

Calcul sur la nouvelle plateforme PlaFRIM



Les nouvelles ressources de calcul PlaFRIM2 Description et utilisation

*Khodor.Khadra@math.u-bordeaux.fr
08 et 11 décembre 2015, 15 janvier 2016*

Calcul sur la nouvelle plateforme PlaFRIM

- **Rappel sur l'ensemble des plateformes (locale, régionale, nationale)**
- **Quelques définitions générales**
- **Passage de PlaFRIM1 à PlaFRIM2**
- **Obtention d'un compte et comment se connecter**
- **Description de la plateforme, mode de travail interactif et batch**
- **Le gestionnaire de jobs SLURM**
- **Les modules, compilation, débogage**
- **Transfert de données, visualisation, espaces de stockage**
- **Les points de reprise**
- **Contacts**

Rappel sur les plateformes de calcul

- **Ressources locales** : **PlaFRIM**
 - Accès rapide et immédiat, simple demande de compte via un formulaire en ligne, pas de limitation d'heures de calcul
- **Ressources régionales** : **MCIA**
 - Accès rapide et immédiat, simple demande de compte par courriel, pas de limitation d'heures de calcul
- **Ressources nationales** : **IDRIS** et **CINES**
 - Dossier à remplir tous les 6 mois et à faire valider par un comité scientifique pour l'obtention d'un nombre limité d'heures de calcul
- <http://www.math.u-bordeaux.fr/imb/cellule/article254.html>

Quelques définitions générales

- Une *plateforme de calcul* comprend un ou plusieurs clusters différents
- Un *cluster de calcul* est un ensemble de N nœuds de calcul identiques qui communiquent entre eux par l'intermédiaire d'un réseau (ici Infiniband) pour le calcul parallèle
- Un *nœud de calcul* est une machine de calcul qui comprend :
 - sa mémoire vive et son disque dur local
 - plusieurs cœurs de calcul

Quelques définitions générales

- Un *processus (une tâche) de calcul* est défini par :
 - un ensemble d'instructions nécessaires à l'exécution d'un programme
 - un espace mémoire pour les données de travail
- Un *job de calcul* est un ensemble de processus liés à l'exécution d'un code calcul
- Pour un calcul séquentiel, un processus est rattaché à un seul cœur de calcul
- Pour un calcul parallèle, P processus tournent sur C cœurs de calcul, on peut choisir $P > C$ mais il est préférable de choisir $P=C$, c'est à dire un seul processus par cœur de calcul

Qu'est ce que PlaFRIM ?

- *Plateforme Fédérative pour la Recherche en Informatique et Mathématiques*
- Site Web : <http://www.plafrim.fr>
- Mutualisation des moyens de calcul entre trois structures :
 - *IMB*
Institut de Mathématiques de Bordeaux
 - *INRIA Bordeaux Sud-Ouest* :
Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
 - *LaBRI*
Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique

Passage de PlaFRIM1 à PlaFRIM2

| | <i>PlaFRIM1</i> | <i>PlaFRIM2</i> |
|-----------------------------|---|--|
| <i>Sites</i> | https://dihpes.bordeaux.inria.fr | https://www.plafrim.fr |
| <i>Clusters de calcul</i> | fourmi, mirabelle, ... | miriel, mistral, ... |
| <i>Connexion</i> | depuis le réseau local du laboratoire <i>ssh mygale</i> | depuis le réseau local du laboratoire et de l'extérieur via une commande proxy <i>ssh ssh-plafrim.math.u-bordeaux1.fr</i> <i>ssh ssh.plafrim.fr</i> |
| <i>Gestionnaire de jobs</i> | PBS | SLURM |
| <i>Interactif et batch</i> | x | x |
| <i>Modules</i> | x | x |

Obtention d'un compte PlaFRIM

- Condition nécessaire : posséder un compte informatique courant à l'IMB, à l'INRIA ou au LaBRI, avec un identifiant *id_courant*
- A partir de ce compte courant, générer une *clé ssh* nécessaire à l'accès de PlaFRIM via une « *phrase secrète (passphrase)* » à ne pas divulguer :

http://www.math.u-bordeaux.fr/imb/cellule/article190.html#les_cles_ssh_la_boucle_de_calculs

Obtention d'un compte PlaFRIM

- **Demande de compte** : formulaire en ligne à remplir dans lequel il faut renseigner cette même clé ssh :

<https://www.plafrim.fr/fr/connexion/inscription/>

- **ATTENTION** : les deux comptes courant et celui de PlaFRIM sont disjoints. Vos identifiants sur votre compte courant *id_courant* et celui de PlaFRIM *id_plafrim* ne sont pas toujours identiques

Une fois le compte PlaFRIM créé

- Depuis votre compte courant, créer s'il n'existe déjà le fichier *.ssh/config* dans votre répertoire de base (\$HOME). Ce fichier contient les deux blocs suivants d'instructions qui servent respectivement pour l'accès depuis votre laboratoire ou depuis l'extérieur :

Une fois le compte PlaFRIM créé

- Exemple de fichier `.ssh/config` :

```
# Configuration pour une connexion optimisée sur PlaFRIM depuis l'IMB par exemple  
Host plafrim_from_imb # plafrim_from_imb ou une chaîne de caractères de votre choix  
User id_plafrim # votre identifiant PlaFRIM  
ForwardAgent yes  
ForwardX11 yes  
ProxyCommand ssh -l id_plafrim ssh-plafrim.math.u-bordeaux1.fr -W plafrim:22
```

```
# Configuration pour une connexion générale sur PlaFRIM depuis un accès internet extérieur  
Host plafrim_from_ext # plafrim_from_ext ou une chaîne de caractères de votre choix  
User id_plafrim # votre identifiant PlaFRIM  
ForwardAgent yes  
ForwardX11 yes  
ProxyCommand ssh -l id_plafrim ssh.plafrim.fr -W plafrim:22
```

Se connecter à la plateforme PlaFRIM

- La connexion se fait uniquement via la passphrase générée via la clé ssh :

- depuis l'IMB par exemple :

ssh plafrim_from_imb (ssh -X pour un déport graphique)

où *plafrim_from_imb* est le nom que vous avez indiqué dans le fichier « config » dans le premier bloc d'instructions

- depuis l'extérieur :

ssh plafrim_from_ext (ssh -X pour un déport graphique)

où *plafrim_from_ext* est le nom que vous avez indiqué dans le fichier « config » dans le second bloc d'instructions

Les trois serveurs d'accès de PlaFRIM

- Après connexion, l'utilisateur se trouve sur une des trois machines interactives la moins chargée *devel11, devel12, devel13* » qui comprend chacune *24 cœurs de calcul* et *128 Go de RAM*
- **ATTENTION** : tous les utilisateurs se partagent l'ensemble des cœurs et la RAM sur une machine « devel »
- Avoir le réflexe de taper la commande *top* afin de s'assurer de l'ensemble des processus qui tournent afin d'éviter une surcharge de la machine et de conduire à son éventuel « crash »
- *Ces machines ne sont pas conseillées pour du développement interactif durable*

Les clusters de calcul de PlaFRIM

- Trois principaux clusters de calcul avec des processeurs Intel Xeon

<https://www.plafrim.fr/fr/plateforme/documentation-materielle/>

- *miriel* :
 - ✓ 89 nœuds « standards », 24 cœurs et 128 Go de RAM par nœud
- *mistral* :
 - ✓ 10 nœuds MIC Xeon Phi, 20 cœurs et 128 Go de RAM par nœud
- *sirocco* :
 - ✓ 5 nœuds GPU, 24 cœurs et 128 Go de RAM par nœud
- *mirage* :
 - ✓ 9 nœuds GPU, 12 cœurs et 36 Go de RAM par nœud

Les modules de PlaFRIM

- Un logiciel de calcul a besoin pour être exécuté d'un certain nombre de modules (compilateur, bibliothèque scientifique, ...) pré-installés
- Les modules sont accessibles sur l'ensemble des machines
- Ils sont classés en différentes catégories : compilateurs, bibliothèques de calcul parallèle, bibliothèques d'algèbre linéaire, ...
- Il peut y avoir des *dépendances (pré-requis)* dans le chargement d'un module : par exemple un module M2 ne peut être chargé avant que le module M1 ne le soit. Un message vous le signalera avec les pré-requis nécessaires à charger au préalable

Les modules de PlaFRIM

- **Plutôt que de faire évoluer l'OS de la plateforme et d'opérer un changement radical sur les modules avec des nouvelles versions, ce sont les modules qui sont maintenus et mis à jour en évoluant d'une version à une autre**
- **Cela n'empêche pas de garder des versions antérieures d'un module pendant un temps déterminé, ce qui permet à un utilisateur de revenir en arrière à tout moment sur une ancienne version de compilateur ou bibliothèque si cela le nécessite**

Commandes sur les modules PLaFRIM

- Pour avoir un aperçu des modules existants il suffit de taper la commande *module available* ou *module av*
- Pour charger un module :
module load nom_module ou *module add nom_module*
Cette commande positionne automatiquement un certain nombre de variables d'environnement nécessaires à l'utilisation de bibliothèques
- Pour connaître la liste des modules qui sont chargés dans votre environnement :
module liste
- Pour supprimer un module de votre environnement :
module remove nom_module ou *module rm nom_module*
- Pour supprimer tous les modules de votre environnement :
module purge

Commandes sur les modules PLaFRIM

- Lorsque vous chargez les mêmes modules de façon régulière, plutôt que de les charger à chaque fois manuellement dans une fenêtre terminal, il est possible de les charger une fois pour toute dans le fichier *.bashrc* qui se trouve dans votre (\$HOME). Ainsi, à chaque connexion à PLaFRIM, ces modules seront chargés automatiquement
- Lorsqu'au moins un module est chargé dans le fichier *.bashrc*, en tapant respectivement les commandes *module initadd nom_module* ou *module initrm nom_module* dans une fenêtre terminal, le module *nom_module* se rajoute ou se supprime de la liste des modules directement dans le fichier *.bashrc*

La politique des modules de PlaFRIM

- <https://www.plafrim.fr/fr/politique-des-modules/>
- La politique de nommage des modules est la suivante :
catégorie/nom/option/version
- Quand on ne précise la version d'un module, c'est souvent la dernière version qui est chargée (taper la commande *module liste* pour vérifier le numéro de version)

La politique des modules de PlaFRIM

- Chaque utilisateur de PlaFRIM a la possibilité d'installer sa propre bibliothèque et de créer le module associé dans la partition */cm/shared/dev/modulefiles*
- Il suffit qu'il fasse la demande par courriel à plafrim-support@inria.fr
- Il en fait bénéficier l'ensemble de la communauté
- Il devient ainsi membre du groupe de développeurs *plafrim-dev*
- Il a la charge de la maintenance du module

Gestionnaire de jobs sur PlaFRIM

- ***SLURM***

<https://www.plafrim.fr/fr/slurm-2/>

- Gestionnaire de ressources de calcul capable de gérer plusieurs serveurs et clusters de calcul à la fois
- Système d'ordonnancement de tâches très puissant
- Ce gestionnaire est systématiquement utilisé pour faire tourner les jobs sur PlaFRIM. Ainsi, rajoutez dans le fichier *.bashrc* la commande *module add slurm*

Les deux modes de travail sur PlaFRIM

- Mode *batch* : soumission d'un job sur N nœuds de calcul, le job est placé automatiquement dans une *partition (file)*, il est en mode *run* ou *queue* selon la disponibilité des nœuds
- Mode *interactif* : réservation directe de N nœuds de calcul et s'ils sont disponibles, connexion directe sur un de ces nœuds afin d'exécuter le code sur les N nœuds

Travail en mode batch sur PlaFRIM

- Sur les clusters de calcul
- Pas de connexion directe, point d'entrée : une des trois machines « devel »
- Création d'un fichier de *batch* (script) et à sa soumission le job est placé dans une *partition (file)* en fonction des ressources demandées et selon la disponibilité de ces ressources, soit le job est en train de s'exécuter (*mode R pour Running*), soit il est en queue (*mode PD pour PenDing*)
- Possibilité de contrôler l'état d'un job qui tourne à tout moment : les nœuds sur lequel il tourne et le temps écoulé

Travail en mode batch sur PlaFRIM

- Dans un fichier de *batch* on doit principalement préciser :
 - le *nombre de nœuds* et le *nombre de processus par nœud* (dans le cas un processus par cœur, à conseiller, cela revient à indiquer le nombre de cœurs par nœud)
 - une *estimation du temps réel maximum d'exécution*, si le job a fini plus tôt il s'arrête avant ce temps indiqué, sinon il peut continuer quitte à s'interrompre en cours jusqu'à ce temps max
 - le *nom de la partition* dans laquelle on souhaite exécuter le job, et dans une partition sont indiqués en particulier le nombre de noeuds et le temps maximum pour un job
 - les modules utilisés s'ils ne sont déjà chargés dans le fichier *.bashrc*

Travail en mode batch sur PlaFRIM

- On nomme le fichier de batch comme on le souhaite, c'est un fichier texte de quelques lignes
- Il contient des commentaires de texte, des *instructions SLURM* et des *commandes shell UNIX* standard
- *Toute instruction SLURM doit être précédée du symbole #SBATCH et est commentée avec le symbole ##SBATCH*
- Tout commentaire de texte ou de commande UNIX doit être précédé du symbole #

Travail en mode batch sur PlaFRIM

■ Exemple de fichier batch générique

```
#!/bin/bash
#SBATCH --job-name=nom_job
#SBATCH --mail-type=BEGIN # un email vous avertit quand le job démarre
#SBATCH --mail-type=END # un email vous avertit que le job est fini
#SBATCH --mail-user=votre adresse email
#SBATCH -o nom_job%j.out
#SBATCH -e nom_job%j.err
#SBATCH --time=HH:MM:SS
#SBATCH --exclusive # uniquement si on souhaite des nœuds exclusifs pour une question de RAM
#SBATCH -N nombre_noeuds
#SBATCH --tasks-per-node nombre_processus_par_noeud
#SBATCH -p nom_partition
module add nom_compilateur
module add nom_bibliothèque
cd chemin_repertoire_de_travail
time ./nom_executable # pour un code séquentiel sur un coeur
time mpirun -n nombre_total_processus ./nom_executable # pour un code parallèle
```

Travail en mode batch sur PlaFRIM

■ Exemple de fichier batch pour un calcul séquentiel MATLAB

```
#!/bin/bash
#SBATCH --job-name=matlab
#SBATCH --mail-type=BEGIN
#SBATCH --mail-type=END
#SBATCH --mail-user=votre adresse email
#SBATCH -o matlab%j.out
#SBATCH -e matlab%j.err
#SBATCH --time=00:30:00
#SBATCH --exclusive # nœud exclusif
#SBATCH -N 1
#SBATCH --tasks-per-node 1
#SBATCH -p special
module add tools/matlab # chargement du module MATLAB
cd /home/id_plafrim/PROGRAMME_MATLAB # positionnement dans le répertoire de travail
time matlab -nojvm -nodisplay < fichier_matlab.m # lancement de matlab sans déport graphique
```

Travail en mode batch sur PlaFRIM

- Exemple de fichier batch pour un calcul parallèle avec MPI

```
#!/bin/bash
#SBATCH --job-name=mpi
#SBATCH --mail-type=BEGIN
#SBATCH --mail-type=END
#SBATCH --mail-user=votre adresse email
#SBATCH -o mpi%j.out
#SBATCH -e mpi%j.err
#SBATCH --time=00:30:00
#SBATCH --exclusive # nœuds exclusifs
#SBATCH -N 4
#SBATCH --tasks-per-node 24
#SBATCH -p special
module add mpi/openmpi/gcc/1.8.5-tm # chargement du module OpenMPI
cd /home/id_plafrim/PROGRAMME_MPI # positionnement dans le répertoire de travail
mpif90 -O -o fichier_exec fichier_mpi.f90 # compilation
time mpirun -n $SLURM_NPROCS ./fichier_exec # exécution sur les 4 x 24 = 96 cœurs de calcul
```

Travail en mode batch sur PlaFRIM

Quelques commandes SLURM

- Pour connaître l'ensemble des partitions : *sinfo -l*
- Pour exécuter un batch : *sbatch nom_fichier_batch*
Le job est placé dans une partition d'un cluster
- Pour connaître l'état global des jobs : *squeue -l*
Pour connaître l'état de ses propres jobs : *squeue -l -u id_plafrim*
- A l'exécution d'un fichier de batch , le job est rattaché à un numéro
Pour supprimer un job en cours : *scancel numero_job*

Travail en mode batch sur PlaFRIM

■ Deux fichiers de sortie sont générés au cours de l'exécution du job dans le répertoire où a été exécuté le fichier de batch :

- un fichier *nom_job%j.out* qui contient la sortie standard (print écran)
- un fichier *nom_job%j.err* qui contient les temps de calcul à la fin du job (si la commande *time* a été indiquée au moment de l'exécution du code) ainsi que les éventuels messages d'erreur (si le code de calcul ne s'est pas déroulé comme prévu jusqu'à la fin)
- *%j* sera associé à une chaîne de caractères qui est le numéro du job. Si l'on ne précise pas *%j* dans le nom du job, les fichiers *nom_job.out* et *nom_job.err* s'écraseront à chaque exécution

Les partitions de travail de PlaFRIM

- Quand on tape la commande *sinfo -l*, on voit apparaître la liste de toutes les partitions sur lesquelles on peut travailler, avec un tableau contenant une liste d'informations dont :
 - ***PARTITION*** : le nom de la partition
(c'est ce nom qu'on spécifie dans *#SBATCH -p nom_partition*)
 - ***TIMELIMIT*** : la durée maximum d'un job
 - ***JOB_SIZE*** : le nombre maximum de jobs autorisés
 - ***NODES*** : le nombre maximum de nœuds autorisés
 - ***NODELIST*** : le nom des nœuds sur lesquels les jobs tournent
- *En fait le nom de la partition positionne automatiquement les autres paramètres, en particulier le choix des machines d'un cluster*
- *Lorsque le nom d'une partition ne comprend pas un mot clé générique d'un nom d'un cluster, par défaut les nœuds de travail sont des « miriel »*

Travail en mode interactif sur PlaFRIM

- ***Sur une machine « devel »***, chargement des modules, compilation et exécution
 - ***A éviter pour du développement durable*** (exécution, débogage, ...), car la machine n'est pas exclusive et elle peut très vite monter en charge en fonction du nombre d'utilisateurs et des ressources demandées
 - C'est utile quand la machine n'est pas chargée (penser à taper la commande ***top***), juste pour s'assurer que le code compile bien et de son bon comportement lorsqu'on l'exécute sur des petits volumes de données

Travail en mode interactif sur PlaFRIM

- A partir d'une machine « devel », connexion directe à un nœud du cluster ou réservation d'un ou plusieurs de nœuds d'un cluster. *A conseiller* et l'avantage c'est qu'on peut avoir des *nœuds exclusifs*
- Lorsque l'on souhaite réserver un seul nœud exclusif d'un cluster :
 - on peut taper par exemple la commande
srun -N1 --exclusive -p court --pty bash -i
qui fait atterrir directement sur un nœud exclusif d'un cluster où on peut charger les modules, compiler et exécuter
 - après cette commande *srun* on rajoute les mêmes options que celles indiquées dans un fichier batch après la commande #SBATCH pour l'allocation des ressources

Travail en mode interactif sur PlaFRIM

- Lorsque l'on souhaite réserver un ou plusieurs nœuds d'un cluster, on peut tout en restant sur « devel » allouer des ressources d'un cluster :
 - demande de 4 nœuds et 12 cœurs par nœud dans la partition « court » :
salloc -N 4 --tasks-per-node 12 --time=00:30:00 -p court
après cette commande *salloc* on rajoute les mêmes options que celles indiquées dans un fichier batch après la commande #SBATCH
 - si ces ressources sont disponibles, on voit alors affichée l'information suivante :
salloc: Granted job allocation numero_job
 - la commande *srun hostname* fournit la liste des N nœuds réservés
 - on peut alors se connecter directement sur un des N nœuds réservés via la commande *ssh [-X] nom_noeud*, charger les modules, compiler et exécuter à partir de ce nœud le job sur les N nœuds

Travail en mode interactif sur PlaFRIM

- **Toutes les commandes SLURM vues précédemment en mode batch sont valides à partir de n'importe quelle machine en mode interactif**

Charge d'utilisation de PlaFRIM

- <http://www.plafrim.fr/ganglia>

Noeuds exclusifs

- **A utiliser avec parcimonie**
- **Utile pour des applications qui nécessitent beaucoup de RAM, dans le cas contraire si tous les cœurs d'un nœud ne sont pas utilisés, il n'est pas judicieux de bloquer tous les cœurs inutilement pendant la durée de vos calculs**

Choix optimal du nombre de nœuds et de cœurs

- Un utilisateur souhaite faire tourner un code parallèle sur un nombre total de cœurs CT
- Question : comment répartir les CT cœurs sur un ensemble de N nœuds et de C cœurs par nœud, *c.a.d comment choisir de façon optimale N et C tels que $N * C = CT$?*
- Si on pose CN le nombre total de cœurs par nœud, le réflexe optimal est de choisir $C=CN$ et donc $N = CT/CN$
- La règle n'est pas aussi simple car elle dépend de :
 - la charge des ressources (les CN cœurs ne sont pas tous disponibles par nœud)
 - la RAM que nécessite le job, un utilisateur peut être amené à réserver plus de nœuds avec juste quelques cœurs par nœud

Estimation du temps d'un job sur PlaFRIM

- **Si vous avez estimé un temps trop court par rapport à la réalité, le job s'arrête à la fin du temps demandé**
- **Ne pas donner un temps de calcul très élevé si le code ne le nécessite pas. Vous risquez de vous bloquer dans les priorités des files d'attente des jobs, et de monopoliser les ressources du cluster inutilement**
- **Avant de lancer un job en mode batch sur un cluster, s'assurer auparavant qu'il a bien été compilé et qu'il tourne bien sur une machine interactive « devel » avec un petit jeu de données**
- **Extrapoler ainsi le « temps max » pour le batch pour un plus grand jeu de données. Prévoir environ + 20% par rapport à cette estimation**

Compilation sur PLaFRIM

- Pour le compilateur GNU, on peut par exemple charger le module :
module add compiler/gcc
et on utilise respectivement pour le Fortran et C les compilateurs *gfortran* et *gcc*
- Pour le compilateurs intel, on peut par exemple charger le module :
module add compiler/intel
et on utilise respectivement pour le Fortran et C les compilateurs *ifort* et *icc*
- Pour le compilateur gcc avec la bibliothèque OpenMPI pour un code parallèle, on peut par exemple charger le module :
module add mpi/openmpi/gcc/1.8.5-tm
et on utilise respectivement pour le Fortran et C les compilateurs *mpif90* et *mpicc*

Débogage sur PLaFRIM

- Si le code nécessite un débogage, utiliser l'option **-g** de compilation.
- Débogage basique : « print écran » dans le code
- Outils de débogage :
 - ✓ Débogueur GNU
 - ✓ pas de chargement de module
 - ✓ commande : ***gdb***
 - Distributed Debugging Tool
 - ✓ très efficace en mode parallèle
 - ✓ interface graphique
 - ✓ chargement du module ***module add tools/debug/ddt***
 - ✓ commande : ***ddt***
- ***Une fois le processus de débogage terminé, inhiber l'option -g*** car elle ralentit les temps d'exécution. On utilise souvent l'option de base d'optimisation **-O**

Les espaces de stockage sur PlaFRIM

- A la création d'un compte, chaque utilisateur dispose automatiquement de deux espaces de stockage accessibles sur l'ensemble des machines
- Un espace de base (*/home/id_plafrim*) de 20 Go, dédié à la mise en oeuvre des codes, logiciels, leur compilation et leur exécution sur des petits volumes de données afin de tester leur bon comportement. *Ce répertoire est sauvegardé*
- Un espace (*/lustre/id_plafrim*) de 1 To par défaut (possibilité de l'augmenter) pour les calculs avec de gros volumes de données. Il est recommandé de travailler dans cet espace car l'accès disque en lecture et écriture de fichiers est beaucoup plus rapide que sur le /home standard. *Ce répertoire n'est pas sauvegardé*

Stockage et archivage de données volumineuses

- ***IRODS***

- <http://www.math.u-bordeaux.fr/imb/cellule/article256.html>

- Espace de stockage créé automatiquement lors de la création d'un compte MCI A
- Accueil de très gros volumes de données archivés
- Les données de PlaFRIM et de MCI A peuvent être stockées sur cet espace
- *Ainsi via cet espace commun, les données de MCI A sont accessibles depuis PlaFRIM et vice-versa*

Transfert de fichiers compte courant ↔ PlaFRIM

- La plupart du temps, comme la taille des données de calcul est relativement grande, elles restent stockées sur le compte PlaFRIM et n'ont pas besoin d'être rapatriées sur le compte courant pour être exploitées
- Les éventuels transferts de fichiers ou répertoires entre les deux comptes courant et PlaFRIM se font via la commande *scp*

Par exemple, à partir du compte IMB :

transfert PlaFRIM → IMB :

```
scp -r plafrim_from_imb:/home/id_plafrim/xxx /home/imb/id_courant/yyy/.
```

transfert IMB → PlaFRIM :

```
scp -r /home/imb/id_courant/yyy plafrim_from_imb:/home/id_plafrim/xxx/.
```

Post-traitement des données de PlaFRIM

- **Comment exploiter graphiquement ses résultats de calcul ?**
- ***Directement sur les machines de PlaFRIM ? à déconseiller***
 - **les logiciels fonctionnent avec une interface graphique et ces machines ne possèdent pas des cartes graphiques puissantes → lenteur/problème d'affichage depuis votre poste de travail distant**
 - **les logiciels graphiques quand il s'agit de faire du post-traitement sont installés sur ces machines uniquement comme palliatif à l'impossibilité d'un usage local sur votre poste de travail distant ou pour exploiter les moteurs de traitement sur des petits cas tests et non pas l'affichage graphique**

Post-traitement des données de PlaFRIM

- **Transférer et visualiser les résultats sur votre compte courant ?**
 - impossible selon la tailles des données
- **Solution : visualiser directement à partir de son poste de travail local en accédant à distance aux données de PlaFRIM sans les recopier sur le compte courant, avec la *procédure sshfs***

Post-traitement des données de PlaFRIM

- Depuis votre compte courant, sous */tmp* créer un dossier temporaire :
mkdir donnees_plafrim
- Monter le répertoire qui contient vos données de votre compte PlaFRIM, par exemple celles qui sont dans votre espace de travail */lustre/id_plafrim*, en tapant la commande suivante sous */tmp*, par exemple depuis votre compte IMB :
sshfs -o uid=`id -u` plafrim_from_imb:/lustre/id_plafrim/xxx /tmp/donnees_plafrim
- Ainsi sur votre compte courant, le répertoire */tmp/donnees_plafrim* contient toutes vos données */lustre/id_plafrim/xxx* de PlaFRIM, *montées et non dupliquées*
- A la fin de votre travail, sous */tmp* démonter le dossier :
fusermount -u /tmp/donnees_plafrim

Les points de reprise dans un code

- **INDISPENSABLE**

Dans les impressions, en dehors des sorties standard « print », *penser à générer dans le code de calcul des fichiers de sortie pour les résultats avec des points de reprise (checkpointing) à intervalles réguliers*

Les points de reprise dans un code

■ Pourquoi ?

- **les plateformes de calcul (locales ou nationales) avec des clusters de centaines voire des milliers de cœurs, pour le calcul parallèle ne permettent pas de faire tourner des jobs de plus de quelques heures**
- **avoir le contrôle des calculs à intervalle de temps régulier et en cas de nécessité arrêter le code en cas de divergence des calculs**
- **en cas d'arrêt brutal des machines, reprendre le calcul à partir du dernier point de reprise et non pas de l'état initial**

Contacts PlaFRIM

- Pour toute question relative au compte, aux données, à un module installé au niveau du système :

plafrim-support@inria.fr

- Pour toute question relative à l'utilisation d'un logiciel ou d'un module :

plafrim-users@inria.fr

Cette mailing liste contient la liste de tous les utilisateurs de PlaFRIM