

Polytech Sorbonne - MAIN 4

Projet HPC : le modèle shallow water

Parallélisation MPI

Fadwa ALOZADE Inès BENZENATI

Lundi 9 avril 2018



Introduction

- Le modèle shallow water

- Ce que fait le code séquentiel

La parallélisation

- Ce que nous parallélisons

- Distribution des tâches

 - Parallélisation par bandes

 - Parallélisation par blocs

Les performances

Conclusion

Introduction

Le modèle shallow water



- ▶ Écoulement d'un fluide homogène sur la verticale
- ▶ Exemple : ondes à la surface de l'eau lorsque vous y jetez un caillou
- ▶ Modèle numérique

Introduction

Ce que fait le code séquentiel



- ▶ **parse_args** : Parser les arguments : x, y, t, export, ...
- ▶ **alloc** : Allouer de la mémoire : **hFil**, uFil, vFil, hPhy, uPhy, vPhy
- ▶ **gauss_init** : Initialiser l'image (**hFil**) au temps t=0
- ▶ **forward** : Remplir les images suivantes (et exporter le film)
- ▶ **dealloc** : Désallouer la mémoire

La parallélisation

Ce que nous parallélisons



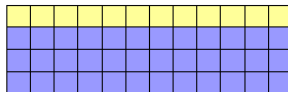
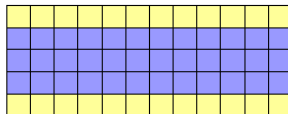
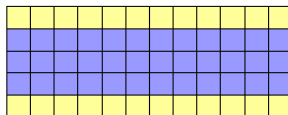
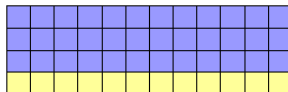
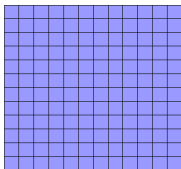
parse_args	Tous
alloc	Rang 0
loc_alloc	Rang 0
gauss_init	Rang 0
forward	Parallélisé par rapport à x et y
export	Rang 0
dealloc	Rang 0
loc_dealloc	Tous



- ▶ **La parallélisation par bandes** : nombre de bandes = nombre de processeurs
- ▶ **La parallélisation par blocs** : nombre de blocs = nombre de processeurs

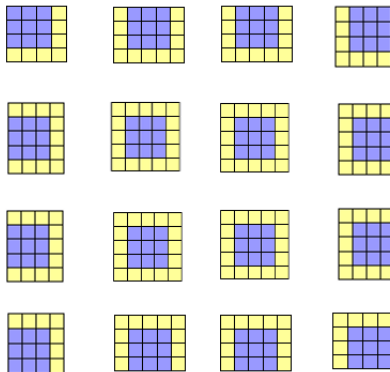
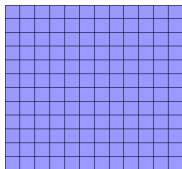
La parallélisation

Parallélisation par bandes



La parallélisation

Parallélisation par blocs



Les performances

Performances de la parallélisation par bandes



Pour les valeurs par défaut $x = 256$, $y = 256$ et $t = 1000$

Nb procs	Séquentiel	Par bandes	Speedup	Efficacité
1	17.2168s	8.10715s	2.1176	2.1176
2	17.2168s	12.4133s	1.383	0.6915
4	17.2168s	9.33068s	1.84	0.46
8	17.2168s	9.044s	1.8983	0.2372
16	17.2168s	14.9356s	1.1495	0.07184



Fait	À faire
Paralléliser par bandes	Améliorer les performances et visualiser le film
Découpage par blocs	Débuguer la parallélisation par blocs
Communications synchrones	Recouvrer les communications par le calcul
Gérer les export par un seul proc	Simuler des entrées/sorties parallèles (MPI-IO)
	Partie 2 avec OpenMP

An abstract graphic consisting of multiple flowing, curved lines in shades of light blue and white. The lines originate from the left and curve towards the right, creating a sense of movement and fluidity. Some lines have small, glowing white dots or sparkles along their length. The overall shape is reminiscent of a stylized wave or a plume of smoke.

Merçi pour votre attention.