

# Programmation parallèle - TD #1

Laurent Cabaret

laurent.cabaret@centralesupelec.fr

CentraleSupélec — Janvier 2019



**Info:** Dans le cadre du cours de programmation parallèle, certaines parties des TD seront à effectuer sur vos machines ou sur les machines de la salle CAO2.

## 1 Installation et validation

### 1.1 Installation de virtualbox (pour windows et macos)

Référez vous au manuel d'installation de virtualbox en fonction de votre OS

<https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>

### 1.2 Récupération de l'image

Quel que soit votre système d'exploitation, une VM est mise à votre disposition (merci [www.osboxes.org](http://www.osboxes.org)) pour compiler et exécuter vos codes.

- Vous pouvez télécharger cette image (2.6Go en 7zip) ici <https://filesender.renater.fr/?s=download&token=8c3c1340-2134-eb86-653f-374dcae1d043> (disponible jusqu'au 21/01/2019)
- Décompressez l'image avec 7Zip pour éviter tout problème de décompression
- Vous devez ensuite créer une nouvelle machine et lui associer le disque *Ubuntu 18.04 (64bits).vdi* une fois décompressé.
- Vous pouvez lancer la VM et vous connecter (pp/OptionIsia)

### 1.3 Validation

Une fois l'image installée, lancez un terminal et validez le bon fonctionnement en utilisant les commandes suivantes qui devraient toutes fonctionner.

Command Line

```
$ cd validation
$ make clean; make -j;
$ exe/test.exe 1764 1764 42
$ bash test.sh
$ ./test.sh
```



**Sans la VM :** Pour vérifier que votre installation est correcte vous pouvez utiliser le code présent dans le répertoire 00-Validation sur :

<https://gitlab.centralesupelec.fr/2005cabaretl/programmationparalleleexercices>

Par la suite tous les codes seront échangés via cet espace Gitlab

## 2 Passage à l'échelle

Considérons un programme séquentiel *ProgS* qui s'exécute sur un cœur d'une machine donnée en 24 minutes. Deux implémentations parallèles sont proposées *ProgP1* et *ProgP2*.

Table 1: Relevé du temps d'exécution en minutes

	1 cœur	2 cœurs	4 cœurs	16 cœurs	100 cœurs
<i>ProgS</i>	24	-	-	-	-
<i>ProgP1</i>	24	12,6			
<i>ProgP2</i>	24,1	12,12			

### Question 1

- Remplissez la table 1 en considérant constante la quantité de données à traiter.
- Sur cette base, quelle implémentation est préférable ?

### Question 2 - pour chaque programme :

- Calculez la part de code parallélisable.
- Calculez l'accélération théorique maximale.
- Calculez le nombre de processeurs apportant 50% de l'accélération théorique maximale.

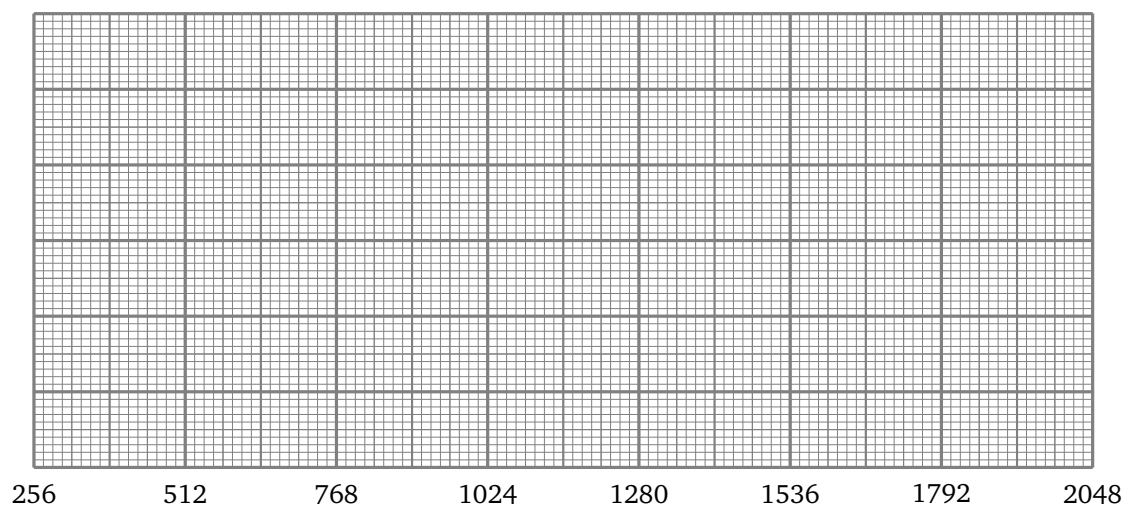
## 3 Sortie de cache

### Question 3

Trouvez les caractéristiques principales de votre processeur, à l'aide des sites <https://ark.intel.com/> ou <https://www.amd.com/en/products/specifications> (selon votre configuration).

### Question 4 - filtrage par lignes

- Mesurez le temps d'exécution du programme proposé dans *validation* pour des tailles d'images allant de 256 à 2048.
- Tracez avec l'outil de votre choix la courbe correspondante.
- Mettez en évidence les valeurs caractéristiques liées à votre processeur.

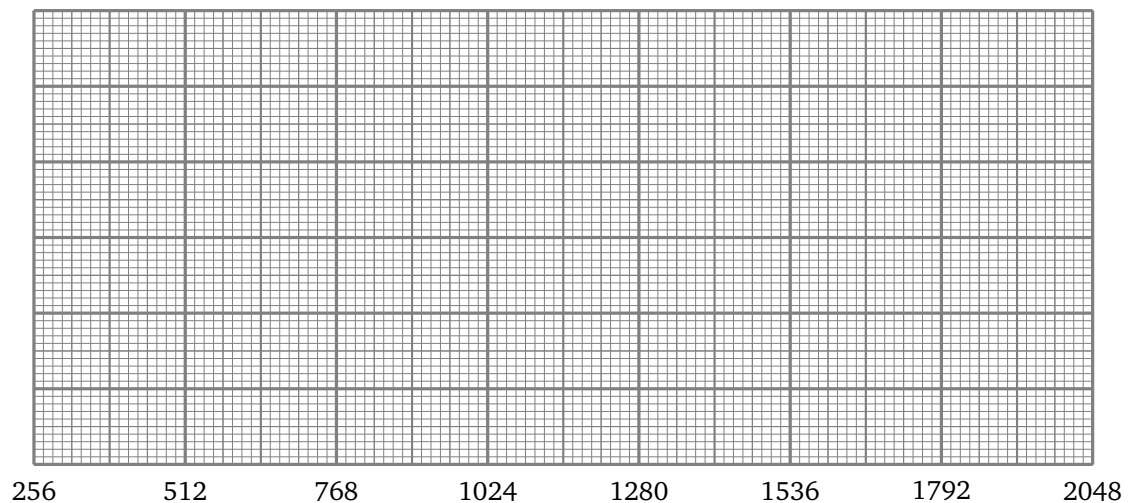


#### Question 5 - filtrage par colonnes

- En vous basant sur l'implémentation proposé dans l'exercice *validation*, proposez et implémentez un algorithme réalisant la moyenne de deux colonnes consécutives.
- Mesurez le temps d'exécution de votre implémentation pour des tailles d'images allant de 256 à 2048.
- Comparez les résultats.

#### Question 6 - analyse

- Comparez les résultats des questions 4 et 5.
- Proposez des explications.



## 4 Concurrence dans l'accès aux ressources

#### Question 7

- Proposez et implémentez une solution au "dîner des philosophes presque parfait" dans les conditions décrites en page 44.
- Avec les paramètres suivants : temps du repas d'un philosophe 15 minutes, durée totale du repas 2H, 0,42 idée par philosophe et par heure, calculez le nombre (réel) d'idées exprimées au cours de ce repas.
- Pour la culture et la méthodologie, analysez le code assembleur correspondant.
- Proposez et implémentez une variante où le temps de repas d'un philosophe est un nombre réel aléatoire entre 8 minutes et 25 minutes.
- Calculez le nombre (réel) d'idées exprimées au cours de ce repas.