

Infrastructure C116 et ses outils

Enseignements calculs parallèles intensifs sur GPU et Machine Learning

Laurent Lapasset

Data Science
École Nationale de l'Aviation Civile

January 18, 2024



① Spécifications matérielles

② Utilisation de Jupyter notebook

③ Multiplexage de terminaux

④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh

⑤ Environnements de développements des ateliers

⑥ References

Salle serveurs C116



Figure 1: Salle serveurs GPU

Salle serveurs C116

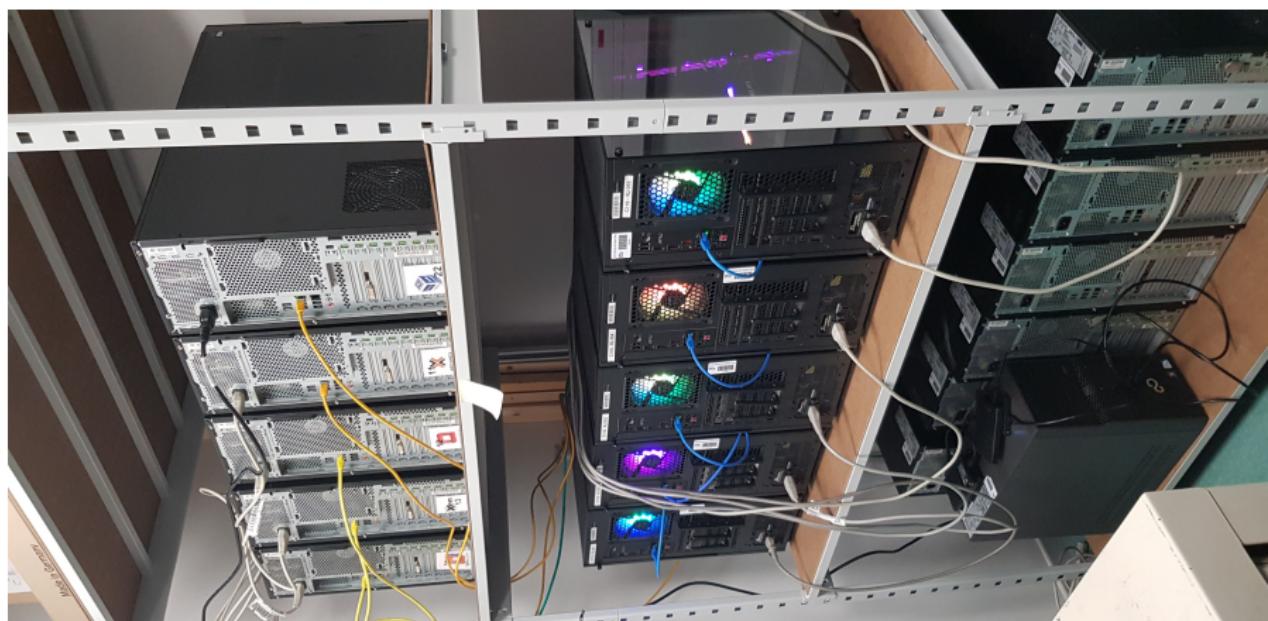


Figure 2: Salle serveurs GPU

Spécifications matérielles

- 20 PCs avec Ubuntu 20.04 TLS
- Trois architectures matérielles disponibles :

Disk	CPU	GPU	RAM
1 To	Xeon E-2288G	GeForce RTX 2080 Ti	34 Go
1 To	Xeon E-2246G	GeForce RTX 2060	128 Go
500 Go + 1 To	Core i7-10700K	GeForce RTX 3060	34 Go

Comparatifs GPU

- Trois architectures GPUs disponibles :

Processeur	Architecture	Cœurs NVIDIA CUDA	RAM
GeForce RTX 2080 Ti	Turing	4352	11 Go
GeForce RTX 2060	Turing	1920	6 Go
GeForce RTX 3060	Ampere	3584	12 Go

Liste des tunnels SSH actifs : accès intranet D102bis/C110

user	tunnel SSH	passwd	étudiant
gamora	ssh gamora@10.200.102.62	Uz3Uf5qu	BIDEAU
natacha	ssh natacha@10.200.102.48	Ophhoox7	CAUDRELIER
nebula	ssh nebula@10.200.102.47	eeth1Ais	DIDENOT
dti1	ssh dti1@10.222.102.41	thuR9Woh	EL BAKKALI
dti2	ssh dti2@10.222.102.42	Oode4she	EN NOUNY
dti3	ssh dti3@10.222.102.43	ohjohn5S	EYMEMIER
dti4	ssh dti4@10.222.102.44	ao6Ooxai	GAVOIS
dti5	ssh dti5@10.222.102.45	veih0Foo	GOMES FERREIRA
dti6	ssh dti6@10.222.102.46	BohZah3a	JOBIC
mds	ssh mds@10.222.102.51	ak2EeTuc	LAFONT
mds	ssh mds@10.222.102.52	Yovluchu	LAVANDIER
mds	ssh mds@10.222.102.53	Euroo4eu	LEBRET-MICHOU-BAZY
mds	ssh mds@10.222.102.54	ahKai1Ge	LOMBARDO
mds	ssh mds@10.222.102.55	waep1Yif	MURENA
mds	ssh mds@10.222.102.57	si3Hieyu	NOUALHAGUET
mds	ssh mds@10.222.102.58	Ohz2ei2e	RATES
mds	ssh mds@10.222.102.59	aex5Ahz2	SOW
mds	ssh mds@10.222.102.61	uaz5ahY9	TOR
mds	ssh mds@10.222.102.63	aiSh7air	VACARESSE
mds	ssh mds@10.222.102.64	Ad6ieph0	VAN DESSEL

Liste des tunnels SSH actifs : accès extranet

user	tunnel SSH	passwd
gamora	ssh -p 3019 gamora@10.3.5.7	Uz3Uf5qu
natacha	ssh -p 3008 natacha@10.3.5.7	Ophhoox7
nebula	ssh -p 3007 nebula@10.3.5.7	eeth1Ais
dti1	ssh -p 3001 dti1@10.3.5.7	thuR9Woh
dti2	ssh -p 3002 dti2@10.3.5.7	Oode4she
dti3	ssh -p 3003 dti3@10.3.5.7	ohjohn5S
dti4	ssh -p 3004 dti4@10.3.5.7	ao6Ooxai
dti5	ssh -p 3005 dti5@10.3.5.7	veih0Foo
dti6	ssh -p 3006 dti6@10.3.5.7	BohZah3a
mds	ssh -p 3009 mds@10.3.5.7	ak2EeTuc
mds	ssh -p 3010 mds@10.3.5.7	Yov1uchu
mds	ssh -p 3011 mds@10.3.5.7	Euroo4eu
mds	ssh -p 3012 mds@10.3.5.7	ahKai1Ge
mds	ssh -p 3013 mds@10.3.5.7	waep1Yif
mds	ssh -p 3014 mds@10.3.5.7	si3Hieyu
mds	ssh -p 3015 mds@10.3.5.7	Ohz2ei2e
mds	ssh -p 3016 mds@10.3.5.7	aex5Ahz2
mds	ssh -p 3018 mds@10.3.5.7	uaz5ahY9
mds	ssh -p 3020 mds@10.3.5.7	aiSh7air
mds	ssh -p 3021 mds@10.3.5.7	Ad6ieph0

① Spécifications matérielles

② Utilisation de Jupyter notebook

③ Multiplexage de terminaux

④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh

⑤ Environnements de développements des ateliers

⑥ References

Jupyter notebook

Jupyter Notebooks

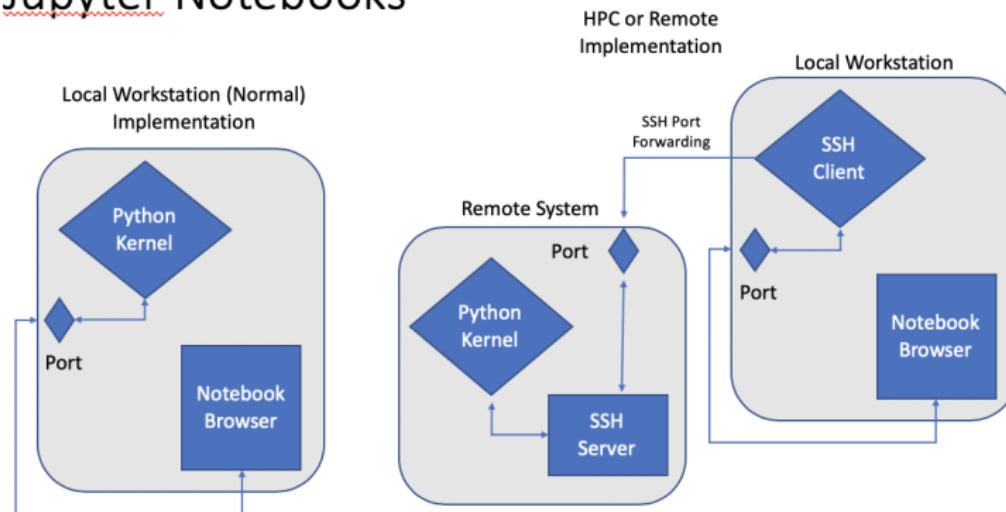


Figure 3: Diagramme des connexions locales et remote d'un Jupyter Notebook [TCTSG22]

Mise en place d'un tunnel SSH

- Ouverture d'une session sur le PC "Local Workstation" de la figure précédente en salle D102bis :
 - ① Compte utilisateur : *eleve*
 - ② Mot de passe : *eleve*
 - ③ Ouvrir deux boîtes ligne de commande¹ (par "onglet" si vous ne voulez pas avoir trop de fenêtres ouvertes en même temps).
 - ④ Les deux premières boîtes vont servir pour ouvrir le **tunnel ssh pour jupyter notebook** et le **tunnel ssh pour relier localhost et le serveur jupyter**, expliqués ci-dessous.
 - ⑤ Lancer votre navigateur internet préféré (mozilla, firefox, ...)

¹appelées aussi terminaux

Premier tunnel SSH

- **Tunnel ssh pour jupyter notebook :**

- ① Respectivement en mode extranet et intranet :

ssh -p 30YY mds@10.3.5.7 (mode extranet)

ou

ssh mds@10.222.102.XX (mode intranet)

- ② *conda activate <env-conda>*

- ③ *jupyter-notebook --no-browser <notebook>*. Cette commande retourne le **token jupyter** suivant :

http://localhost:8888/?token=404fcad97772c7e1f7054b3787727c41c...

```
(base) gamora@gamora:~$ jupyter-notebook --no-browser
[1 16:55:21.303 NotebookApp] JupyterLab extension loaded from /home/gamora/anaconda3/lib/python3.8/site-packages/jupyterlab
[1 16:55:21.303 NotebookApp] JupyterLab application directory is /home/gamora/anaconda3/share/jupyter/lab
[1 16:55:21.304 NotebookApp] Serving notebooks from local directory: /home/gamora
[1 16:55:21.304 NotebookApp] The Jupyter Notebook is running at:
[1 16:55:21.304 NotebookApp] http://localhost:8888/?token=404fcad97772c7e1f7054b3787727c41ce9be932f947679c
[1 16:55:21.304 NotebookApp] or http://127.0.0.1:8888/?token=404fcad97772c7e1f7054b3787727c41ce9be932f947679c
[1 16:55:21.304 NotebookApp] Use Control-C to stop this server and shut down all kernels (twice to skip confirmation).
[C 16:55:21.308 NotebookApp]

To access the notebook, open this file in a browser:
  file:///home/gamora/.local/share/jupyter/runtime/nbserver-109828-open.html
Or copy and paste one of these URLs:
  http://localhost:8888/?token=404fcad97772c7e1f7054b3787727c41ce9be932f947679c
  or http://127.0.0.1:8888/?token=404fcad97772c7e1f7054b3787727c41ce9be932f947679c
```

Figure 4: Exemple d'un token jupyter-notebook

Deuxième tunnel SSH

- Tunnel ssh entre le localhost et le serveur jupyter, respectivement en mode extranet et intranet (par ex.) :
`ssh -N -L 888Z:localhost:8888 -p 30YY mds@10.3.5.7`
ou
`ssh -N -L 888Z:localhost:8888 mds@10.222.102.XX`
- Dernière opération, connexion avec votre navigateur internet au serveur : copier/coller le token jupyter, avec le port local **888Z** dans le browser client, le serveur jupyter étant sur le port distant **8888**

① Spécifications matérielles

② Utilisation de Jupyter notebook

③ Multiplexage de terminaux

④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh

⑤ Environnements de développements des ateliers

⑥ References

Commande SCREEN

- Objectif : pouvoir ouvrir plusieurs terminaux dans une même console
- Passer de l'un à l'autre
- Les récupérer plus tard, après déconnexion sans arrêt des calculs
- Permet de lancer des calculs sur plusieurs jours

Commande SCREEN

- Créer un nouveau screen en nommant la session : *screen -S moncalcul*
- Rattacher au screen courant : *screen -r*
- Connaître les sessions screen existantes : *screen -ls*
- Se détacher d'une session : *screen -d*
- Se rattacher à une session screen par son nom : *screen -r moncalcul*
- " Tuer " un screen, lorsque on est logué dedans, pour le « tuer » (kill) : *exit ou CTRL-D*

- ① Spécifications matérielles
- ② Utilisation de Jupyter notebook
- ③ Multiplexage de terminaux
- ④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh
- ⑤ Environnements de développements des ateliers
- ⑥ References

Commande SCP

De serveur à serveur depuis votre machine locale²:

- `scp -r -p user@serveur1:chemin/vers/dossier/source
user@serveur2:chemin/vers/dossier/destination`

De serveur à serveur en étant connecté à un serveur³ :

- `scp -r -p chemin/vers/dossier/source
user@serveur2:chemin/vers/dossier/destination`

Attention : en situation extranet il faut utiliser l'option "**-P**" en **majuscule**.

²Cela nécessite d'avoir accès aux deux serveurs, depuis votre machine locale, vous lancez une commande qui copiera les fichiers d'un serveur à un autre.

³La commande est sensiblement la même, vous êtes connecté sur la machine où sont disponibles les fichiers.

- ① Spécifications matérielles
- ② Utilisation de Jupyter notebook
- ③ Multiplexage de terminaux
- ④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh
- ⑤ Environnements de développements des ateliers
- ⑥ References

Environnements ANACONDA

```
(base) gamora@gamora:~$ conda env list
# conda environments:
#
base          * /home/gamora/anaconda3
atelier-CONV-TF-p37      /home/gamora/anaconda3/envs/atelier-CONV-TF-p37
atelier-DATAVIZ      /home/gamora/anaconda3/envs/atelier-DATAVIZ
atelier-LSTM-p36      /home/gamora/anaconda3/envs/atelier-LSTM-p36
atelier-PANDAS      /home/gamora/anaconda3/envs/atelier-PANDAS
ateliers-NLP      /home/gamora/anaconda3/envs/ateliers-NLP
```

Figure 5: Liste des environnements conda

Manipulation d'un environnement Anaconda

```
(base) gamora@gamora:~$ conda activate atelier-DATAVIZ  
(atelier-DATAVIZ) gamora@gamora:~$ █
```

Figure 6: Activation d'un environnement

```
(base) gamora@gamora:~$ conda activate atelier-DATAVIZ  
(atelier-DATAVIZ) gamora@gamora:~$ conda deactivate  
(base) gamora@gamora:~$ █
```

Figure 7: Désactivation d'un environnement

① Spécifications matérielles

② Utilisation de Jupyter notebook

③ Multiplexage de terminaux

④ Transfert de fichier à travers une connexion ssh

⑤ Environnements de développements des ateliers

⑥ References

[TCTSG22] Inc. The CEES Team Stanford GitHub.

Getting started – jupyter notebooks.

<https://stanford-rc.github.io/docs-earth/docs/jupyter-notebooks-hpc>, 2022.

Merci de votre attention !