Définition des variables :
- $m =$ nombre d'enfants directs
- $N =$ nombre de descendant du nœud courant
- $n_i, 0 < i \leq m =$ nombre de descendants de l'enfant i
- $P =$ profondeur du sous-arbre du nœud courant
- $p_i =$ profondeur du sous-arbre du nœud i

Quelques relations :

$$m < N$$

$$N = 1 + \sum_{i=1}^{m} n_i$$

$$1 \leq p_i < P$$

$$\exists i, 0 < i < m \text{ tel que } p_i = P - 1$$

$$P \leq N \Rightarrow p_i \leq n_i$$

Équation de récurrence :

$$T(N, P) = \sum_{i=1}^{m} T(n_i, p_i) + O(m \cdot P)$$

Le cas de base :

$$P = 1 \Leftrightarrow m = 0 \Leftrightarrow N = 1$$

$$T(1, 1) = O(1)$$

Le cas où il y a juste une racine qui a $N - 1$ enfants, qui eux n'ont aucun enfant :

$$m = N - 1 \Leftrightarrow p_i = 1 \forall i \Leftrightarrow P = 2 \Leftrightarrow n_i = 1 \forall i$$

$$T(N, P) = T(N, 2) = m \cdot O(1) + O(mP) = O(N) + O(2N) = O(N)$$

Le cas où chaque nœud a 1 et 1 seul enfant, sauf 1 qui n'en a pas, évidemment :

$$m = 1 \Leftrightarrow P = N \Rightarrow \begin{cases} n_1 = N - 1 \\ p_1 = P - 1 = N - 1 \end{cases}$$

$$T(N, P) = T(N, N) = T(N - 1, P - 1) + O(1P) = T(N - 1, N - 1) + O(N) = O(N^2)$$