Rapport Projet OHBPC

Présenté par :

Hamza Amine DEMIGHA

Année universitaire : 2023/2023

Table des matières

Environnement des tests

Pour tous ses mesures de performance j'ai utilisé le cartable numérique connecté au secteur, avec le CPU qui tourne à une fréquence stable.

Les informations sur le CPU sont sauvegardées dans les fichiers **« cpuinfo.txt »** et **« lscpu.txt »** à l'aide des commandes :

- **$lscpu**
- **$cat /proc/cpuinfo**

Les informations sur les caches de données :
/sys/devices/system/cpu/cpu0/cache/index0/* ---> L1.txt
/sys/devices/system/cpu/cpu0/cache/index2/* ---> L2.txt
/sys/devices/system/cpu/cpu0/cache/index3/* ---> L3.txt

On pinne le processus sur un cœur de calcul numéro 1 :
cpupower -c 1 frequency-set -g performance

Et on exécute le programme a l'aide de la commande **taskset** :
taskset -c 1 ./fichier_exe n r

Pour tout ces tests on fixe taille de matrice **n = 100** et kernel répétitions **r = 100**
Les compilateurs utilisées sont : **{ GCC, CLANG, ICX }**
Les flags d'optimisations sont : **{ -O1, -O2, -O3 }**
Les graphes de comparaison sont faits avec **GNUPlot**

Comparaison des tests

Pour la discussion de mesures de performance générés par ce programme, on compare entre les versions avec différents compilateurs et flags d'optimisations par leurs unités de débit de données (Mib/s) :

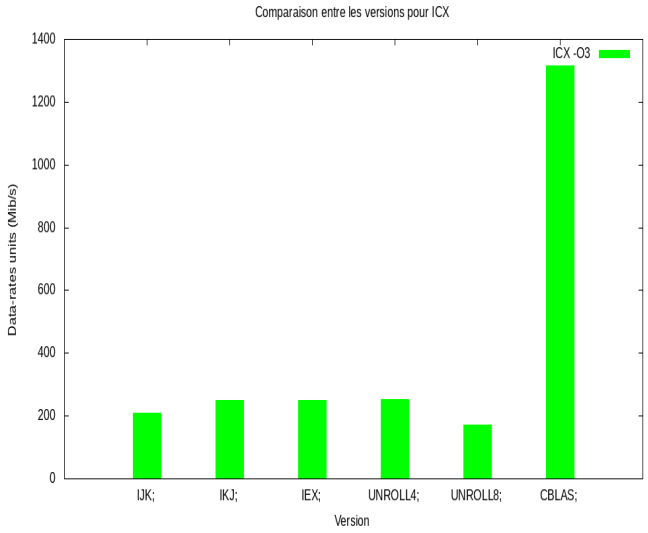
A – DGEMM :

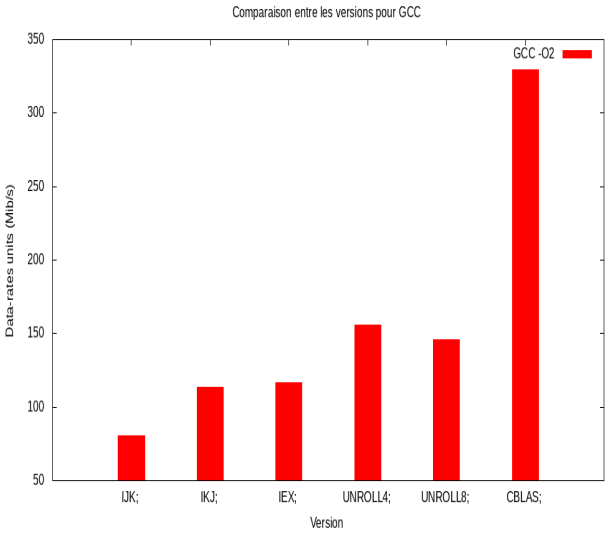
Ce programme donne les mesures de performance de différentes versions de calcul multiplication matrice * matrice.
Les versions sont : **IJK , IKJ , IEX , UNROLL4 , CBLAS.**
On a ajouté une autre version de déroulage x8 **UNROLL8** à ce programme.

1 – Comparaison entres les versions et les flags d'optimisation :

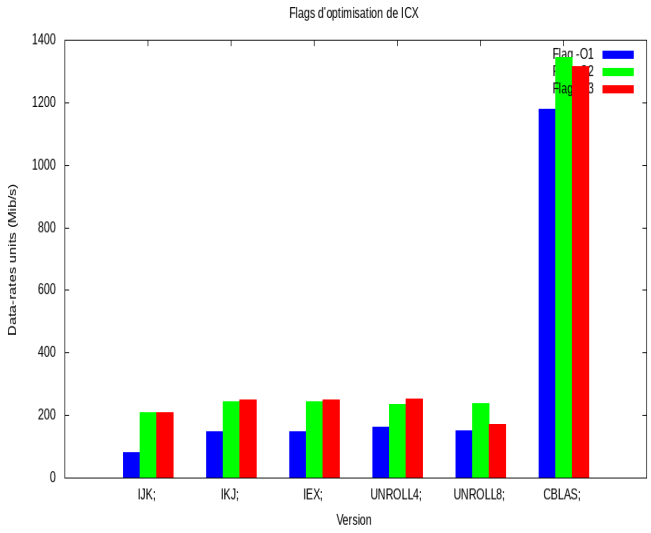
a) Entre les versions :

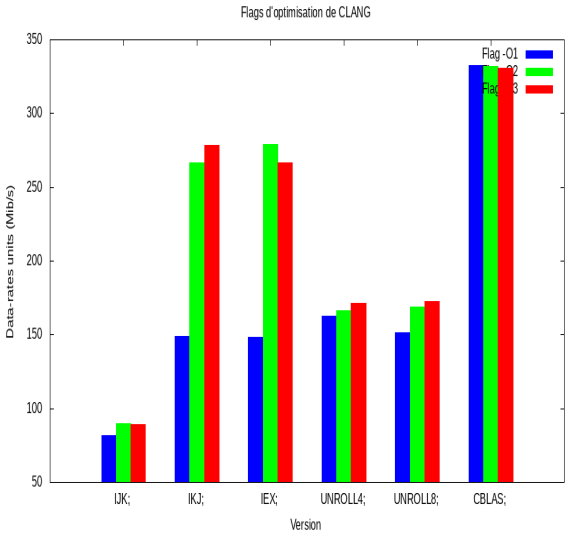
Avec CC = **ICX**, OFLAGS = **-O3**
Avec CC = **GCC**, OFLAGS = **-O2**

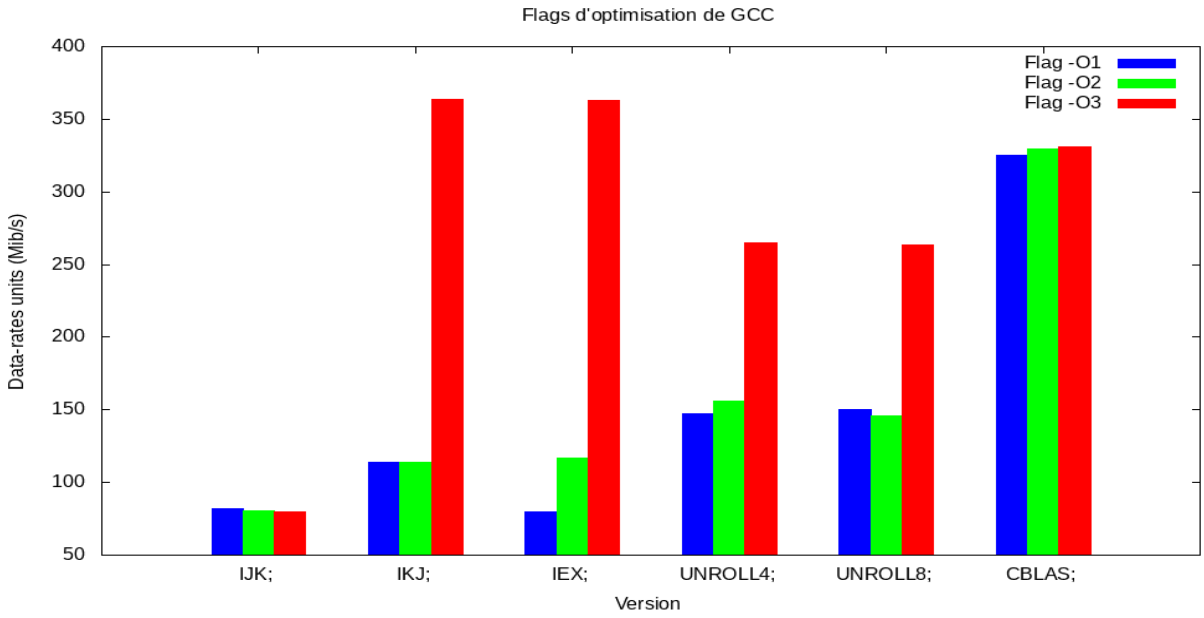




b) Entre les flags d'optimisations :







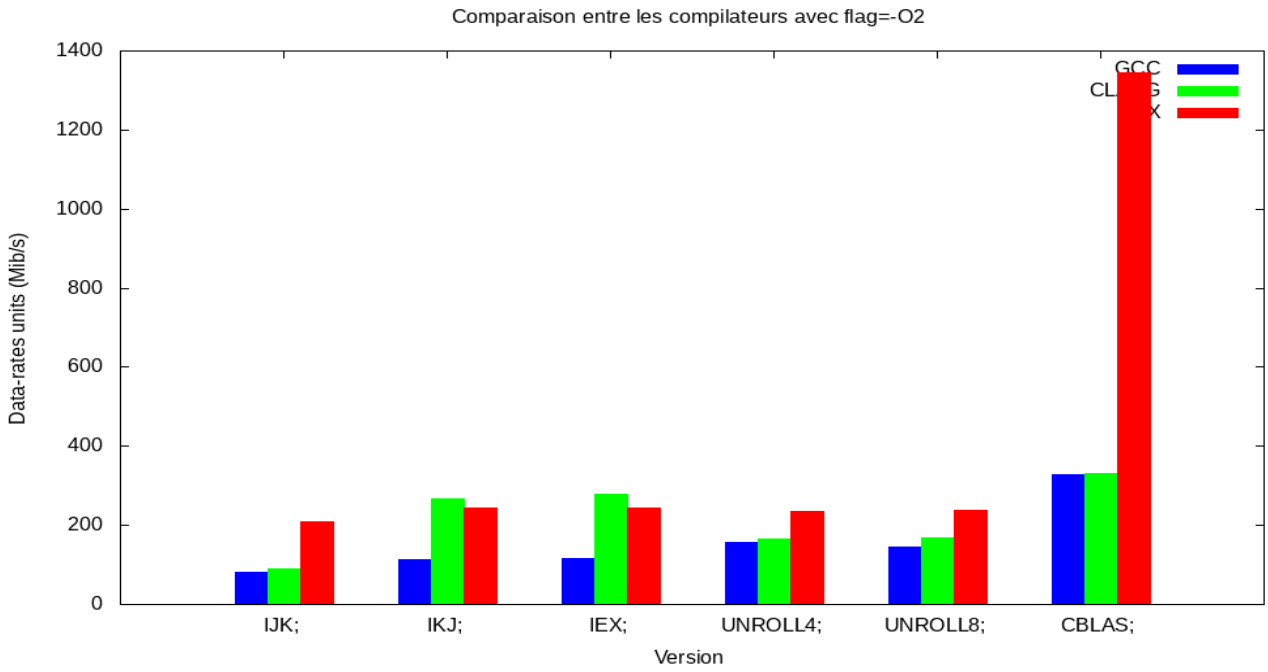
Discussion :

A travers les résultats obtenus, on peut dire que la meilleure version de calcul de multiplication matrice * matrice est la version : **CBLAS** car son Mib/s est le grand avec tous les compilateurs et les différents flags d'optimisation.

A propos de flag d'optimisations c'est clair que le flag d'optimisation **-O1** n'est pas performant aussi que les flags **-O3** et **-O2** car c'est le niveau d'optimisation le plus basique.
Pour les compilateurs **ICX** et **CLANG**, le flag **-O2** est recommandé. En revanche, pour **GCC** le flag **-O3** est le meilleur.

2 – Comparaison entres les compilateurs :

Avec OFLAGS = **-O2**



Discussion :

A travers les résultats obtenus, on peut dire que le meilleur compilateur pour ce programme est **ICX**. Les 2 autres compilateurs **GCC** et **CLANG** leurs mesures de performance sont proches, avec flag **-O2** : **CLANG** > **GCC**, et avec flag **-O3** : **GCC** > **CLANG**.

Conclusion :

Finalement, pour avoir les meilleures mesures de performance du calcul de la multiplication matrice * matrice la version recommandée est **CBLAS** avec le compilateur **ICX** et le flag d'optimisation **-O2**.

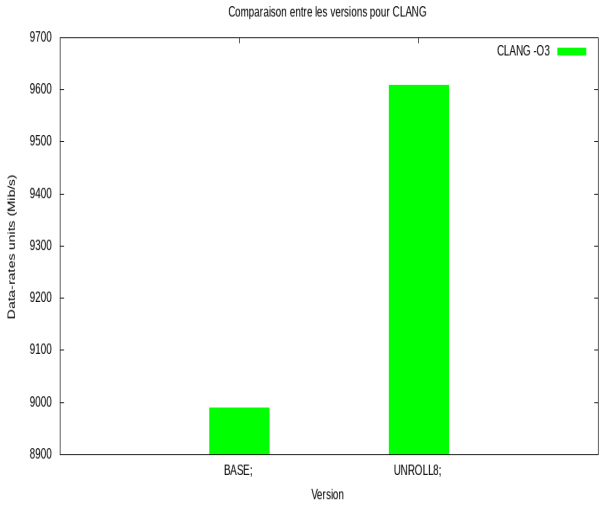
B – DOTPROD :

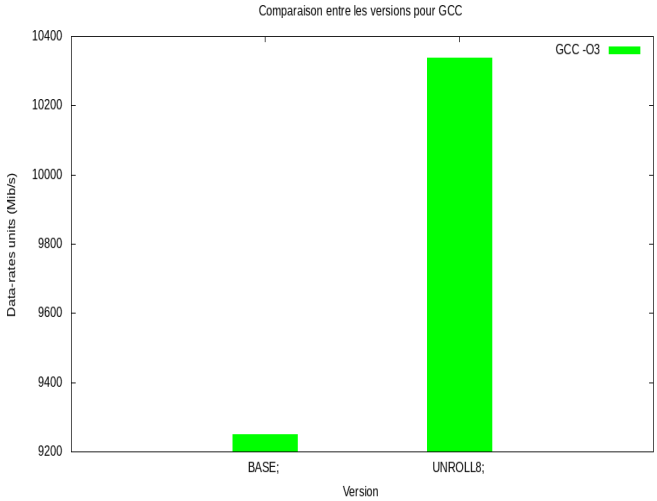
Ce programme donne les mesures de performance de différentes versions de calcul produit scalaire.

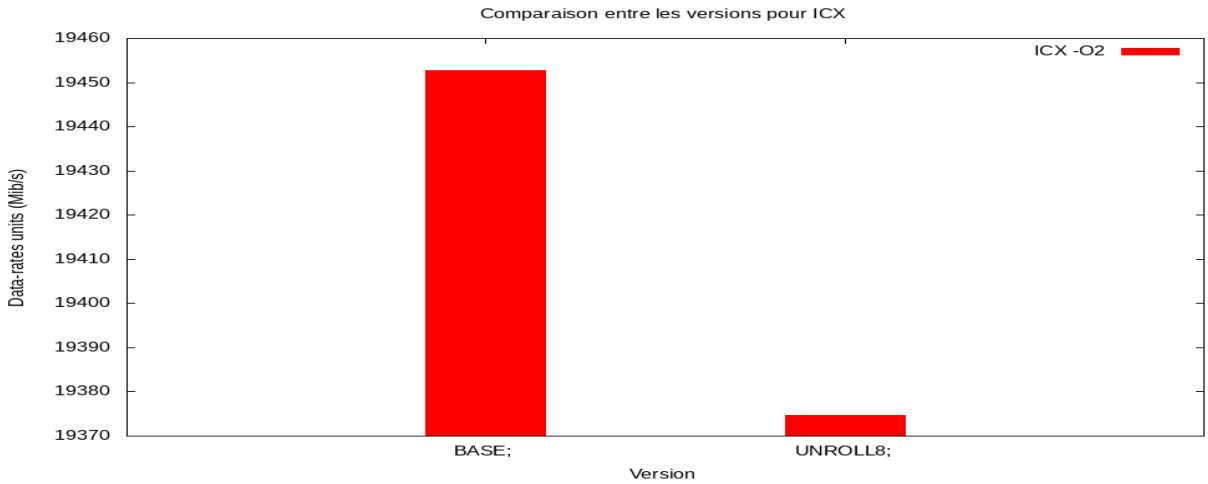
Les versions sont **base** et une autre version **UNROLL8** ajoutée à ce programme.

1 – Comparaison entres les versions et les flags d'optimisation :

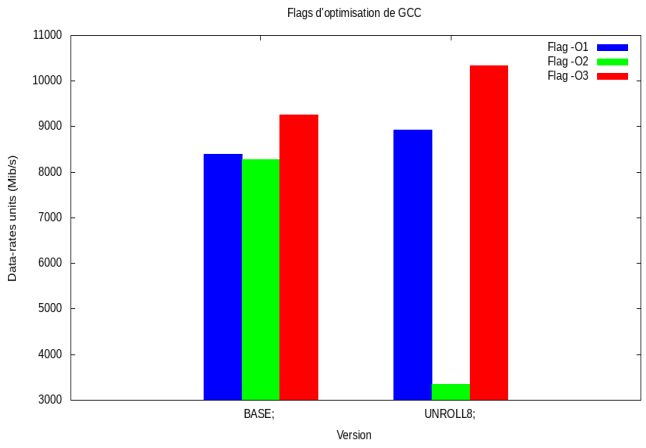
a) Entre les versions :

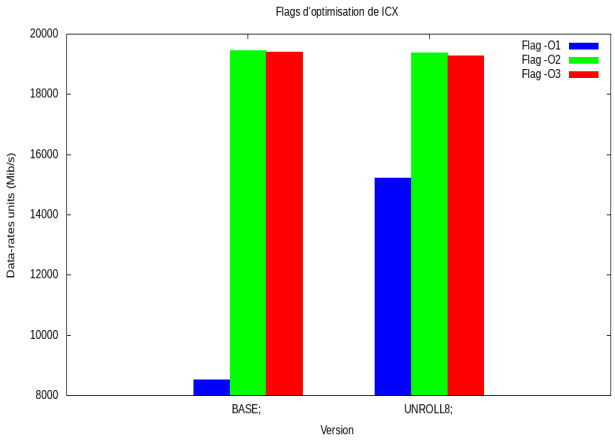


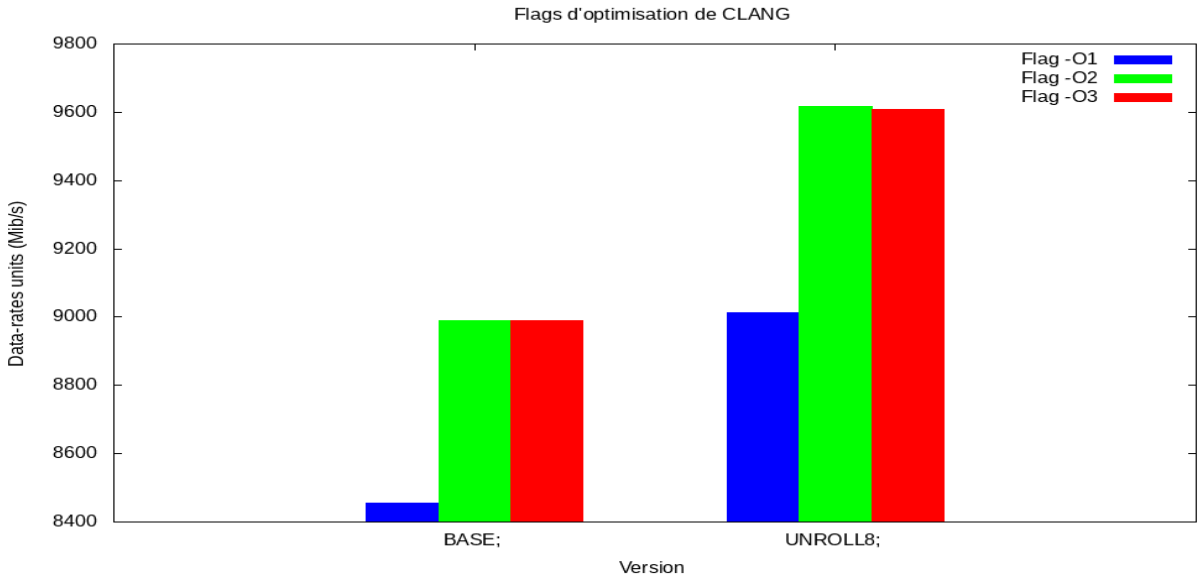




b) Entre les flags d'optimisations :







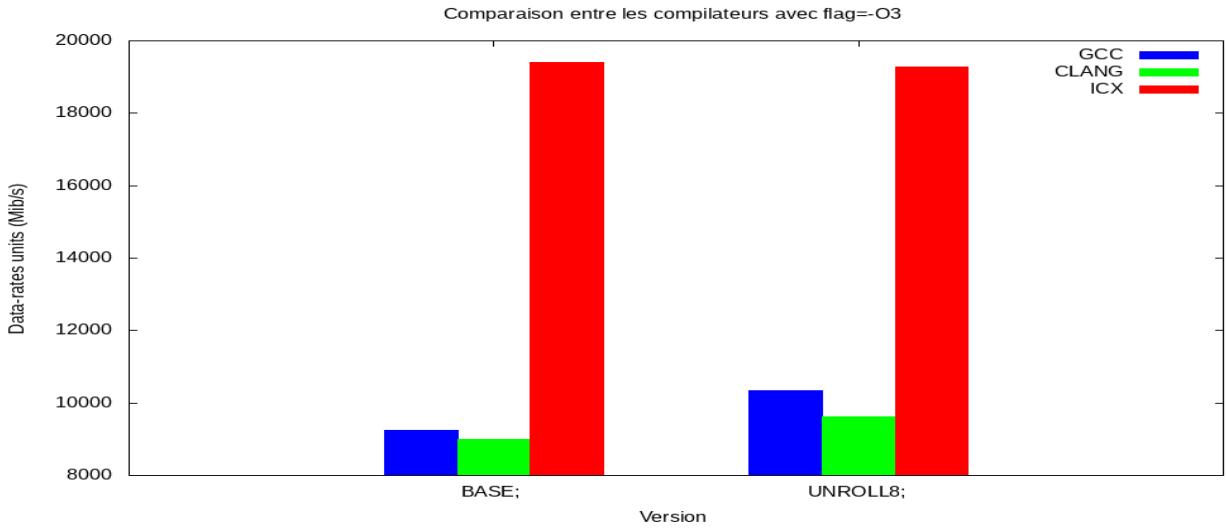
Discussion :

A travers les résultats obtenus, on peut dire que la meilleure version de calcul de produit scalaire est la version : **UNROLL8** car son Mib/s est le grand avec tous les compilateurs et les différents flags d'optimisation.

A propos de flag d'optimisations, pour les compilateurs **ICX** et **CLANG**, le flag **-O2** est recommandé. En revanche, pour **GCC** le flag **-O3** est le meilleur.

2 – Comparaison entres les compilateurs :

Avec OFLAGS = **-O3**



Discussion :

A travers les résultats obtenus, le meilleur compilateur pour ce programme est **ICX**.

Conclusion :

Pour le calcul du produit scalaire la version recommandée est la version de déroulage x8 **UNROLL8** avec le compilateur **ICX** et le flag d'optimisation **-O2**.

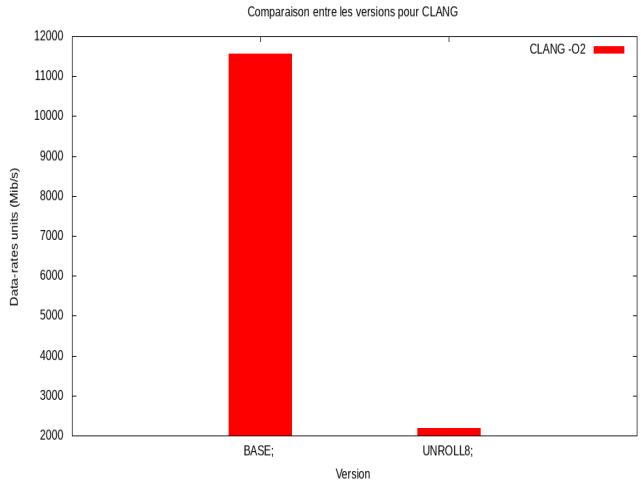
C – REDUC :

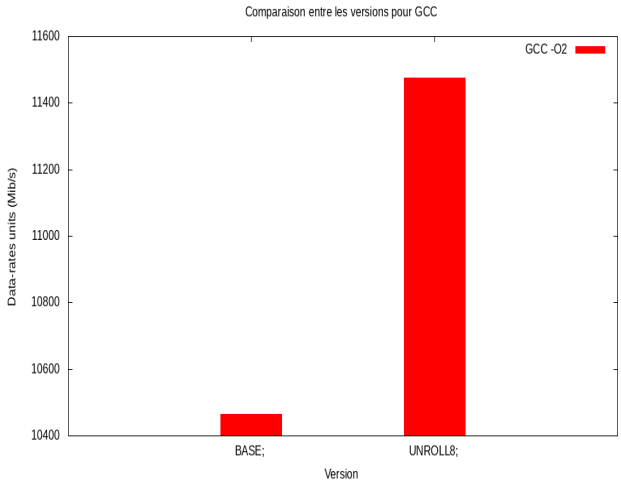
Ce programme donne les mesures de performance de différentes versions de calcul somme d'un tableau.

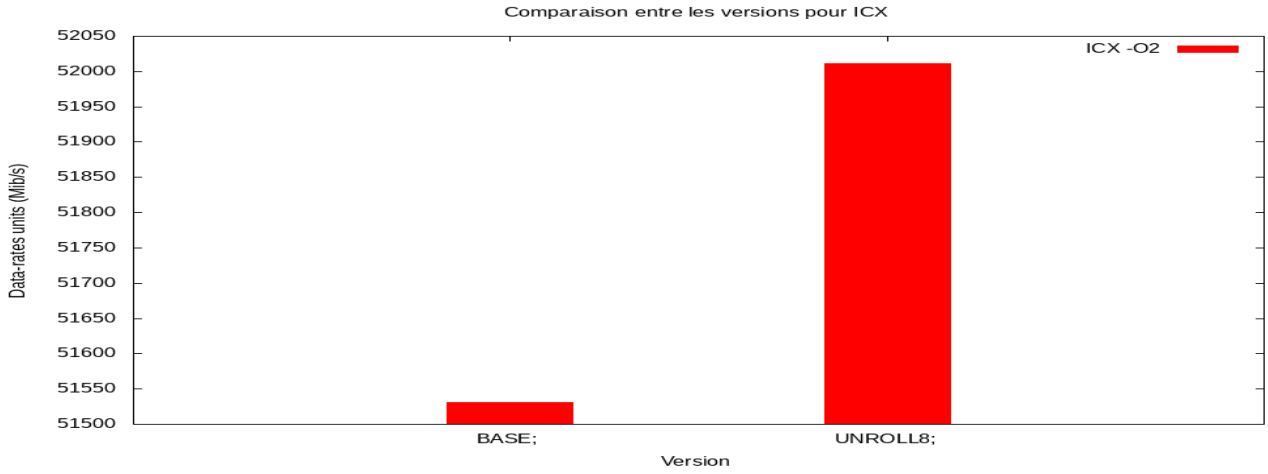
Les versions sont : **base** et une autre version de déroulage x8 **UNROLL8** ajoutée à ce programme.

1 – Comparaison entres les versions et les flags d'optimisation :

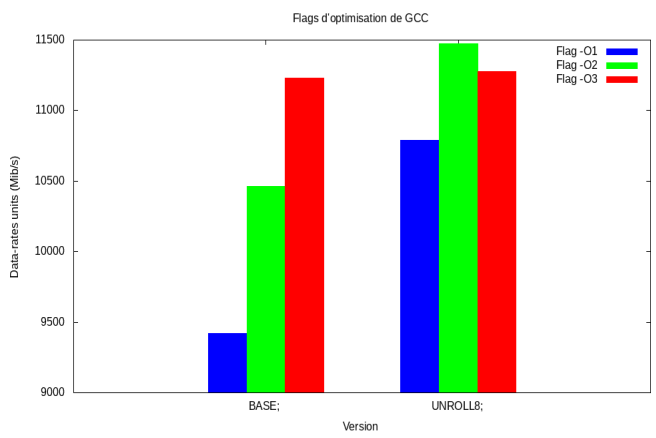
a) Entre les versions :

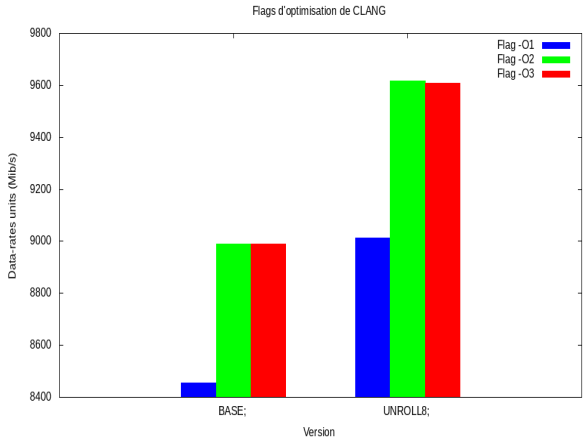


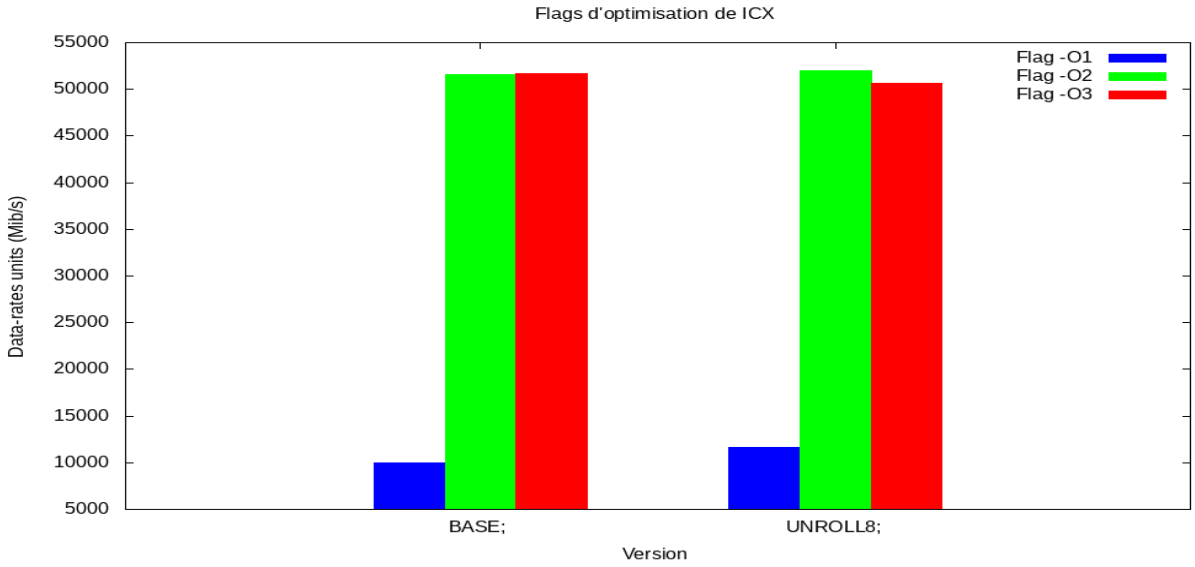




b) Entre les flags d'optimisations :







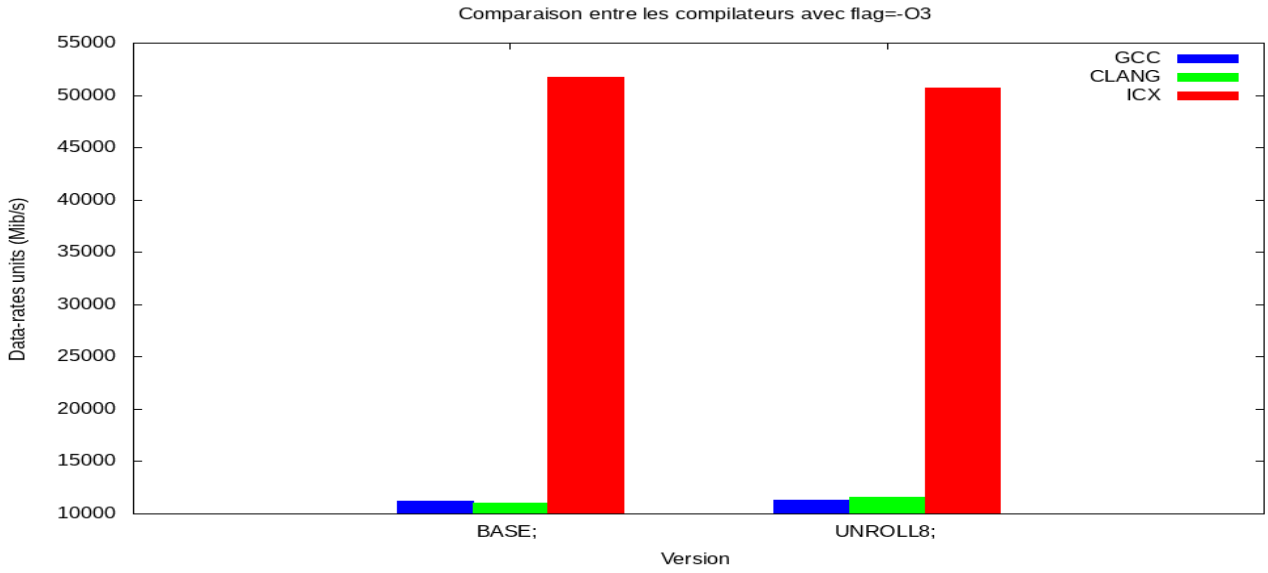
Discussion :

A travers les résultats obtenus, on peut dire que la meilleure version de calcul de programme reduc est la version : **UNROLL8** car son Mib/s est le grand avec les différents flags d'optimisation.

A propos de flag d'optimisations, pour tous les compilateurs le flag **-O3** est le meilleur.

2 – Comparaison entres les compilateurs :

Avec OFLAGS = **-O3**



Discussion :

Pour la comparaison entre les compilateurs, à travers ce graphe le meilleur compilateur pour le programme reduc est **ICX**.

Conclusion :

Pour le calcul de la somme d'un tableau, la version recommandée est la version de déroulage x8 **UNROLL8** avec le compilateur **ICX** et le flag d'optimisation **-O3**.

Conclusion générale :

Au final, a travers les tests des programmes et les mesures de performance générées, on peut conclure que le compilateur **ICX** est largement performant que **GCC** et **CLANG** qui sont des solutions comparables.
On peut conclure aussi que le flag d'optimisation **-O2** est le niveau recommandé d'optimisation car avec ce flag le compilateur va essayer d'augmenter la performance sans compromettre la taille et sans prendre trop de temps en compilation.

Ce projet m'a permis de générer les mesures de performance des programmes avec plusieurs compilateurs et de voir la différence entre les flags d'optimisations ainsi faire la comparaison entre les versions de chaque programme a l'aide de programme de traçage **Gnuplot**.