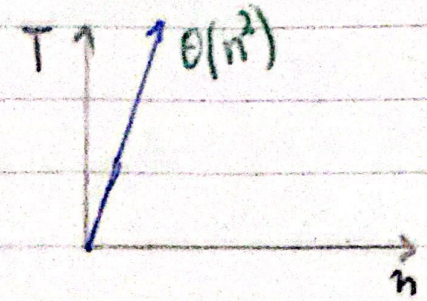
→ $\Theta(n^2)$:

* désigne une complexité quadratique, où le temps d'exécution ou l'espace mémoire pour un algo croit proportionnellement au carré de la taille d'input.

* Par exemple, si la taille d'input ($n=2$),

Temps || l'espace = 4

$\Theta(n^2+n) = \Theta(n^2)$

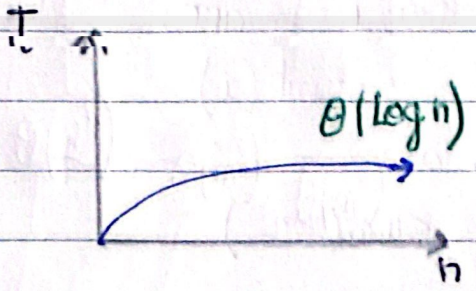


Example:

```
def print_elements(n):
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            print(i,j)
res = print_elements(4)
```

→ $\Theta(Log(n))$:

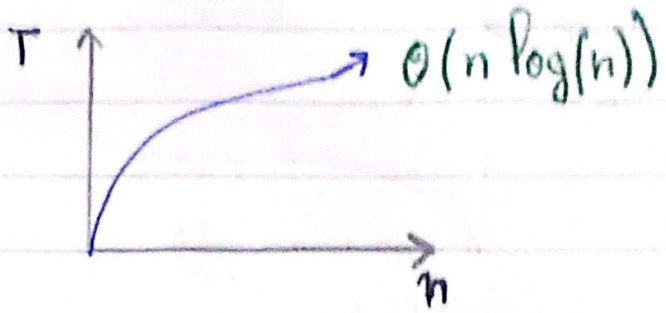
* complexité: logarithmique. signifie que le t d'execution ou l'es mémoire requis par l'alg augmente logarithmiquement par rapport à taille d'input.



Example :

```
def recherche_binaire(arr,el):
    debut = 0
    Fin = len(arr) - 1
    while debut <= Fin:
        milieu = (debut+Fin) // 2
        if arr[milieu] == el:
            return milieu
        elif arr[milieu] < el:
            debut = milieu + 1
        else:
            Fin = milieu - 1
    return -1
```

→ $\Theta(n.\log(n))$:

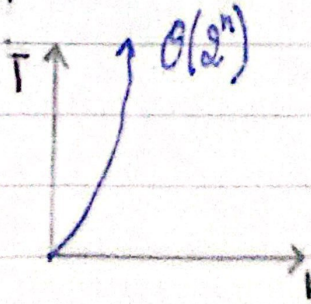


Example :

```
import heapq
arr = [1,2,3]
heapq.heapify(arr ) # Θ(n)
while arr:
    heapq.heappop(arr) # log(n)
```

→ $\Theta(2^n) : c^n$

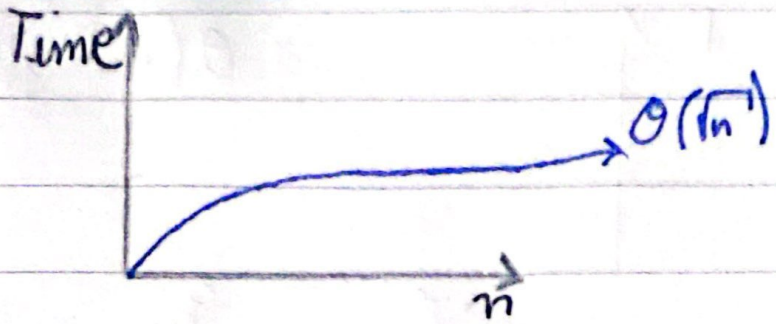
* Pour chaque augmentation de 1 de taille d'input le temps d'execution ou l'espace necessaire double.



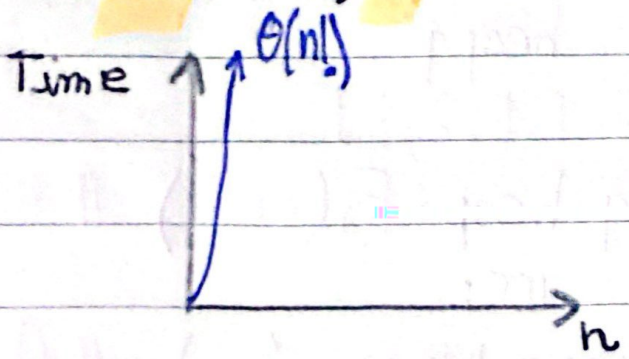
Example :

```
def Fibonacci(n):
    if n == 0:
        return 0
    elif n == 1:
        return 1
    else:
        Fibonacci(n-1) + Fibonacci(n-2)
```

→ $\Theta(\sqrt{n})$:



→ $\Theta(n!)$



RECAP: