

# Architecture des ordinateurs

## (X31I050)

Frédéric Goualard

Laboratoire d'Informatique de Nantes-Atlantique, UMR CNRS 6241  
Bureau 112, bât. 11  
[Frederic.Goualard@univ-nantes.fr](mailto:Frederic.Goualard@univ-nantes.fr)

# Performances

- ▶ Comparaison des performances de deux systèmes ?  
Intel I7 @ 2.66 GHz vs. AMD phenom xII 965 @ 3.4 GHz ?
- ▶ Meilleur rapport qualité/prix ?
- ▶ Performances dépendant des applications (calcul scientifique, traitement de texte, ...)
- ▶ Impact des choix d'architecture sur les performances ?
  - Achat d'un nouveau processeur vs. achat d'un meilleur compilateur
  - Impact d'une nouvelle fonctionnalité sur les performances

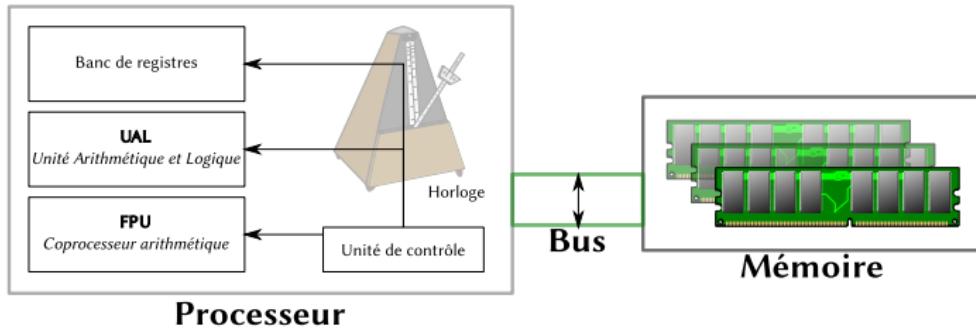
## Évaluation du temps d'exécution

$$\text{Performance} = \frac{1}{\text{Temps d'exécution}}$$

Définition du *temps d'exécution* :

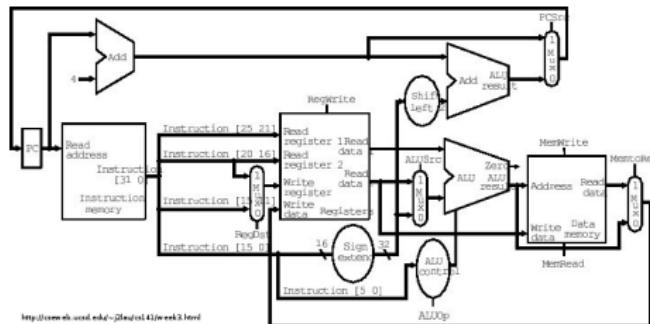
- ▶ *Wall time* : temps total à attendre la fin de l'exécution
  - ▶ *Process time* : temps de travail du CPU sur le problème
    - ▶ *User time* : temps passé dans le code de l'utilisateur
    - ▶ *System time* : temps passé en appels système
  - ▶ *Idle time* : temps passé en attente

```
% time pwgen
real      0m0.034s  # <- Wall time
user      0m0.000s  # <- user time
sys       0m0.030s  # <- system time
```



- ▶ Temps de cycle
  - ▶ Période d'horloge  $P$  (secondes)
  - ▶ Fréquence d'horloge  $F$  (Hz)

$$P = \frac{1}{F}$$



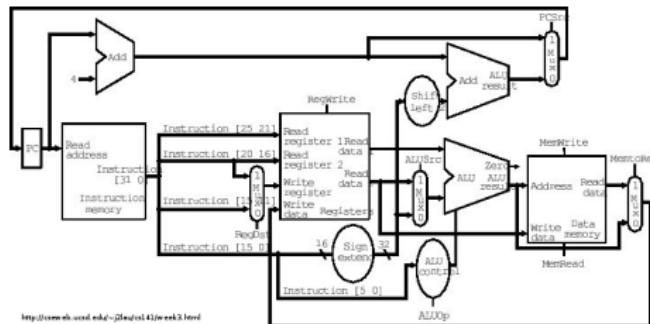
## ► Temps de cycle

- Période d'horloge  $P$  (secondes)
- Fréquence d'horloge  $F$  (Hz)

$$P = \frac{1}{F}$$

## ► Largeur du *chemin de données*

Taille de l'information traitée (32, 64, 128 bits)



<http://compciv.uccs.edu/~blau/csi421/week3.html>

- ▶ Temps de cycle

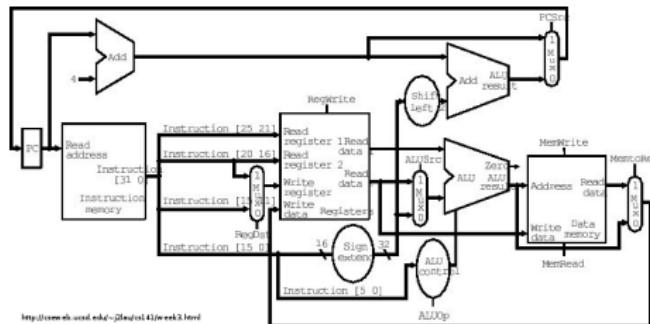
- ▶ Période d'horloge  $P$  (secondes)
- ▶ Fréquence d'horloge  $F$  (Hz)

$$P = \frac{1}{F}$$

- ▶ Largeur du *chemin de données*

Taille de l'information traitée (32, 64, 128 bits)

- ▶ Nombre de cycles par instruction (CPI)



<http://compciv.uccs.edu/~blau/csl421/week3.html>

## ► Temps de cycle

- Période d'horloge  $P$  (secondes)
- Fréquence d'horloge  $F$  (Hz)

$$P = \frac{1}{F}$$

## ► Largeur du *chemin de données*

Taille de l'information traitée (32, 64, 128 bits)

- Nombre de cycles par instruction (CPI)
- Quantité de travail par instruction

$$\text{Temps CPU} = \#\text{cycles} \times \text{période d'horloge}$$

$$= \frac{\#\text{cycles}}{\text{fréquence d'horloge}}$$

$$\#\text{cycle} = \#\text{instructions} \times \text{CPI}$$

$$\text{Temps CPU} = \frac{\#\text{instructions} \times \text{CPI}}{\text{fréquence d'horloge}}$$

▶ MIPS (*Million of Instructions Per Second*)

$$\text{MIPS} = \frac{\#\text{instructions}}{\text{temps d'exécution} \times 10^6} = \frac{\text{fréquence d'horloge}}{\text{CPI} \times 10^6}$$

- ▶ Indépendant du jeu d'instructions (quantité de travail effectué)
  - ▶ Dépendant du programme considéré
- ▶ MFLOPS (*Million of FLOating instructions Per Second*)

$$\text{MFLOPS} = \frac{\#\text{instructions flottantes}}{\text{temps d'exécution} \times 10^6}$$

- ▶ Indépendant du jeu d'instructions flottantes (quantité de travail effectué)
- ▶ Répartition instructions flottantes lentes/rapides ?