

TP3 DDRS

Préambule :

On a calculé l'émission en CO₂ en se basant sur une intensité carbone en France de 45 gCO₂eq/kWh.

Notre CPU possède 4 cœurs physiques, 8 cœurs virtuels.

Le tableau contenant tous les résultats se trouve en dernière page.

Impact du multicœur sur la consommation globale d'énergie :

En utilisant le multicœur, le temps de calcul est divisé par trois et la puissance absorbée double pour le python JIT (on compare pour $n = 2048$).

Finalement, la consommation énergétique est quand même plus faible pour le multicœur.

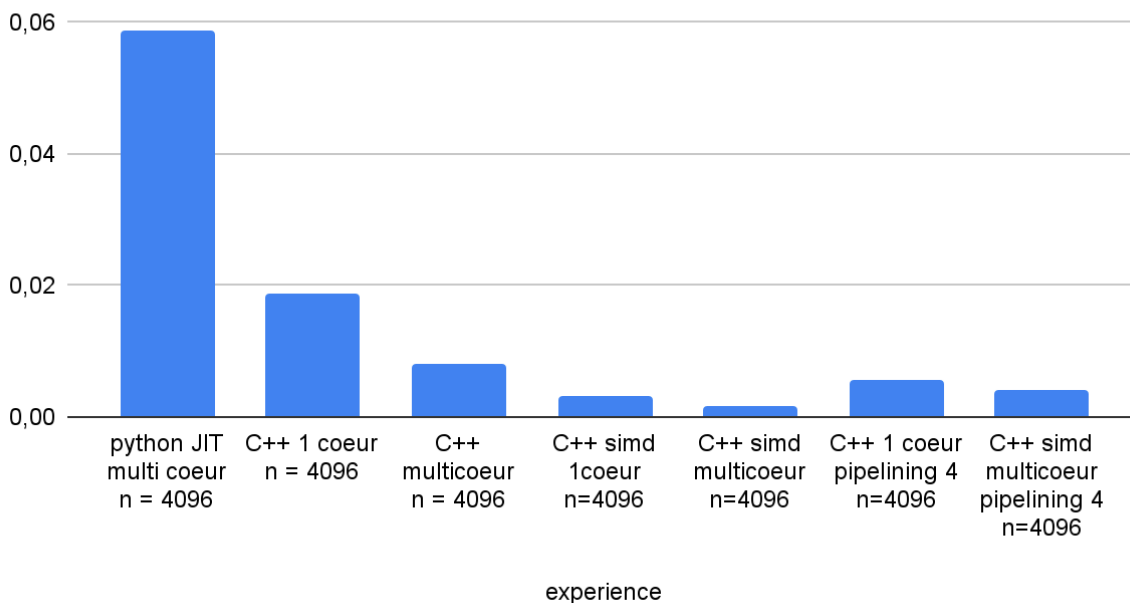
Comparaison :

8) a) La meilleure version est le C++ SIMD sans pipelining.

En effet, on voit dans le tableau que le python JIT est beaucoup plus efficace que le python naïf (pour $n = 256$) et que le python JIT multicœur est plus efficace que le python JIT utilisant un seul cœur (pour $n = 2048$).

De plus on peut comparer les autres versions sur le graphe suivant :

Emission Co2 en gCO₂eq/kWh Avec n=4096



b) Non, il ne suffit pas d'optimiser le temps d'exécution pour optimiser la consommation énergétique. On le voit par exemple pour $n = 4096$, en comparant le python JIT multicoeur au C++ avec un coeur, le temps d'exécution est plus faible en python mais sa consommation énergétique est bien plus élevée qu'en C++. Donc la consommation énergétique ne dépend pas que du temps d'exécution du programme.

c) Pour $n = 4096$, on voit que la version C++ SIMD 1 coeur pipelining est meilleure que la version C++ multicoeur car elles ont des consommations respectives de 41,70 mWh et 180,03 mWh.

9) La compilation s'exécute en 4,3 s avec une puissance moyenne de 25w soit une consommation énergétique de 21,5 mWh. D'après nos résultats, même si l'on calcule une seule image, il est plus efficace en terme d'énergie d'utiliser le programme en C++ même en prenant en compte la compilation.

10) Si l'on change le pays dans lequel on fait les tests, la consommation de chaque expérience reste identique, seul le facteur entre l'énergie consommée et les émissions équivalentes CO₂ change car cela dépend du moyen de production de l'énergie électrique utilisé et donc du mix énergétique du pays. Par exemple en Pologne, (1 kW émet 592g de CO₂) les résultats seraient plus gros d'un facteur 13. Alors qu'en Suède (1 kW émet 30 de CO₂) ce qui seraient 1/3 de moins qu'en France.

11) Cela dépend du nombre d'exécution du programme. Un langage plus simple permettra de programmer un programme identique plus rapidement, ce qui réduit le temps de développement, donc la consommation d'énergie pendant cette phase. On pourrait intégrer ce facteur en prenant en compte le nombre de fois que le programme va être exécuté.

expérience	durée en seconde	puissance moyenne en W	energie absorbé en mWh	Emission Co2 en gCO ₂ eq/kWh	Nombre moyen d'IT
python naïf single core n=256	62	38	533,8888889	0,024025	
python naïf single core n = 512	327	28	1907,5	0,0858375	
python JIT 1 coeur n = 512	5,8	28	33,83333333	0,0015225	
python JIT 1 coeur n=2048	65	32	451,3888889	0,0203125	
python JIT multi coeur n=2048	21	65	338,3333333	0,015225	
python JIT multi coeur n = 4096	81	65	1305	0,058725	
C++ 1 coeur n = 4096	107	21	416,1111111	0,018725	1896
C++ multicoeur n = 4096	18	43	180,0298611	0,00810134375	1896
C++ simd 1 coeur n=4096	23,45	18	71,68263889	0,00322571875	1992
C++ simd multicoeur n=4096	3,8	45	40,14097222	0,00180634375	
C++ 1 coeur pipelining 4 n=4096	23,3	26	123,0020833	0,00553509375	2075
C++ simd multicœur pipelining 4 n=4096	5,7	65	91,86319444	0,00413384375	
C++ simd 1 cœur pipelining 4 n = 4096	10	22	41,69652778	0,00187634375	