



De l'informatique scientifique
du Centre Blaise Pascal
en général à un usage « pertinent »
de ses ressources en particulier...

Emmanuel Quemener
IR CBP

Le CBP, aussi un centre d'essais

- Centre Blaise Pascal : 3 hébergements

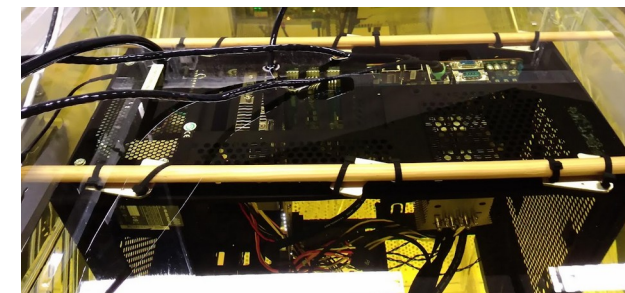
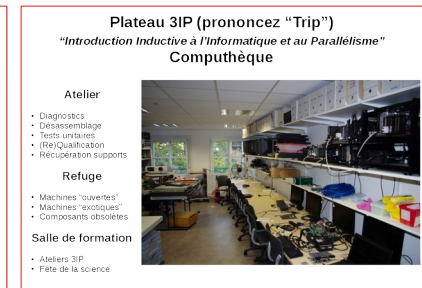
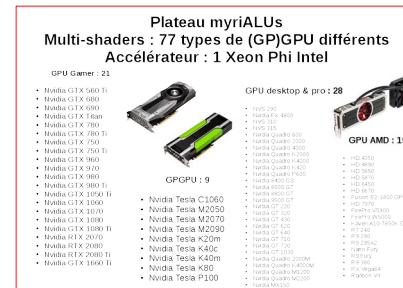
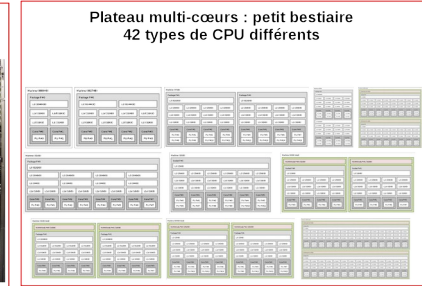
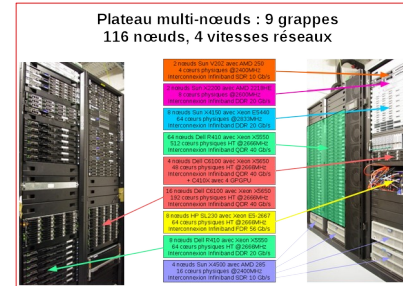
- Hôtels à conférences
- **Hôtel à formations**
- Hôtel à projets

- Centre d'essais : 3 quêtes

- Reproductibilité
- Scalabilité
- Simplicité

- Ses propres plateaux techniques

- Mais formation « par la recherche et pour la recherche »



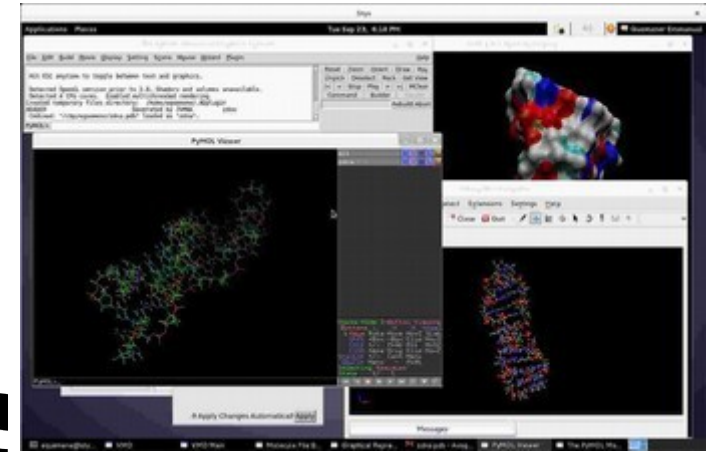
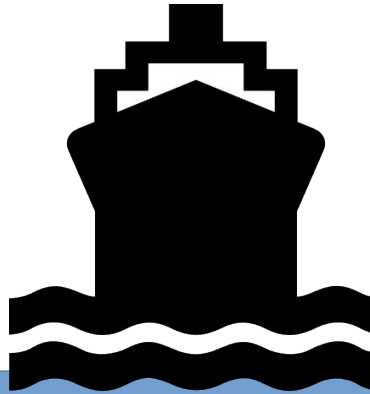
Informatique : un peu de métrologie

Quelques unités à maîtriser

- Espace mémoire : bit (b), octet (o) ou Byte (B)
 - Attention à la différence en Xi et X : 1 GB (10^9 B) différent de 1 GiB (2^{30} B)
- Mémoire vive (ou RAM) de 16 GB à 2 TB,
- Mémoire de masse (ou Stockage) ~ de 500 GiB à 50 TiB
- Fréquence de cadencement : Hz (Hertz)
 - Processeur ~ 2 à 5 GHz, Mémoire ~ 1 à 3 GHz
- Bande passante : b/s (bits par seconde)
 - Mémoire vive (RAM) ~ 10 GiB/s, Mémoire de masse (disque dur) ~ 150 MiB/s
 - Réseaux : Ethernet ~ 1 Gb/s, InfiniBand ~ 56 Gb/s
- Capacité de traitement : ops (opération par seconde)
 - En virgule flottante : flops (*floating point operation per second*)

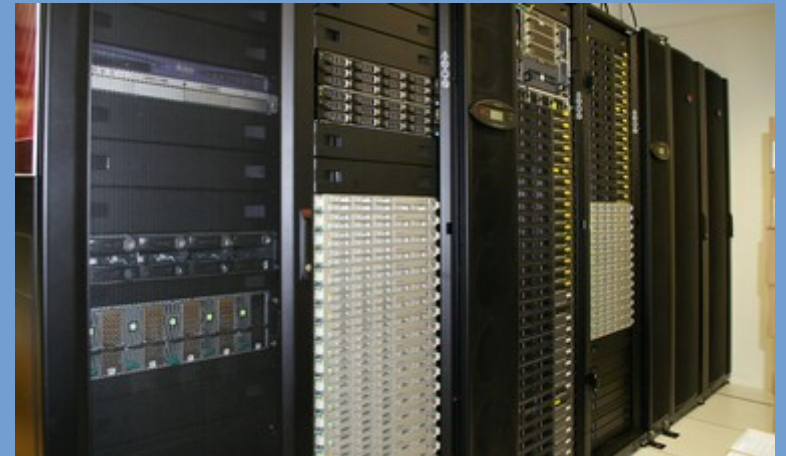
Les ressources du CBP

Ce que l'on voit & ne voit pas...



- 26 serveurs de machines virtuelles & stockage
- Près de 330 machines GNU/Linux en service...
- Plus de 160 machines en « libre accès »
- ~5400 coeurs, ~46 TiB RAM, +1100 HDD, ~4PiB
- Une authentification DSI

Un seul **BOFH** pour s'en occuper !



Le Centre Blaise Pascal : c'est ... plus de 300 machines actives

The image displays three screenshots of web interfaces for the Centre Blaise Pascal (CBP) resources. Each interface shows the current state of resources and a list of machines with their characteristics.

- Cloud@CBP : État des ressources**
Le 2021-10-01, Heure Locale 18:02
131 machines "chargées" à 51.27 et utilisées par 72 utilisateurs
CPU : 208 sockets avec 2088 cœurs dans 14 modèles différents
GPU : 158 cartes dans 72 modèles différents.
A cet instant, le Cloud@CBP, c'est :
Liens rapides : Configuration X2go Demande d'accès ou d'assistance
- Servers@CBP : État des ressources**
Le 2021-10-01, Heure Locale 18:04
26 machines "chargées" à 22.58 et utilisées par 6 utilisateurs
CPU : 54 sockets avec 372 cœurs dans 17 modèles différents
GPU : 36 cartes dans 5 modèles différents
Stockage : 560 disques dans 32 pools et 685 datasets ZFS.
A cet instant, le Servers@CBP, c'est :
Liste des machines avec caractéristiques techniques
- Cluster@CBP : État des ressources**
Le 2021-10-01, Heure Locale 18:03
156 machines "chargées" à 24.19 et utilisées par 8 utilisateurs
CPU : 312 sockets avec 2416 cœurs dans 9 modèles différents
GPU : 5 cartes dans 3 modèles différents.
A cet instant, le Cluster@CBP, c'est :
Liens rapides : Configuration X2go Demande d'accès ou d'assistance

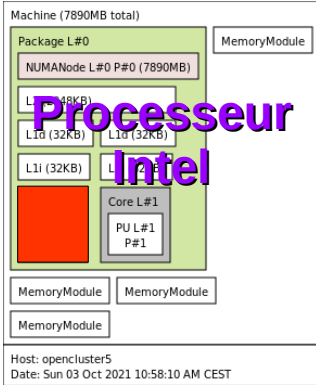
- Le **Cloud@CBP** s'articule autour de 5 idées maîtresses : **RADIS**
 - Reproductibilité** : pour pouvoir retrouver une machine et son environnement logiciel
 - Adaptabilité** : pour caler le mieux possible aux nombreux cas d'usage
 - Diversité** : pour offrir l'éventail le plus large des technologies d'aujourd'hui (et d'hier)
 - Interactivité** : pour exploiter au mieux les ressources
 - Scalabilité** : pour évaluer la pertinence d'augmenter ses ressources

A chaque cas d'usage... une infrastructure optimale !

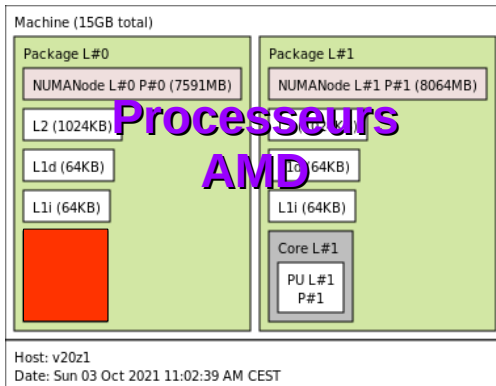
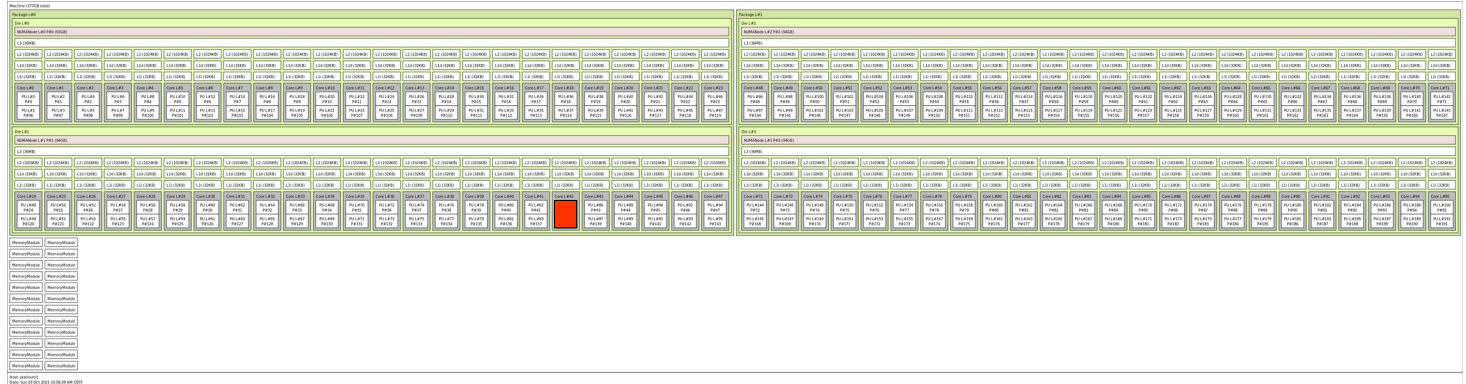
- Mettre tous les bagages et la famille dans la voiture
- Attirer l'attention en sortant de boîte de nuit
- Relier deux points A à B dans une ville embouteillée
- Gravir Pikes Peak aux USA



Plateau multi-cœurs : 280 hôtes de 2 à 128 cœurs : les extrêmes



Processeur Intel



Processeurs AMD



Plateau multi-shaders : (GP)GPU

108 modèles différents...

dont 72 accessibles **directement** !



GPU Gamer :

33 modèles

De la GT 640
... à la RTX 3090



GPGPU :

15 modèles

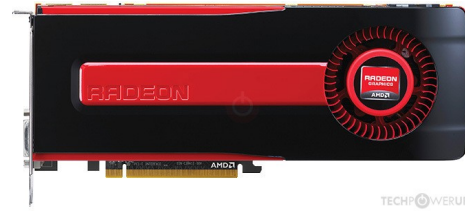
Nvidia Tesla C1060
... à la Nvidia A100



GPU desktop & pro :

34 modèles

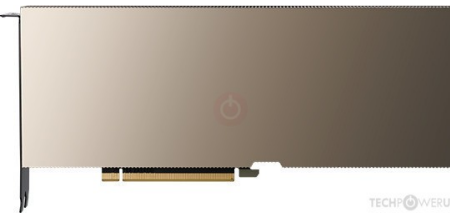
De la Quadro FX 4800
... à la RTX 6000



GPU AMD Gamer :

26 modèles

De la HD 7970
... à la RX 6900 XT



Sur les Machines du CBP : SIDUS

Je n'installe pas, je démarre !

- **Quoi ?**
 - Déployer un système simplement sur un parc de machines
- **Pourquoi ?**
 - Assurer l'unicité des configurations
 - Limiter l'empreinte du système sur les disques
- **Pour qui ?**
 - Étudiants (vous quoi!), enseignants, chercheurs, ingénieurs, ...
- **Quand & Où ?**
 - Centre Blaise Pascal : depuis 2010, plus de 280 machines
 - PSMN : depuis 2011, autour de ~600 nœuds (sa propre instance)
- **Comment ?**
 - Utiliser un partage en réseau d'une arborescence
 - Détourner une ruse de LiveCD



« Deux machines ayant démarré SIDUS ne peuvent pas ne pas avoir le même système ! »

Le socle logiciel du Centre Blaise Pascal

La distribution Debian (& sa version Bookworm)

Quoi ?

- Un ensemble cohérent de programmes

Pourquoi ? Et bien, parce que...

- elle est « libre »
- c'est la plus complète !
 - Pour les programmes : 80000 paquets
 - Pour les architectures matérielles : 9
- elle offre un excellent contrôle qualité
- (et en plus, elle est en standard sur ChromeBook!)

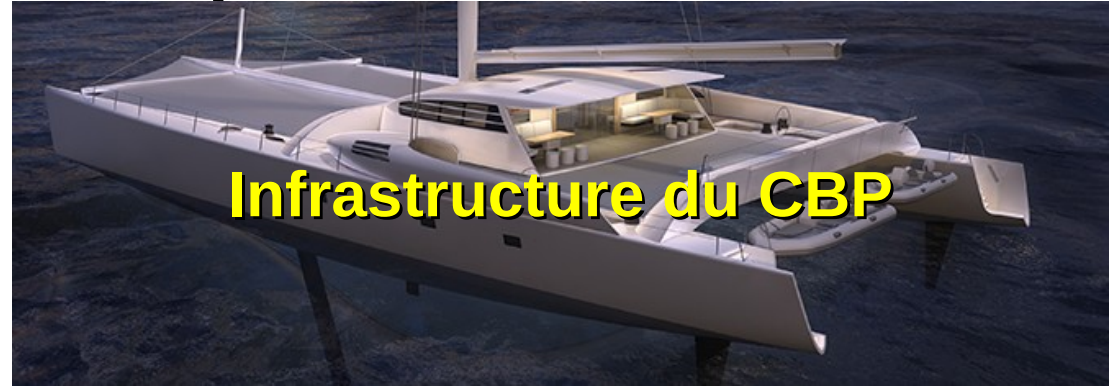
Comment ?

- Majoritairement **SIDUS** !



debian

Installer un logiciel : simple ? Pour vous, peut-être...



Installer
un logiciel,
un environnement, ...



Demander une installation : s'y prendre à l'avance !

Votre stockage :

4 espaces pour 4 usages



- Votre compte utilisateur (**\$HOME** ou **/home/<login>**)
 - C'est votre « casier », commun à toutes les machines
 - Un quota de 20 GB est fixé, c'est archivé/sauvegardé
- Espace local : sur les stations **/local**
 - C'est une « paillasse » d'expérimentation, propre à chaque machine
- Espace « haute performance » : **/scratch** ou **/distonet**
 - C'est une « paillasse », mais commune et archivée
 - Sur le cluster, l'accès est très rapide
- Espace collaboratif : **/projects**
 - C'est une « servante », commune et archivée/sauvegardée

Votre stockage... En images...

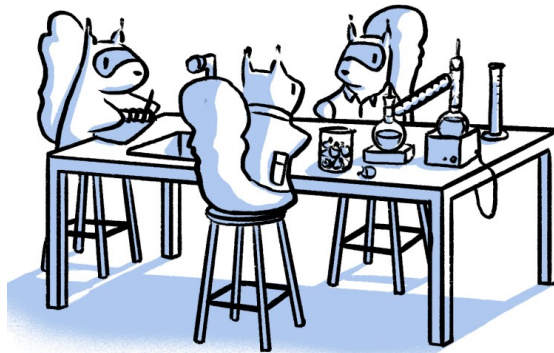
LE /scratch
(et le /distonet)



LE \$HOME



LE /local



LE /projects



Le /projects est un volume réseau donc il est susceptible de se déplacer : d'où l'intérêt de le représenter avec des roulettes!

Chaque casier fait référence aux dossier propres à chaque projet

Les quatre stockages...

Et ses règles d'usage !

- Le compte utilisateur : une utilisation « raisonnable »
 - On ne « travaille » pas dans son casier ou dans son sac à dos !
- L'espace local : espace rapide & dédié à ~150MB/s
 - On nettoie après usage !
- L'espace collaboratif : espace partagé à ~100MB/s
 - On travaille de manière coordonnée !
- L'espace « haute performance » : de 100 à 200 MB/s !
 - On accepte les risques de son usage !

Et ces espaces, on les voit comment ?

Pour tous les espaces, sur une machine...

```
equemene@gtxtitan: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
equemene@gtxtitan:~$ df -h | egrep '(home|projects|local|scratch)'  
home.cbp.ens-lyon.fr:/home          4.0T  1.7T  2.4T  43% /home  
scratch.cbp.ens-lyon.fr:/scratch    89T   30T   60T  33% /scratch  
HDD-ZFA13Z8G/local                  899G   19G  881G   3% /local  
projects.cbp.ens-lyon.fr:/projects  11T   1.4T   9.1T  13% /projects  
equemene@gtxtitan:~$
```

Pour avoir son quota, **CheckMyQuota** sur **filer9** :

```
jmylq@filer9: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
jmylq@filer9:~$ CheckMyQuota  
For user jmylq  
Size:      Used:3251964      Quota:18874368      %Used:17%  
Inodes:    Used:19149       Quota:1000000      %Used:1%  
jmylq@filer9:~$
```

filer9, son nom complet, c'est **filer9.cbp.ens-lyon.fr** !

Accès aux ressources du CBP du physique au distant

- Prérequis :
 - Identifiant & mot de passe ENS
 - Addition à la liste des utilisateurs : donné par les enseignants au BOFH
- Accès physique :
 - Salle de formation du CBP en M7-1H04
 - Salle de « travail collaboratif » en M7-1H18
- Accès distant (de partout sur Internet)
 - Par la commande « Secure Shell » SSH : disponible nativement...
 - Par l'interface x2go en installant le client : installable facilement...
 - Disponibles ou installables sous GNU/Linux, Windows, MacOSX, ChromeBook



Choisir sa machine : Cloud@CBP

<http://www.cbp.ens-lyon.fr/python/forms/CloudCBP>

Cloud@CBP : État des ressources

Bonjour, utilisateur d'adresse IP: 140.77.78.236.
Vous semblez surfer avec le navigateur Mozilla sous GNU/Linux

Le 2021-12-16, Heure Locale 08:38
A cet instant:
le Cloud@CBP, c'est : 127 machines "chargées" à 122.54 et utilisées par 192 utilisateurs
CPU : 206 sockets avec 1982 cœurs dans 94 modèles différents
GPU : 154 cartes dans 71 modèles différents.

Liens rapides : [Configuration x200](#) [Demande d'accès ou d'assistance](#)

Sélection d'une machine

☒ Machine générique

☐ Machine multi-cœurs (>=32)

☐ Machine à grosse RAM (>=256GB)

☐ Machine avec gros GPU de Gamer

☐ Machine avec GPGPU (Tesla)

Liste des machines avec caractéristiques techniques

Hostname	BIOS	Avail Loc	Users	CPU	RAM	GPU	GPUMem	GPUBus		
biosalle0	bullseye64nfs	0.21	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle1	bullseye64nfs	0.09	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle10	bullseye64nfs	0.15	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle12	bullseye64nfs	0.09	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle2	bullseye64nfs	0.11	3	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle3	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle4	bullseye64nfs	0.06	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle5	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle6	bullseye64nfs	0.08	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle7	bullseye64nfs	0.05	5	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle8	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle9	bullseye64nfs	0.06	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None

Les 13 machines de la salle de formation des biologistes...

biosalle0	bullseye64nfs	0.21	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle1	bullseye64nfs	0.09	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle10	bullseye64nfs	0.15	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle12	bullseye64nfs	0.09	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle2	bullseye64nfs	0.11	3	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle3	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle4	bullseye64nfs	0.06	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle5	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle6	bullseye64nfs	0.08	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle7	bullseye64nfs	0.05	5	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle8	bullseye64nfs	0.07	1	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None
biosalle9	bullseye64nfs	0.06	2	8	62	4800	3595	Intel Core i7-10700	GP106GL [Quadro P2200]	None

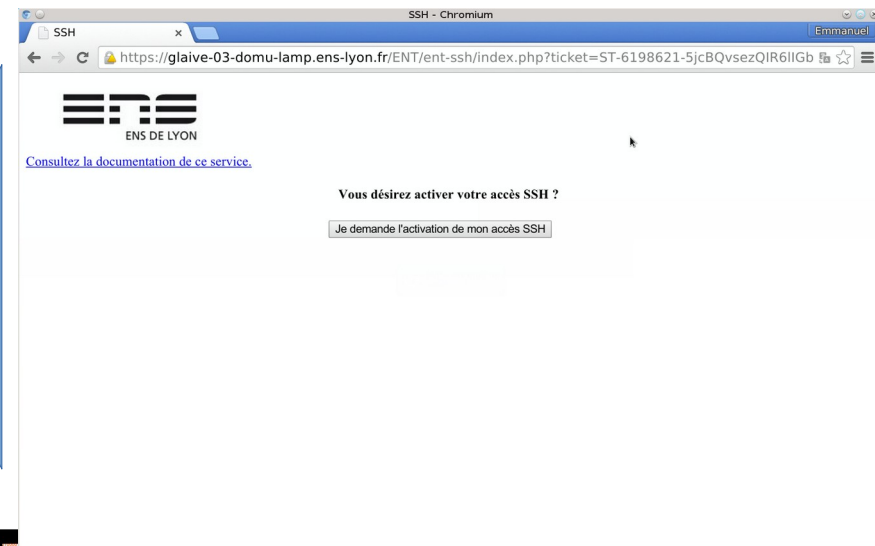
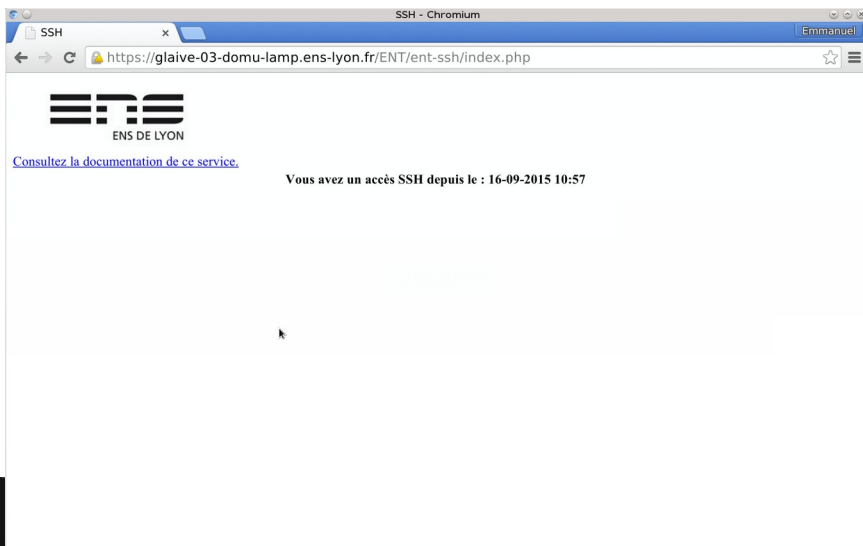
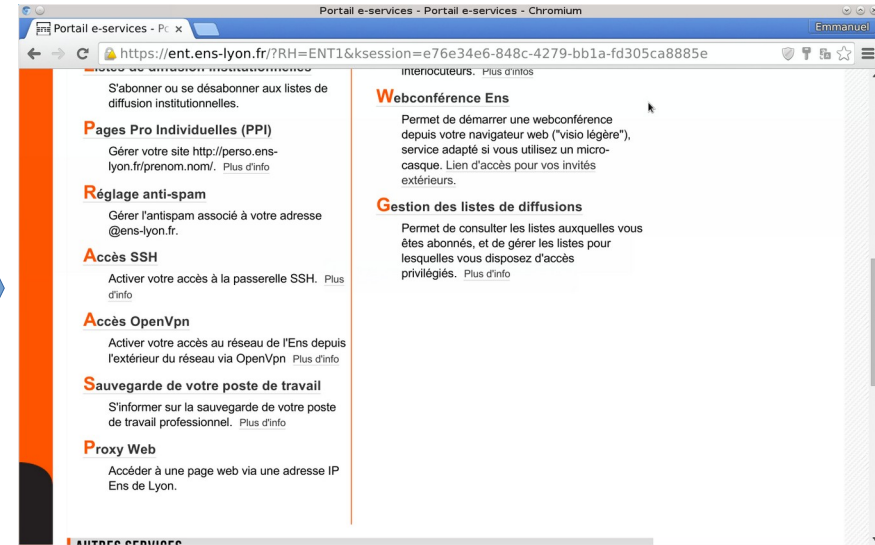
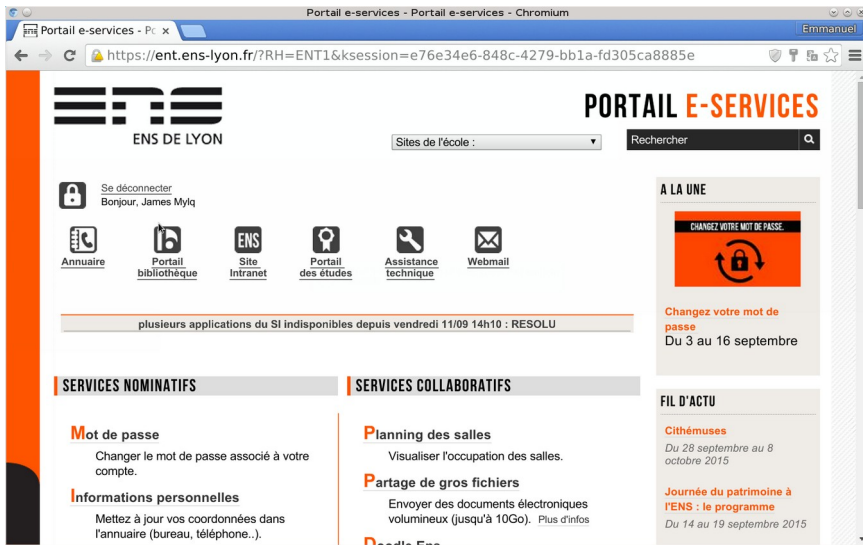
Et les autres !

- De 2 à 128 cœurs physiques
- De 8 GiB à 2 TiB de mémoire vive
- De 500 GiB à 50 TiB d'espace local
- De 0 GPU exploitables à 4 GPGPU par machine

A vous de choisir celle qu'il vous faut !

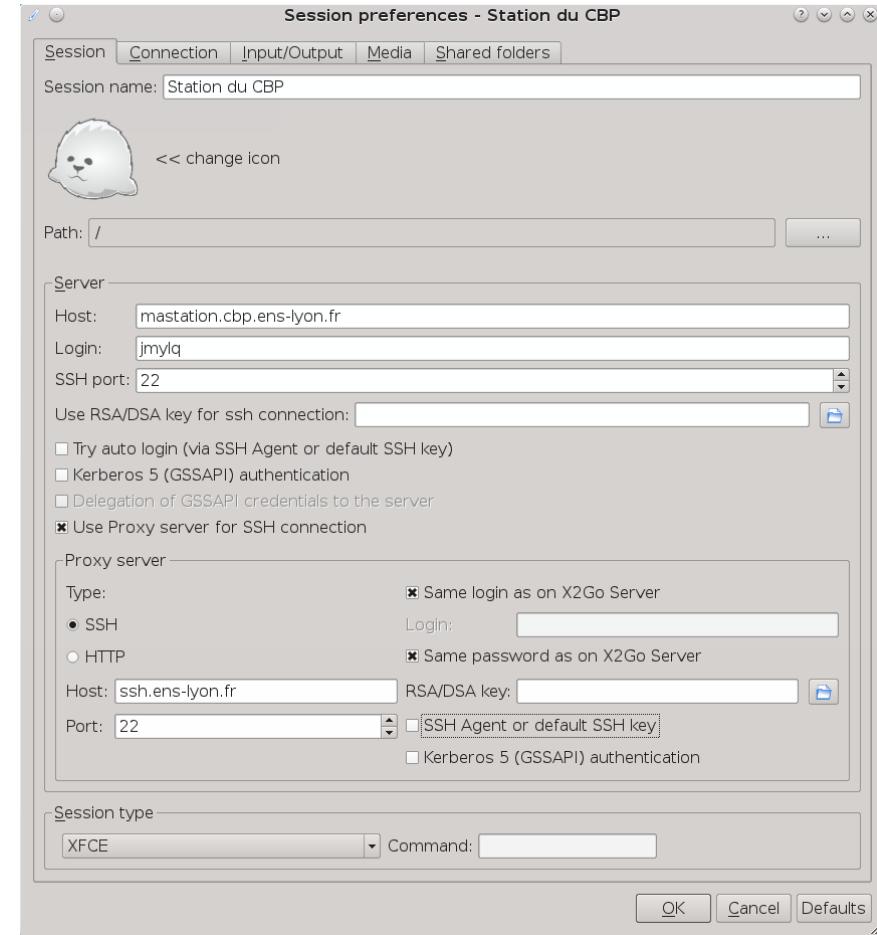
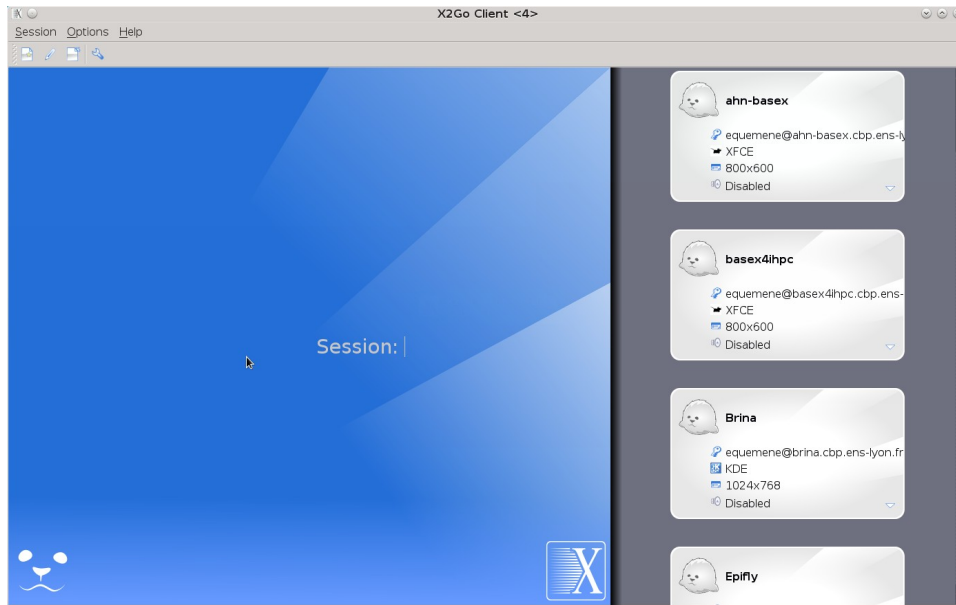
Connexion distante avec x2go

Un prérequis, activer votre « accès SSH »



Connexion par x2go

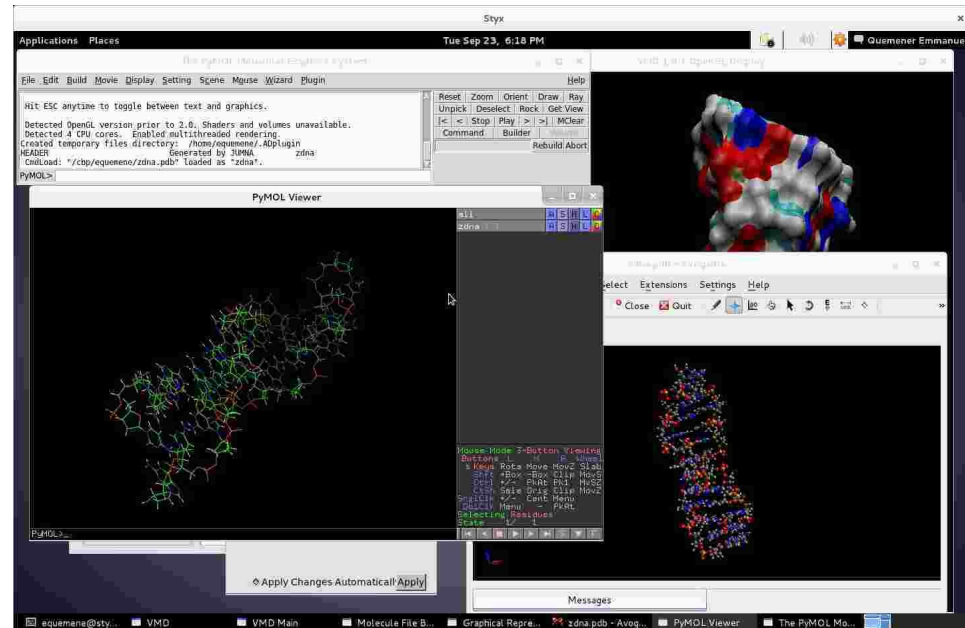
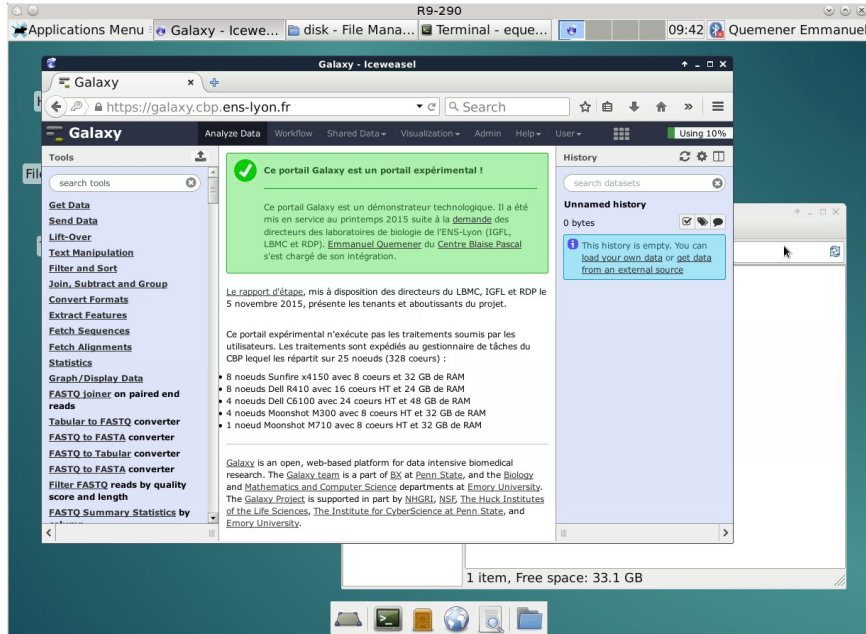
Une configuration aisée...



Doc en ligne : <http://www.cbp.ens-lyon.fr/doku.php?id=ressources:x2go4cbp>

Connexion avec x2go

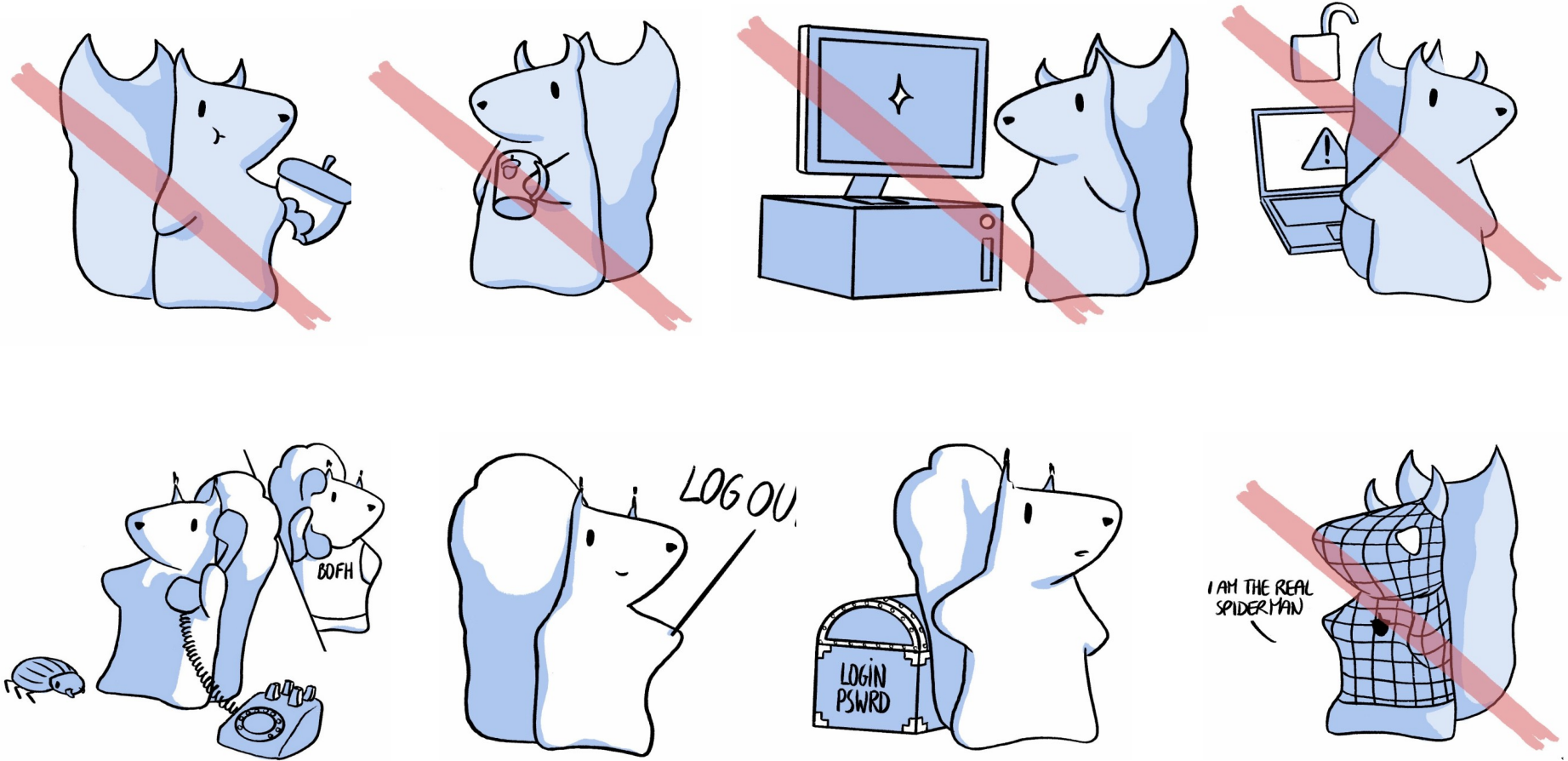
Le bureau ultime à distance ?



Les 10 commandements de l'usage des ressources du CBP

1. Le règlement informatique de l'ENS-Lyon, tu appliques !
2. Les ressources limitées des outils informatiques, tu appréhendes !
3. Jamais sur le poste de travail, tu ne t'abreuves ni ne manges !
4. Jamais le poste de travail, après son exploitation, tu n'éteins !
5. La session, une seule tu ouvres et après utilisation, tu clôtures !
6. L'usage de l'espace **/local**, sur les gros volumes, tu préfères !
7. Sur l'espace **/projects**, le travail en groupe, tu développes !
8. Les données temporaires, régulièrement, tu nettoies !
9. De manière raisonnée l'espace utilisateurs **\$HOME**, tu exploites !
10. Les dysfonctionnements, au BOFH*, tu remontes !

Les commandements en images...



Poursuite de 2021-2022 : Atelier 3IP : prononcer « Trip »

- Introduction Inductive à l'Informatique et au Parallélisme
 - Exploration de l'architecture interne
 - Démontage d'une machine, de ses composants
 - Montage de composants en une machine fonctionnelle
 - Analyse des composants internes
 - Métrologie



Atelier 3IP : une salle dédiée

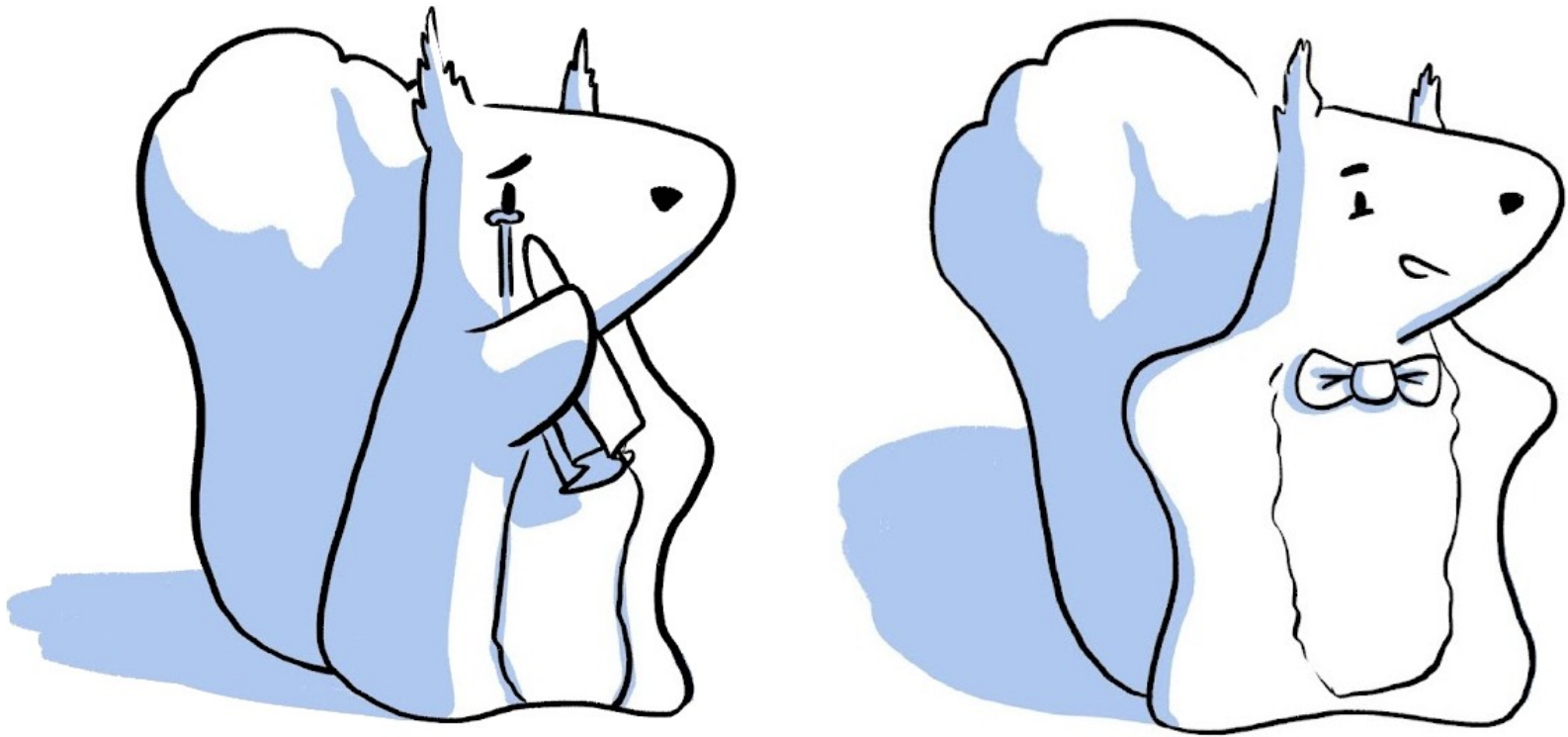


Ateliers 3IP :

Les thématiques de 2017-2018

- Évolution des cartes mères
- Tour d'horizon des périphériques
- A la découverte des réseaux
- Les processeurs : de 9000 à 7 milliards de transistors
- Les multicœurs : le parallélisme dans le CPU
- Les GPU : une puissance brute à appréhender

Au quotidien au CBP, évaluer... ... la pertinence de vos usages



To Cry or NOT To Cry Qreuil : that is your purpuse

Appel pour la computhèque donnez vos vieilles machines !

- Plus c'est vieux, mieux c'est !
- Même si c'est cassé ça peut servir !
- Et les périphériques (et leur câblerie), c'est important...
- Conservation dans la computhèque du CBP
 - Maintien en condition opérationnelle des machines
- Qui contacter ?
 - Emmanuel.quemener@ens-lyon.fr ou james.mylq@ens-lyon.fr