Deep Learning
Infrastructure du mésocentre de calcul GRICAD

Glenn Cougoulat
Frédéric Audra – Franck Pérignon – Bruno Bzeznik LJK-GRICAD

6 juin 2019 journée SARI

UMS GRICAD présentation

UMS : Unité Mixte de Services ayant pour tutelle CNRS, UGA, GINP, INRIA

Missions principales :

- **Accompagnement et conseils** aux chercheurs sur leurs besoins liés au calcul et aux données
- **Mise à disposition** de l'ensemble des chercheurs et personnels en support de la recherche d'infrastructures avancées et mutualisées pour le calcul intensif et l'exploitation des données de la recherche

Contacts
Mail : gricad-contact@univ-grenoble-alpes.fr
Site web : https://gricad.univ-grenoble-alpes.fr/

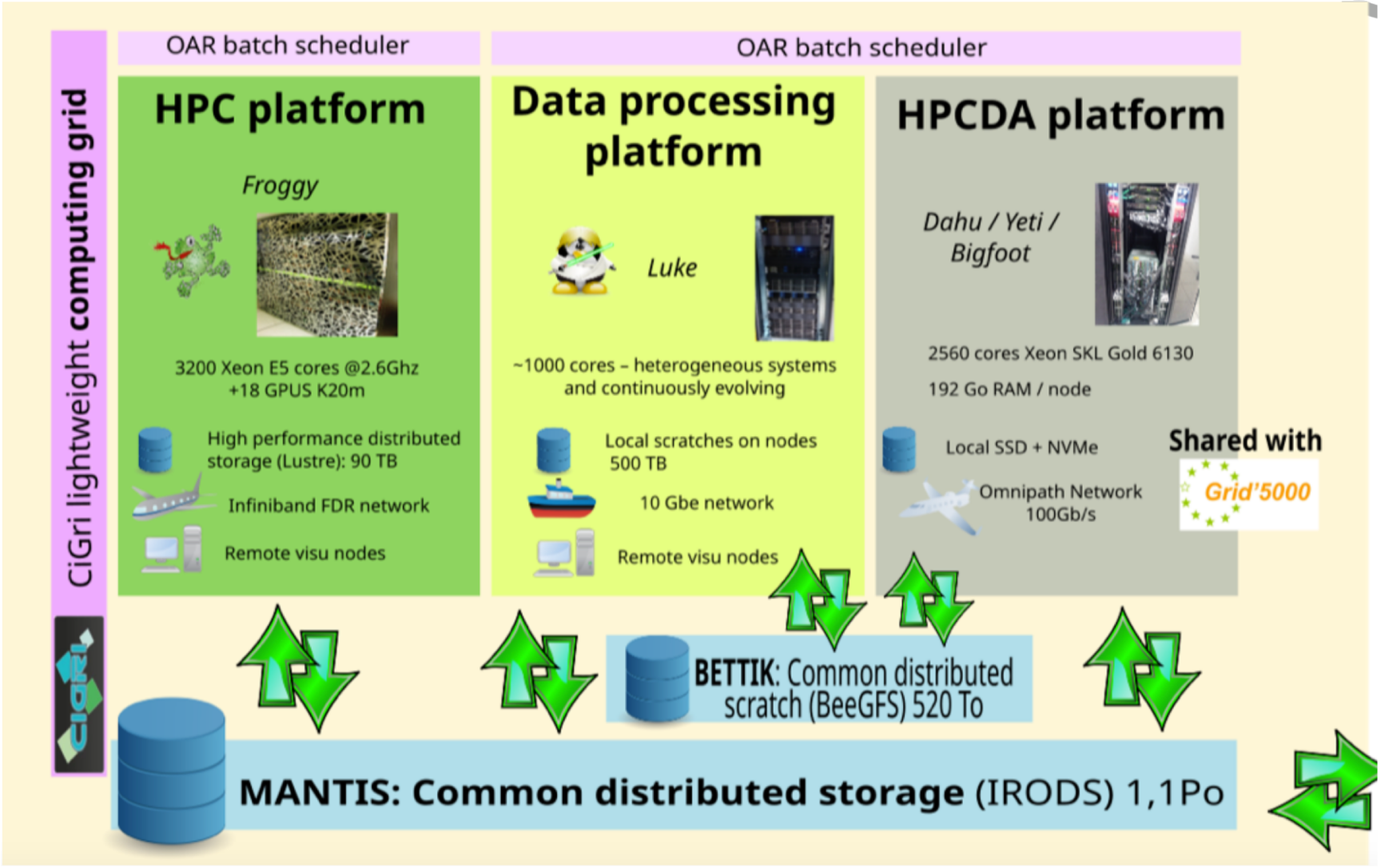
UMS GRICAD présentation

Les services mis à disposition des personnels de la recherche du site grenoblois :

- Plateformes de développement logiciel et de travail collaboratif (GitLab, JupyterHub)
- VM à la demande (plateforme OpenStack)
- Expertise Calcul scientifique et traitement massif de données
- Ingénierie de la donnée
- Exploitation du mésocentre de calcul grenoblois

Dans le cadre de nos activités, nous sommes quotidiennement amenés à expertiser, packager ou développer des codes logiciels pour la recherche

Ressources


CiGri lightweight computing grid
OAR batch scheduler
OAR batch scheduler
HPC platform
Froggy
3200 Xeon E5 cores @2.6Ghz
+18 GPUS K20m
High performance distributed storage (Lustre): 90 TB
Infiniband FDR network
Remote visu nodes
Data processing platform
Luke
~1000 cores – heterogeneous systems and continuously evolving
Local scratches on nodes 500 TB
10 Gbe network
Remote visu nodes
HPCDA platform
Dahu / Yeti / Bigfoot
2560 cores Xeon SKL Gold 6130
192 Go RAM / node
Local SSD + NVMe
Omnipath Network 100Gb/s
Shared with
Grid'5000
BETTIK: Common distributed scratch (BeeGFS) 520 To
MANTIS: Common distributed storage (IRODS) 1,1Po

UMS GRICAD présentation

Quel cluster pour quel usage ?

- Le calcul massivement parallèle : Froggy et Dahu
- L'analyse ou le traitement de données (jobs séquentiels) : Luke ou la grille
- Calcul sur GPU : nœuds spécifiques

La grille (CiGri)

- Utilisation optimale des ressources (mode best effort)
- Intéressant pour un grand nombre de jobs utilisant peu de ressources (qques coeurs max)
- Re-soumission automatique

Types de matériels disponibles

SPECIFICATIONS


	Tesla V100 PCIe	Tesla V100 SXM2
GPU Architecture	NVIDIA Volta	
NVIDIA Tensor Cores	640	
NVIDIA CUDA® Cores	5,120	
Double-Precision Performance	7 TFLOPS	7.8 TFLOPS
Single-Precision Performance	14 TFLOPS	15.7 TFLOPS
Tensor Performance	112 TFLOPS	125 TFLOPS
GPU Memory	32GB /16GB HBM2	
Memory Bandwidth	900GB/sec	
ECC	Yes	
Interconnect Bandwidth	32GB/sec	300GB/sec
System Interface	PCIe Gen3	NVIDIA NVLink
Form Factor	PCIe Full Height/Length	SXM2
Max Power Comsumption	250 W	300 W
Thermal Solution	Passive	
Compute APIs	CUDA, DirectCompute, OpenCL™, OpenACC	

TECHNICAL SPECIFICATIONS	Tesla K40
Peak double-precision floating point performance (board)	1.43 Tflops
Peak single-precision floating point performance (board)	4.29 Tflops
GPU	1 x GK110B
CUDA cores	2,880
Memory size per board (GDDR5)	12 GB
Memory bandwidth for board (ECC off)[2]	288 Gbytes/sec
Architecture features	SMX, Dynamic Par
System	Servers and workstations

Types de GPU par cluster

Bigfoot : 3 serveurs comprenant 4 NVIDIA NV100 NVLINK
Dediés **Multi-GPU** 300Gb/s vs 32Gb/s (PCI-e)

```
cougoulg@bigfoot2:~$ nvidia-smi
Wed Mar 27 14:22:21 2019
+-----------------------------------------------------------------------------+
| NVIDIA-SMI 410.48                 Driver Version: 410.48                    |
|-------------------------------+----------------------+----------------------+
| GPU  Name        Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan  Temp  Perf  Pwr:Usage/Cap|         Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|===============================+======================+======================
=============|
|   0  Tesla V100-SXM2...  Off  | 00000000:1A:00.0 Off |                    0 |
| N/A   38C    P0    57W / 300W |      0MiB / 32480MiB |      0%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
|   0  Tesla V100-SXM2...  Off  | 00000000:1B:00.0 Off |                    0 |
| N/A   38C    P0    57W / 300W |      0MiB / 32480MiB |      0%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
|   1  Tesla V100-SXM2...  Off  | 00000000:1C:00.0 Off |                    0 |
| N/A   34C    P0    55W / 300W |      0MiB / 32480MiB |      0%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
|   2  Tesla V100-SXM2...  Off  | 00000000:1D:00.0 Off |                    0 |
| N/A   34C    P0    56W / 300W |      0MiB / 32480MiB |      0%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
```

Types de GPU par cluster

Luke :

2 noeuds comprenant 2 NVIDIA K40m 16GB

1 nœud comprenant 2 NVIDIA K20m

Froggy :

9 noeuds comprenant 2 Nvidia K20m

```
|   0  Tesla K20m          Off  | 00000000:02:00.0 Off |                    0 |
| N/A   36C    P0    50W / 225W |      0MiB /  4742MiB |      0%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
|   1  Tesla K20m          Off  | 00000000:84:00.0 Off |                    0 |
| N/A   37C    P0    51W / 225W |      0MiB /  4742MiB |     81%      Default |
+-------------------------------+----------------------+----------------------+
```

Avant de démarrer ;-)

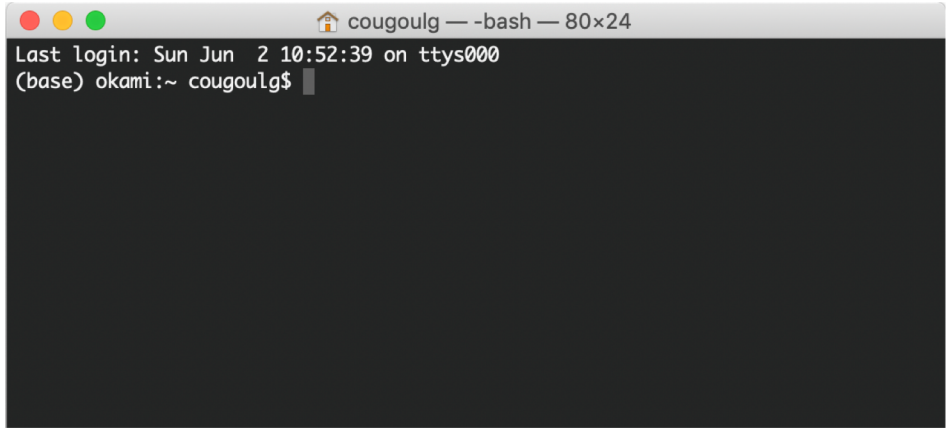
Formations CED-Maimosine-GRICAD

https://pole-calcul-formation.gricad-pages.univ-grenoble-alpes.fr/ced/

Les bases du système Linux pour le calcul scientifique
Outils pour le développement et l'utilisation de logiciels de calcul scientifique
Introduction au calcul parallèle

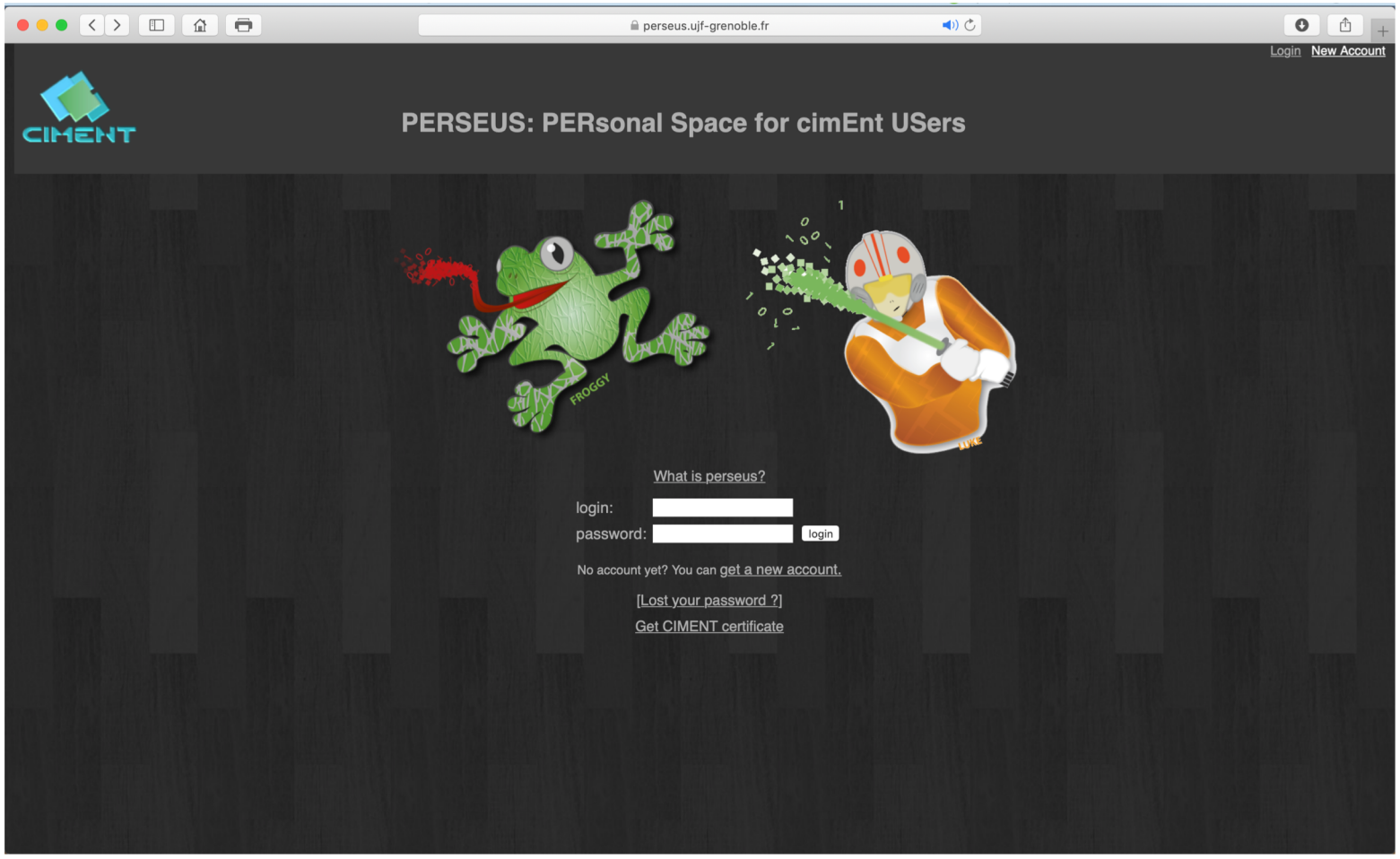
Utilisateurs Windows : client ssh

Putty ou Ubuntu Windows 10 etc…

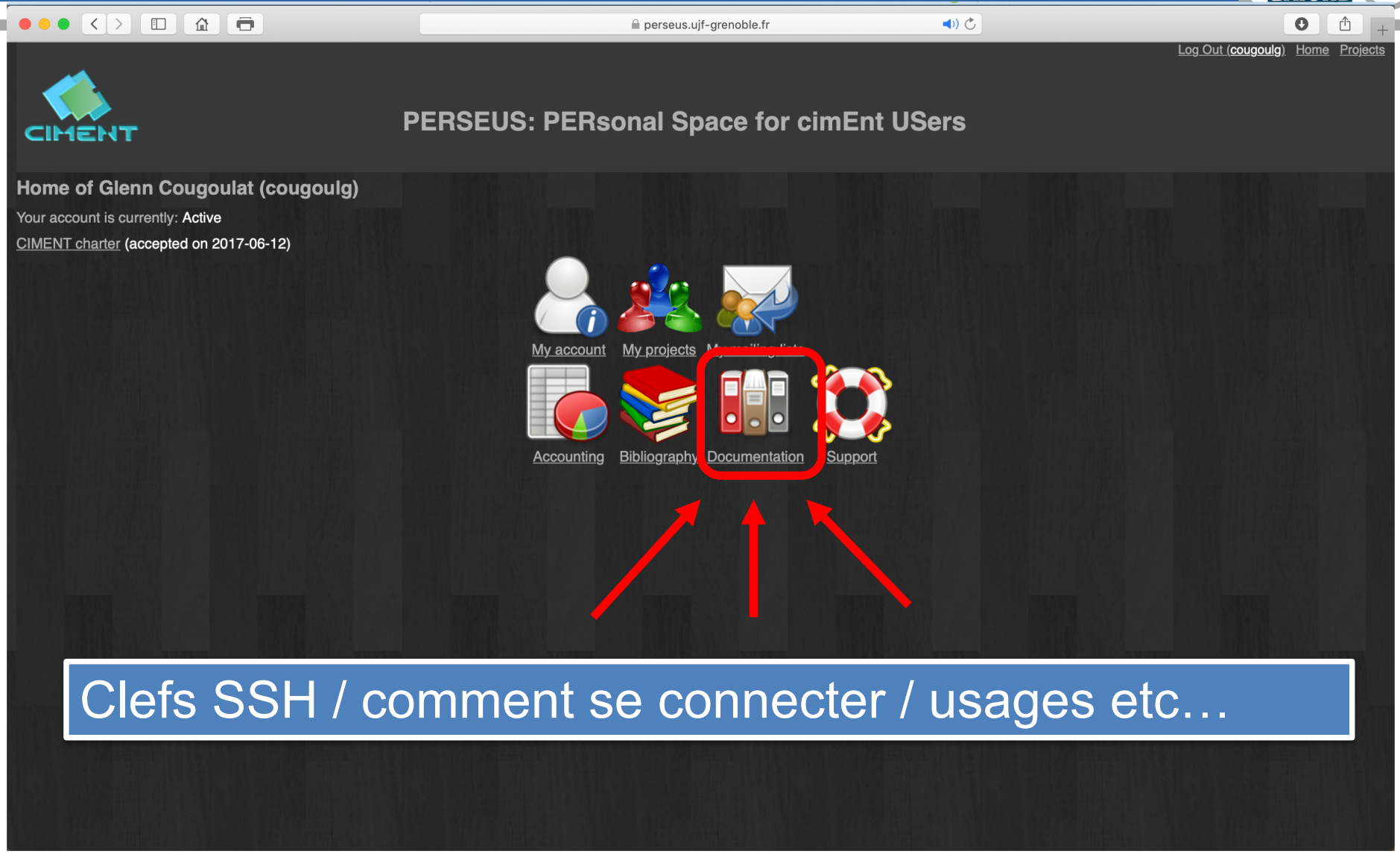


Avoir un compte et un projet : Perseus

https://perseus.ujf-grenoble.fr



Documentations



Clefs SSH / comment se connecter / usages etc…

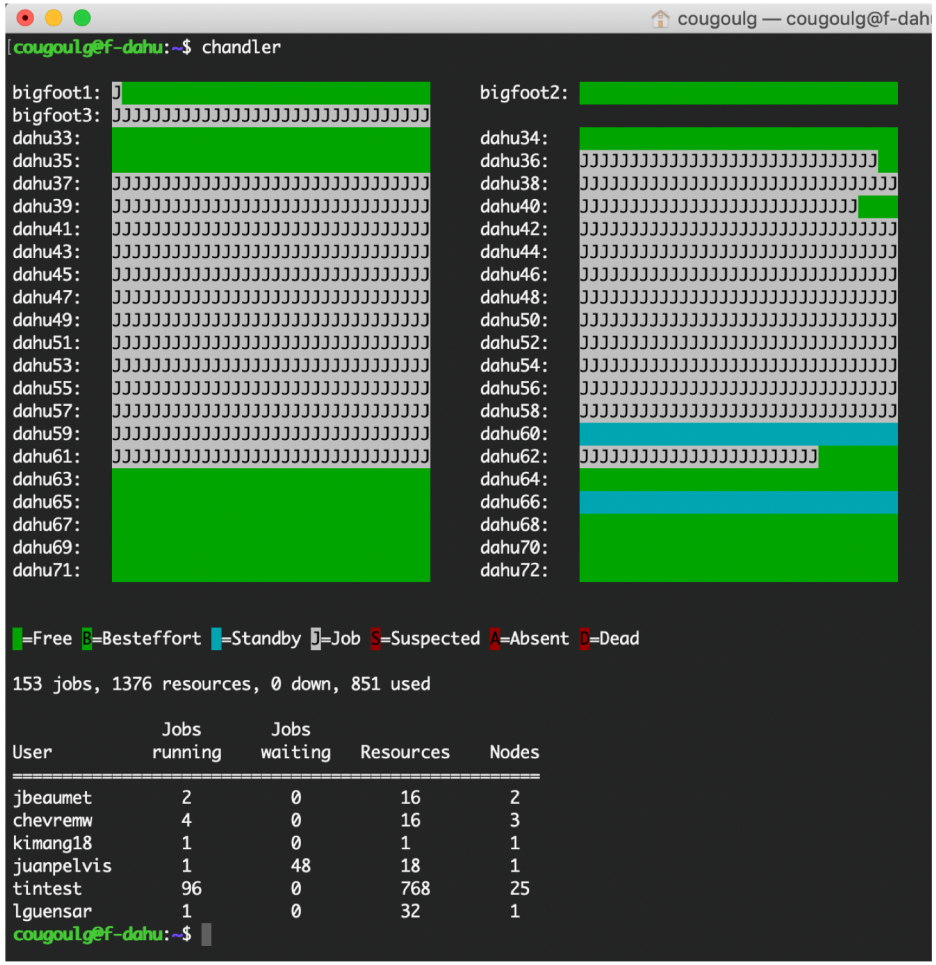
Connexion sur les frontales via ssh

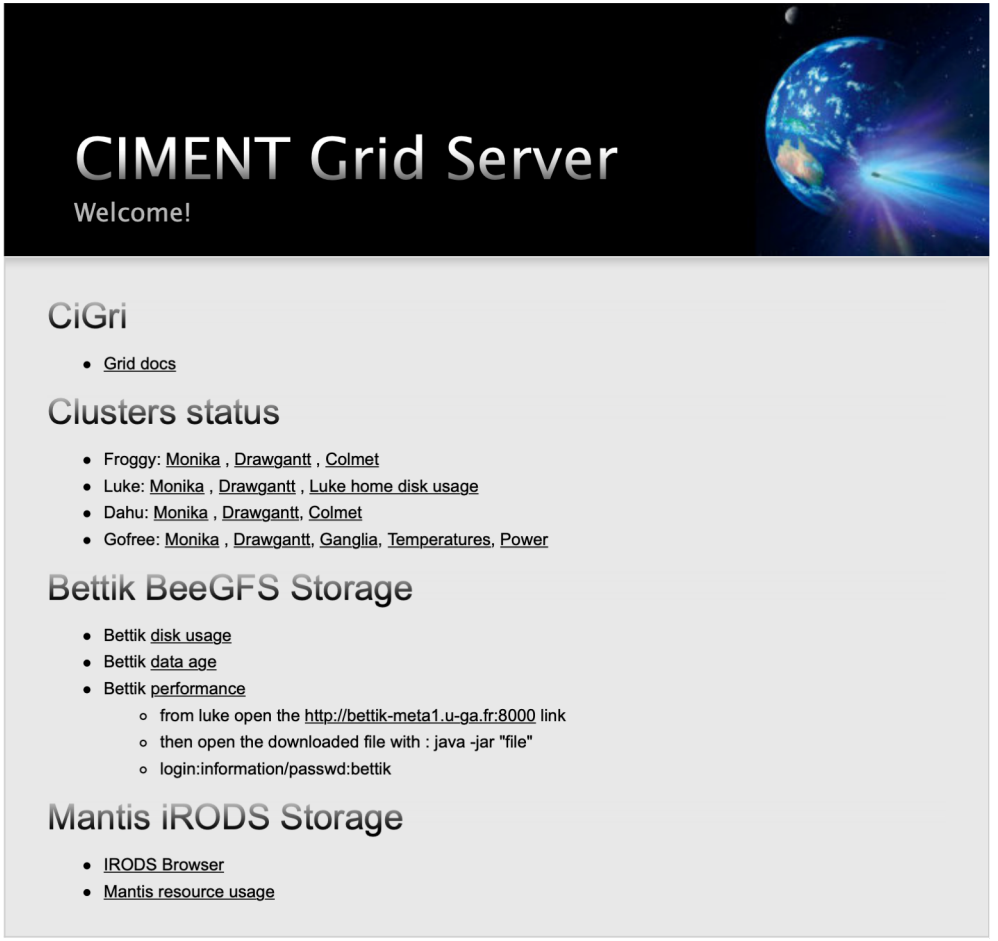
cougoulg — cougoulg@f-dahu: ~ — ssh ◂ ssh -Y cougoulg@dahu.ciment — 204×53

```
Last login: Sun Jun  2 10:52:46 on ttys000
(base) okami:~ cougoulg$ ssh -Y cougoulg@dahu.ciment
cougoulg@dahu.ciment's password:
Warning: No xauth data; using fake authentication data for X11 forwarding.
Linux f-dahu 4.9.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.9.130-2 (2018-10-27) x86_64
          :sddmm:     .doddmmm.
          .yhdmms     /yhddmmd
           hydmmm.    ssdddmmh
/--------...oyddmms    ysdddmmd
++////////::+yddmmm:   yydddmmm-
`/++++//////yddddmmd.  yyddddmmo             ..--:::///::`
  ./++++++///+ddddmmh` shddddmmd`         .-:::///+++++/:-
    .:/+/+++//sddddmmy`/hddddmmm/      `-::://++//////+//.
       `-:/+++/yddddmmy-ddddddmmh     -::////////:://+//.
          .:+++hdddys+-ydddddmmd:-..::/+/////:::///+/:-
            `:+oy+.    `:/ssoo+/:::/:/+///::::///++//.
           /ss+`     `:/dhyo/:::::/:/+//::::///+///-`
          `o+//`     :ys/:/ys::::/::+//:/+//+///:-.
          s` `-     -y.     /s:::::/++++//:-.`
         ./`+s-     `o/  `-o+-o::::://////-
          /-sy      -+:`.oomdo+::::::::/:-
          .//`    .::/--oom/+/::::::::::/:
           :.     `::::::/+:::::::::::::+h:
          `.`    .::::::/:::::::::::::::://y/
        `.`     `-::::::::/-.--:::::::::--:/yh`
      -::.`    .:::::::://..............--/yy
    /hhysydy-.--::::::/h-............--.//y.
    +dddyddd-``..:::::yh............-..://y
    `-+yyy+..```....-smy.........--...-//+h`
     ...--......``./hdmo.....-.......-///sho
      `...-...-./syddsm:....:.......-:///yhh.
            `..ydhmmds...--.......:::///hh+
           ../yys/-..---......-::::/+hh/
           `-....-::--.......::::::/ohhs
                 `:----..`.-::::::::/+hhh:

            Welcome to DAHU!

   Type 'chandler' to get cluster status

Last login: Wed May 29 14:48:29 2019 from 129.88.1.130

IRODS WARNING: you should init irods with:

   source /applis/site/nix.sh && iinit

cougoulg@f-dahu:~$
```

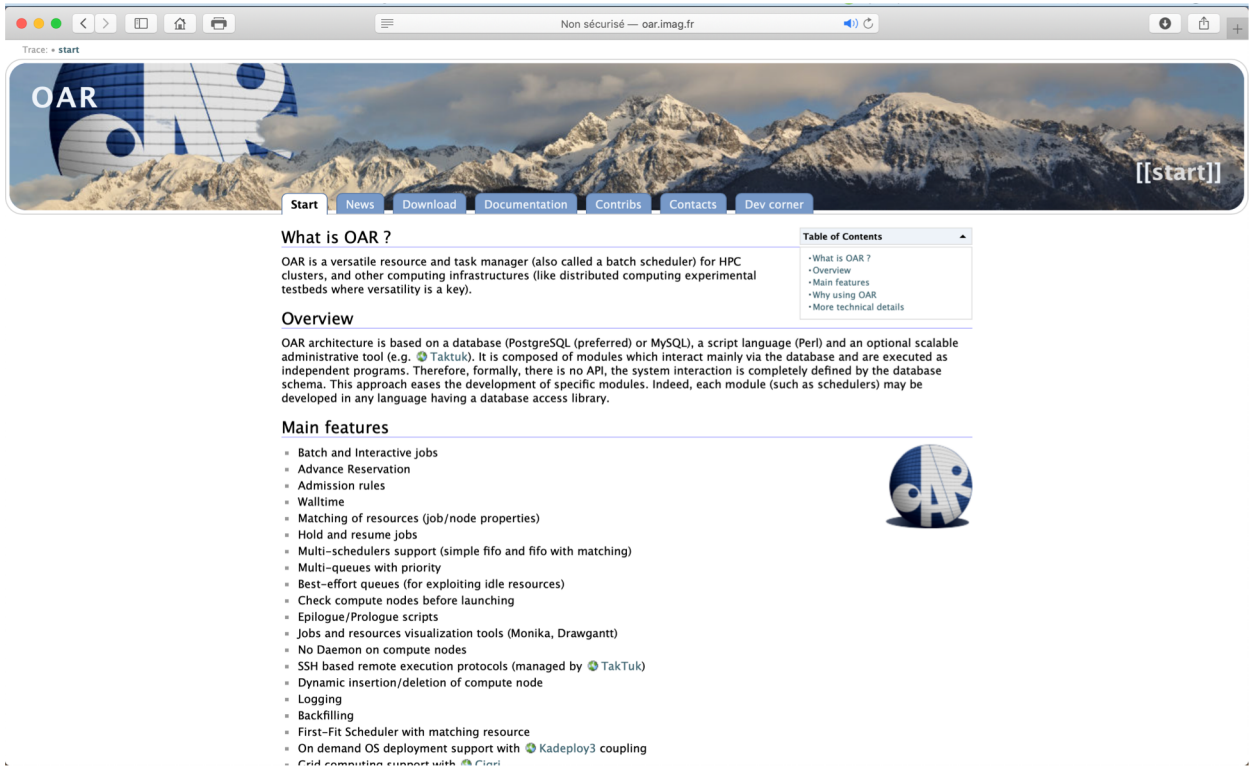
Ressources disponibles : status des serveurs

https://ciment-grid.univ-grenoble-alpes.fr





Soumettre un job : OAR



Cas particulier de la demande d'un nœud GPU en interactif

oarsub -I --project mon_projet -t gpu -l /nodes=1

Charger l'environnement CUDA et Conda

source /applis/environments/cuda_env.sh cluster_name cuda_toolkit

Ex : Dahu toolkit Cuda 10
source /applis/environments/cuda_env.sh dahu 10.0

source /applis/environments/conda.sh

Ex d'utilisation : conda activate GPU

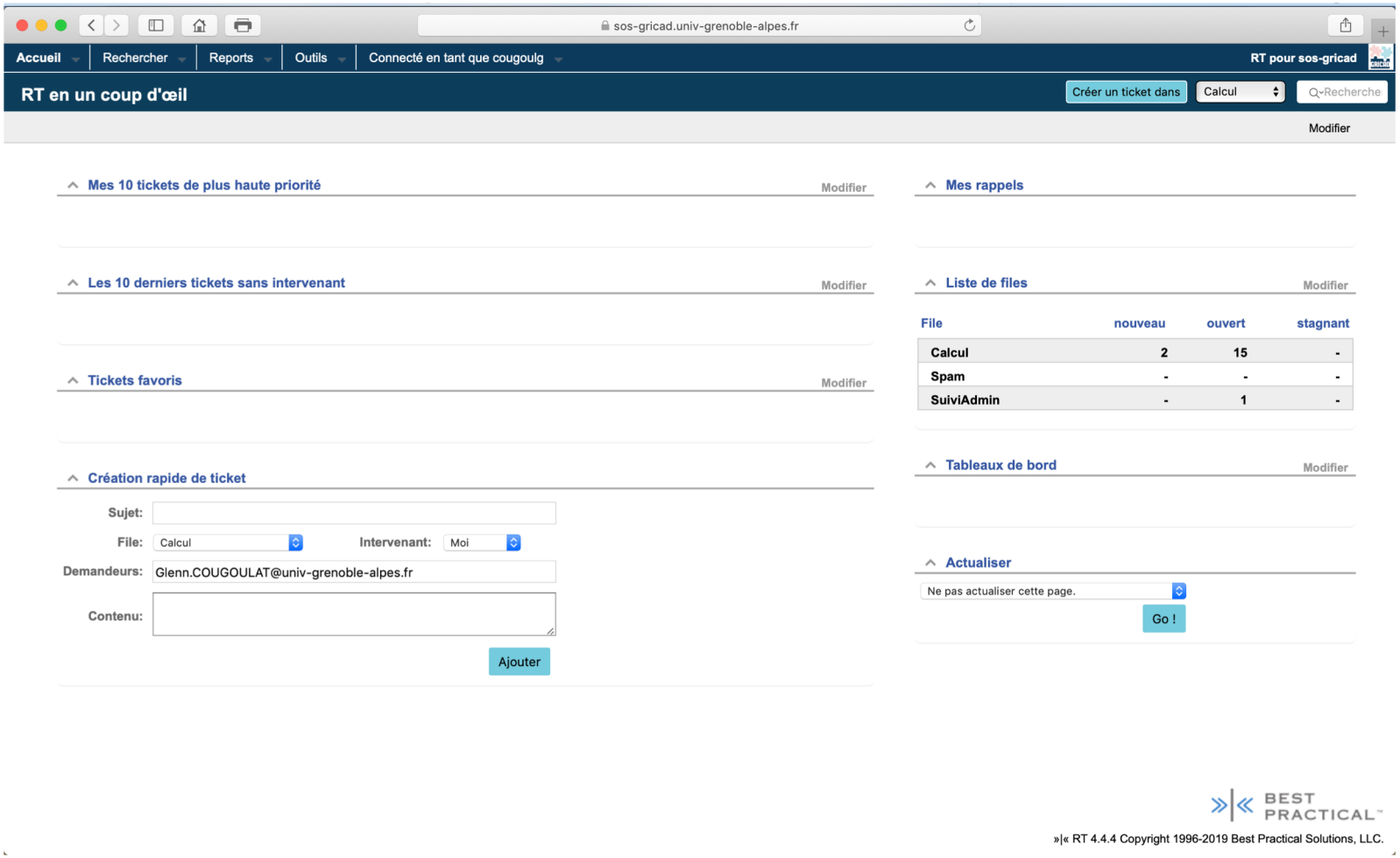
Environnement de développement python3 avec les librairies usuelles
Pytorch, Keras, Tensorflow, scikit-learn etc…

Possibilité de créer son environnement personnel cf. conda cheat sheet
Ex : conda list pour la liste des paquets

Pas d'utilisation de NIX gestionnaire recommandé

Problèmes ? Questions ? Gestionnaire de ticket

https://sos-gricad.univ-grenoble-alpes.fr/



Démonstration