

## TD 1

# *Performance et parallélisme*

## 1 S'il te plaît, dessine-moi un ordinateur

avec une hiérarchie mémoire, des unités entières et flottantes, du contrôle, et des trous dans la boîte pour qu'il puisse refroidir.

## 2 Mesure de performance

Avez-vous entendu parler des termes fréquence, CPI, IPC d'un processeur ? Qu'est-ce que la latence d'un opérateur, son débit ? Comment se fait-il qu'un pentium 4 aille plus vite qu'un pentium 3 à la même fréquence ?

### La loi d'Amdahl

Une lecture en diagonale du rapport technique de Stanford CSL-TR-94-647 par Oberman et Flynn, me permet d'écrire la phrase suivante :

*3% des instructions flottantes exécutées par les ordinateurs actuels sont des divisions, 35% sont des multiplications, et 40% sont des additions/soustractions*

Expliquez pourquoi les auteurs vont me considérer comme un charlot.

Cela étant, supposez que vous ayez le choix, pour la prochaine génération de votre processeur, entre passer la division de 12 à 4 cycles, et passer la multiplication de 4 à 3 cycles (pour le même coût matériel). Que choisissez-vous de faire ?

### Compilateurs et processeurs

Lisez le cadre "Historique" au dos de l'article fourni, et que cela vous serve de leçon. Comme travail à la maison, vous lirez le reste avec un regard critique.

Pouvez-vous citer quelques exemples d'optimisations que peut faire un compilateur ? Êtes-vous certains qu'elles sont sans influence sur le résultat du programme ?

Quels sont les avantages et les inconvénients d'implanter une optimisation donnée en matériel, ou en logiciel dans le compilateur ? À votre connaissance, y a-t-il une tendance dans un sens ou dans l'autre ?

## 3 Parallélismes

Précisez la notion de **degré** de parallélisme, de **granularité**.

Aux classifications du parallélisme vues en cours, on peut ajouter la distinction entre le parallélisme offert par une architecture, et le parallélisme "intrinsèque" présent dans

un calcul/problème. Avec cette distinction, quel est le travail du concepteur de matériel ?  
Du concepteur de compilateur ?

Détaillez tous les parallélismes que l'on peut trouver dans une application, et tous les parallélismes que le matériel peut offrir.

Précisez les notions de dépendance de donnée (vraie ou fausse), de ressource, de contrôle, de flux.

Donnez quelques méthodes pour "extraire" (ou plus modestement, exposer) du parallélisme dans une application.