

# TP Matrix multiplication

## Analyse de performance

Axel Fahy & Jessy Marin & Rudolf Höhn

December 7, 2015

## 1 Fox

### 1.1 Complexité

Pour trouver la complexité totale, on doit séparer le problème. On doit trouver la complexité pour le broadcast de T, la création de la matrice S et de la multiplication matricielle. Dans les formules,  $\beta = T_{bandepassante}$ ,  $\alpha = T_{execution}$ .

- **Nombre d'étapes** =  $\sqrt[3]{p}$  (p = nombre de processeurs)
- $T_{broadcast} = \beta \frac{n^2}{p} \log_2(\sqrt[3]{p}) = \beta \frac{n^2}{p} \frac{\log_2(p)}{2}$
- $T_{shift} = \beta \frac{n^2}{p}$
- $T_{communication} = T_{broadcast} + T_{shift}$
- $T_{multiplication}$   
Il y a  $\sqrt[3]{p}$  étapes et donc le même nombre de multiplication de sous-matrices.  
La taille des sous-matrices à multiplier est de  $(\frac{n}{\sqrt[3]{p}} \cdot \frac{n}{\sqrt[3]{p}})$   
La complexité du calcul est donc :  $\alpha \sqrt[3]{p} \cdot (\frac{n}{\sqrt[3]{p}})^3 = \alpha \frac{n^3}{p}$
- $T_{par} =$

La complexité totale est donc :

$$T_{par} = T_{communication} + T_{calc} = \frac{\alpha n^3}{p} + \beta \frac{n^2}{\sqrt[3]{p}} \left( \frac{\log_2(p)}{2} + 1 \right)$$

## 2 Speedup

Le speedup théorique est :  $S = \frac{T_{seq}}{T_{par}}$ . Dans notre cas, le speedup est :

$$S = \frac{n^3}{\frac{\alpha n^3}{p} + \beta \frac{n^2}{\sqrt[3]{p}} \left( \frac{\log_2(p)}{2} + 1 \right)}$$

## 3 Efficacité

$$E(p) = \frac{S(p)}{p} = \frac{\frac{n^3}{\frac{\alpha n^3}{p} + \beta \frac{n^2}{\sqrt[3]{p}} \left( \frac{\log_2(p)}{2} + 1 \right)}}{p}$$

## 4 Isoefficacité

Pour atteindre une efficacité constante, il faut que n soit égal à  $n = c \sqrt[3]{p} \left( \frac{\log_2(p)}{2} + 1 \right)$