

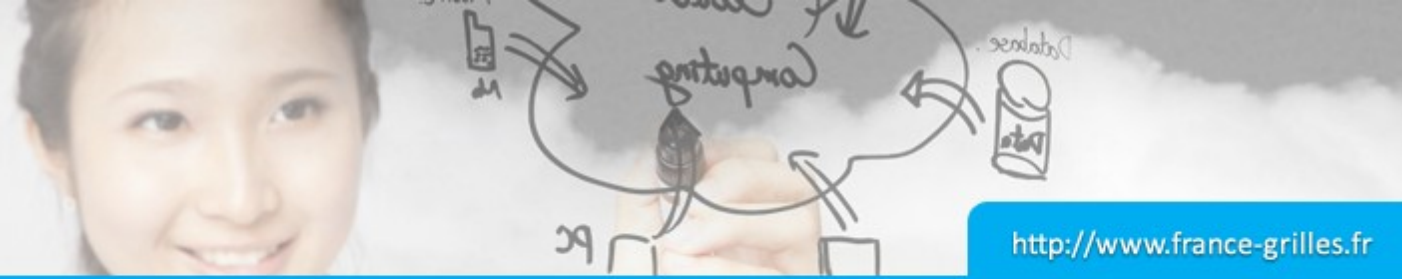


Développer et déployer un service sur un Cloud OpenStack

Jérôme PANSANEL <jerome.pansanel@iphc.cnrs.fr>

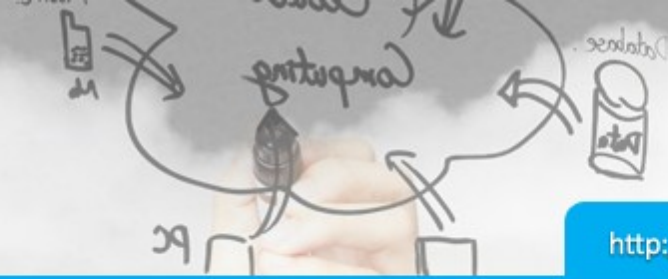
Directeur technique – France Grilles

JDEV 2015 – Bordeaux



Sommaire

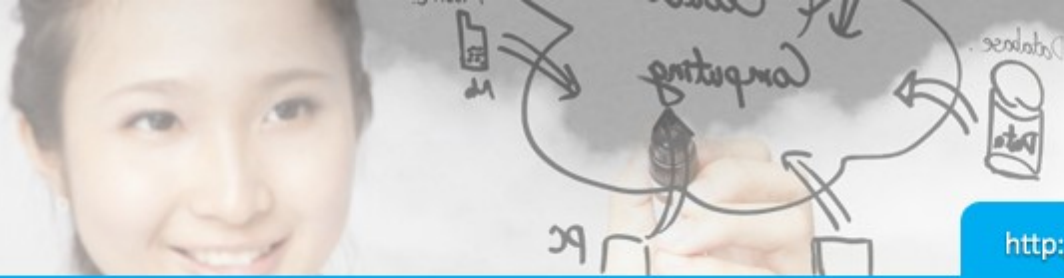
- OpenStack
- Utilisation du client OpenStack (ligne de commande)
- Utilisation de l'API OpenStack (Python)



- OpenStack
- Utilisation du client OpenStack (ligne de commande)
- Utilisation de l'API OpenStack (Python)

Fonctionnalités d'OpenStack

- Gestion de projets indépendants
- Machines virtuelles avec libvirt + KVM
- Stockage swift, cinder, glance
- Réseaux (allocation, routeurs, VLAN) virtuels par projet et assignation d'adresses publiques
- Snapshots, pause et hibernation
- Migration simple et à chaud
- Accès VNC et Spice
- Déploiement d'ensemble de VMs pré-configurées (Heat)
- Solution d'accounting complète (Ceilometer)

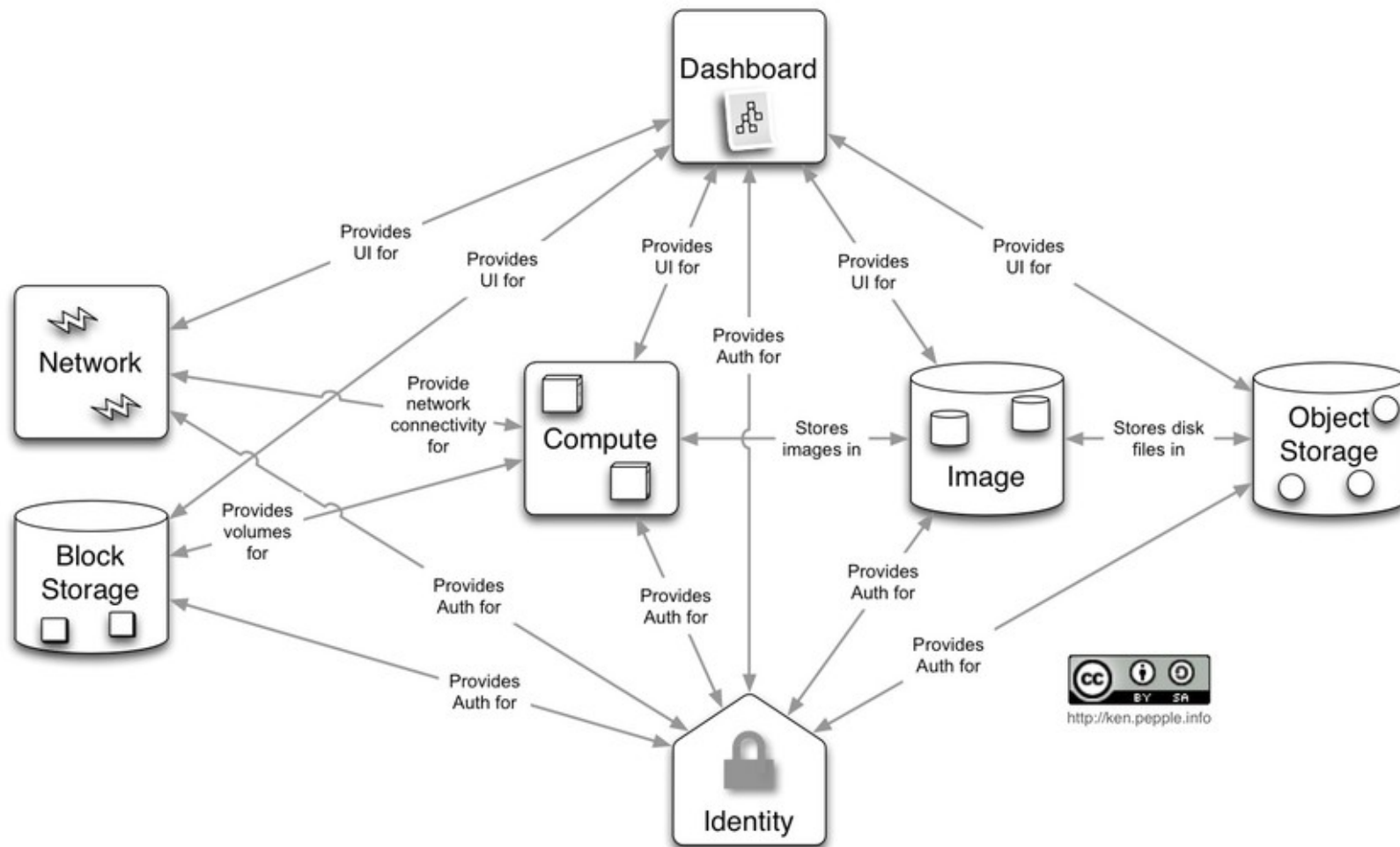


Les Composants OpenStack

Nova	API, ordonnancement, nœud de calcul
Keystone	Gestion des droits (token)
Neutron	Virtualisation des réseaux
Swift	Stockage objet
Cinder	Stockage persistant de blocs
Glance	Gestion des images de machines virtuelles
Horizon	Interface web

Et RabbitMQ pour que tous les éléments communiquent !

Interaction des modules OpenStack




<http://ken.pepple.info>

Les Clouds OpenStack

- **Clouds commerciaux**

- Rackspace
- HP Helion
- CloudWatt
- Numergy
- OVH

- **Cloud académiques**

- OpenStack@CC-IN2P3
- OpenStack@IPHC
- OpenStack@LPSC
- OpenStack@UNIV-LILLE
- OpenStack@EGI

- **Plus d'information**

- <https://www.openstack.org/marketplace/public-clouds/>
- <http://www.france-grilles.fr/6-Cloud>

OpenStack et le Cloud France Grilles

• 5 sites en production

- OpenStack@CC-IN2P3
- OpenStack@IPHC
- OpenNebula@IRIT
- StratusLab@LAL
- StratusLab@LUPM

• 3 sites en pré-production

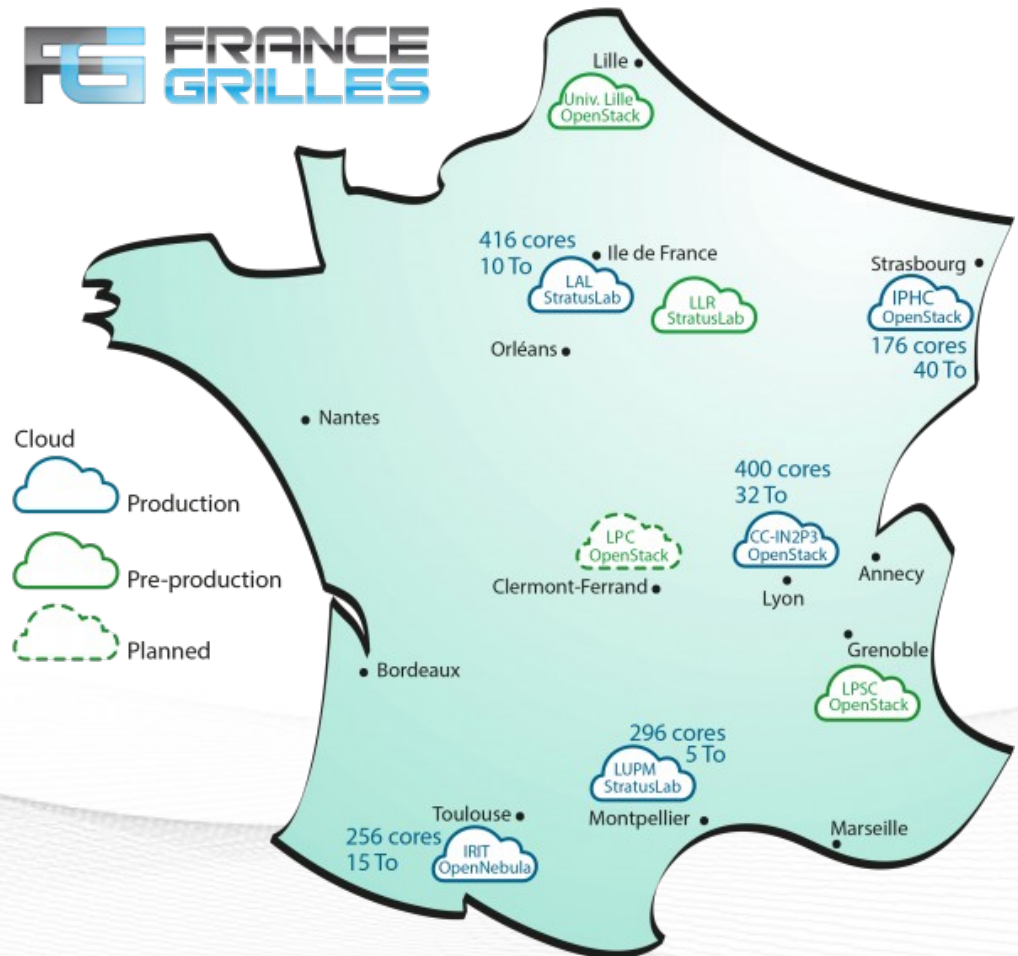
- StratusLab@LLR
- OpenStack@UNIV-LILLE
- OpenStack@LSPC

• 1 site prévu

- OpenStack@LPC

• Plus d'information

- <http://www.france-grilles.fr/6-Cloud>



Accès au Cloud France Grilles

C'est simple :

- Envoyer une demande à info@france-grilles.fr
- Formulaire en retour (pour vérifier la faisabilité technique et améliorer l'accompagnement)
- Signature électronique des conditions d'utilisation
- Création des comptes
- Formation CLI / SlipStream
- Image / saveur spécifique
- Accompagnement sur le script d'instanciation
- Remerciements

<http://www.france-grilles.fr/Pour-les-chercheurs-ou-ingenieurs>

Documentation OpenStack

Documentation :

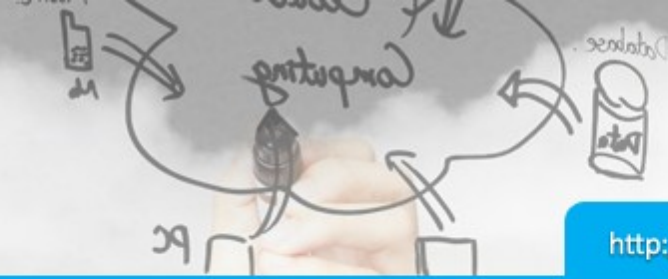
- <http://docs.openstack.org/cli-reference/>
- https://wiki.openstack.org/wiki/Main_Page
- <http://docs.openstack.org/user-guide/content/>
- <https://ask.openstack.org/en/questions/>
- <http://planet.openstack.org/>

Listes de diffusion

- https://wiki.openstack.org/wiki/Mailing_Lists
- <http://lists.openstack.org/cgi-bin/mailman/listinfo/openstack-fr>

Canal IRC

- IRC : Freenode / #openstack-fr



- OpenStack
- Utilisation du client OpenStack (ligne de commande)
- Utilisation de l'API OpenStack (Python)

Installation du client OpenStack : PIP

Installation de PIP :

```
# yum install python-devel python-pip (RedHat et dérivés)
# apt-get install python-dev python-pip (Debian et dérivés)
# easy_install pip (Windows, Mac OS X)
```

Installation du client OpenStack avec PIP :

```
# pip install python-keystoneclient
# pip install python-novaclient
# pip install python-glanceclient
# pip install python-cinderclient
# pip install python-neutronclient
```


Installation du client OpenStack : APT

Installation du client (DEB – Ubuntu 14.04) :

```
# sudo apt-get install python-keystoneclient
# sudo apt-get install python-novaclient
# sudo apt-get install python-glanceclient
# sudo apt-get install python-cinderclient
# sudo apt-get install python-neutronclient
```

Pour les versions plus anciennes, effectuer au préalable :

```
# sudo apt-get install python-software-properties
# sudo add-apt-repository cloud-archive:icehouse
# sudo apt-get update
# sudo apt-get dist-upgrade
```

Installation du client OpenStack : YUM

Installation du client (YUM – RedHat et dérivés) :

```
# yum install epel-release
# yum install
http://repos.fedorapeople.org/repos/openstack/openstack-
icehouse/rdo-release-icehouse-3.noarch.rpm
# yum update -y
# yum install python-keystoneclient
# yum install python-novaclient
# yum install python-glanceclient
# yum install python-cinderclient
# yum install python-neutronclient
```

Configuration de l'accès

Fichier `.novacreds/iphc.sh` :

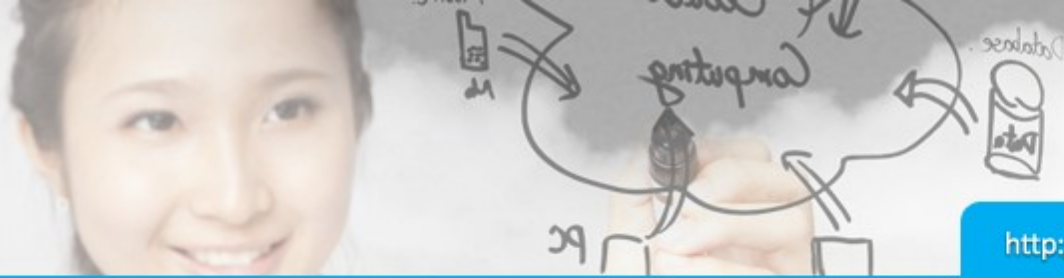
```
export OS_AUTH_URL=https://sbgcloud.in2p3.fr:5000/v2.0
export OS_TENANT_NAME="FG_Formation"
export OS_USERNAME="jdev"
export OS_PASSWORD="JDEV2015"
```

Vérification du fonctionnement :

```
# source .novacreds/iphc.sh
# nova --insecure list
```

Pour obtenir de l'aide :

```
# nova help
# nova help <command>
```



Images et saveurs

Liste des images :

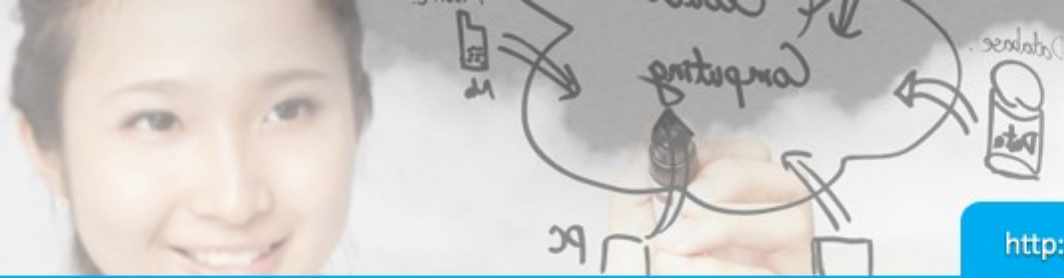
```
# nova --insecure image-list
```

ID	Name	Status	Server
...			
2c86acd1-98b0-4cc3-9a8a-1e661ddbfd9a	Cirros	ACTIVE	
...			

Liste des types d'image disponibles

```
# nova --insecure flavor-list
```

ID	Name	Memory_MB	Disk	Ephemeral	Swap	VCPUs	RXTX_Factor	Is_Public
1	m1.tiny	512	1	0		1	1.0	True
2	m1.small	2048	20	0		1	1.0	True
3	m1.medium	4096	40	0		2	1.0	True
4	m1.large	8192	80	0		4	1.0	True
5	m1.xlarge	16384	160	0		8	1.0	True
6	m1.2xlarge	32768	320	0		16	1.0	True
7	m1.cms-large	2048	50	0		1	1.0	True



Réseau

Liste des réseaux :

```
# nova --insecure network-list
```

ID	Label	Cidr
2c36d255-01ce-4330-93e1-13f8d2cec7fd	fg-formation-net	-
314be651-fcaa-4dcc-ac0a-dfdcd7e58ba1	ext-net	-

```
# neutron --insecure net-list
```

id	name	subnets
2c36d255-01ce-4330-93e1-13f8d2cec7fd	fg-formation-net	e41a31bc-7883-47d2-8329-da094... 172.16.7.0/24
314be651-fcaa-4dcc-ac0a-dfdcd7e58ba1	ext-net	aaf9dd9a-a232-49d9-ad2d-f070ab40cf85

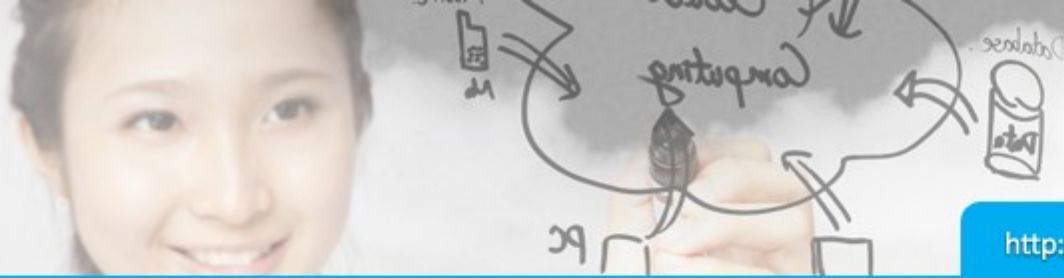
Lancement d'une instance

Exemple : démarrer une instance de test

```
# nova --insecure boot --flavor m1.small --image 2c86acd1-98b0-4cc3-9a8a-1e661ddbfd9a \
  --nic net-id=2c36d255-01ce-4330-93e1-13f8d2cec7fd jdev_id
```

Property	Value
OS-DCF:diskConfig	MANUAL
OS-EXT-AZ:availability_zone	nova
OS-EXT-STS:power_state	0
OS-EXT-STS:task_state	scheduling
OS-EXT-STS:vm_state	building
OS-SRV-USG:launched_at	-
OS-SRV-USG:terminated_at	-
accessIPv4	
accessIPv6	
adminPass	9dxBTzrZgiWp
config_drive	
created	2015-06-03T21:25:45Z
flavor	m1.small (2)
hostId	
id	23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f
image	Cirros (2c86acd1-98b0-4cc3-9a8a-1e661ddbfd9a)
key_name	-

...



État d'une instance

Vérifier l'état de la machine instanciée

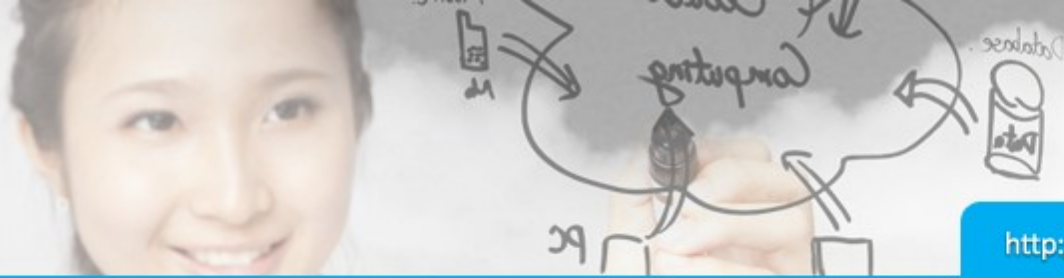
```
# nova --insecure list
```

ID	Name	Status	Task State	Power State	Networks
23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f	jdev_id	BUILD	spawning	NOSTATE	

Une fois que la machine est prête :

```
# nova --insecure list
```

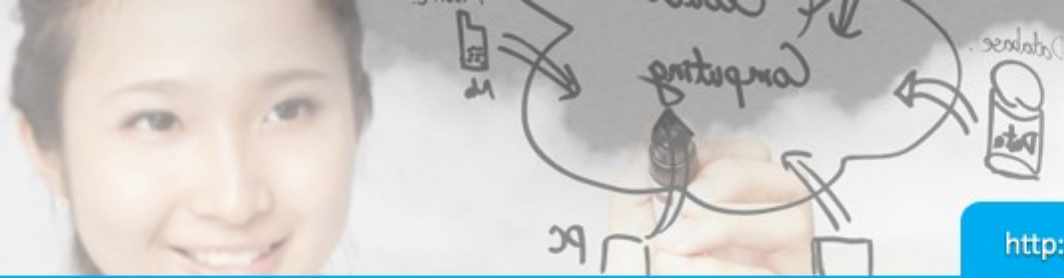
ID	Name	Status	Task State	Power State	Networks
23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f	jdev_id	ACTIVE	-	Running	fg-cloud-net=172.



Vérifier une instance

```
# nova --insecure show 23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f
```

Property	Value
OS-DCF:diskConfig	MANUAL
OS-EXT-AZ:availability_zone	nova
OS-EXT-STS:power_state	1
OS-EXT-STS:task_state	-
OS-EXT-STS:vm_state	active
OS-SRV-USG:launched_at	2015-06-03T21:25:57.000000
OS-SRV-USG:terminated_at	-
accessIPv4	
accessIPv6	
config_drive	
created	2015-06-03T21:25:45Z
fg-cloud-net network	172.16.7.15
flavor	m1.small (2)
hostId	0b199254c9bfee387797cf756a9e243ff52e4bee7176607a8ecf0d24
id	23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f
image	Cirros (2c86acd1-98b0-4cc3-9a8a-1e661ddbfd9a)
key_name	-
metadata	{}
name	jdev_id
os-extended-volumes:volumes_attached	[]
progress	0
security_groups	default
status	ACTIVE
tenant_id	f733dfdbb8504d4484f6a339f4c1af0b
updated	2015-06-03T21:25:57Z



Associer une IP publique

```
# nova --insecure floating-ip-pool-list
```

```
+-----+
| name   |
+-----+
| ext-net |
+-----+
```

```
# nova --insecure floating-ip-list
```

```
+-----+-----+-----+-----+
| Ip           | Server Id | Fixed Ip | Pool   |
+-----+-----+-----+-----+
| 134.158.151.36 |          | -        | ext-net |
| 134.158.151.37 |          | -        | ext-net |
+-----+-----+-----+-----+
```

```
# nova --insecure floating-ip-create ext-net
```

```
+-----+-----+-----+-----+
| Ip           | Server Id | Fixed Ip | Pool   |
+-----+-----+-----+-----+
| 134.158.151.42 |          | -        | ext-net |
+-----+-----+-----+-----+
```

```
# nova --insecure floating-ip-associate 23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f \
134.158.151.42
```

Associer une IP publique

```
# nova --insecure floating-ip-list
+-----+-----+-----+-----+
| Ip           | Server Id | Fixed Ip   | Pool      |
+-----+-----+-----+-----+
| 134.158.151.36 |           | -          | ext-net   |
| 134.158.151.37 |           | -          | ext-net   |
| 134.158.151.42 |           | 172.16.7.15 | ext-net   |
+-----+-----+-----+-----+

# nova --insecure show 23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f
...
| fg-formation-net network           | 172.16.7.15, 134.158.151.42 |
...

# ping 134.158.151.42
PING 134.158.151.42 (134.158.151.42) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 134.158.151.42: icmp_seq=1 ttl=53 time=87.9 ms
64 bytes from 134.158.151.42: icmp_seq=3 ttl=53 time=58.2 ms
64 bytes from 134.158.151.42: icmp_seq=4 ttl=53 time=57.9 ms
...

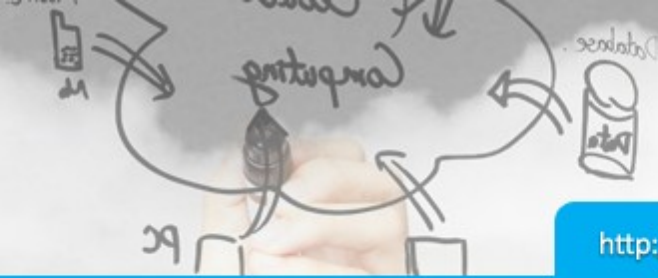
# ssh cirros@134.158.151.42
cubswin:)
```



Les quotas

Information sur les quotas

```
# nova --insecure quota-show
+-----+-----+
| Quota          | Limit |
+-----+-----+
| instances      | 10    |
| cores          | 20    |
| ram            | 51200 |
| floating_ips   | 10    |
| fixed_ips      | -1    |
| metadata_items | 128   |
| injected_files | 5     |
| injected_file_content_bytes | 10240 |
| injected_file_path_bytes | 255   |
| key_pairs      | 100   |
| security_groups | 10    |
| security_group_rules | 20   |
+-----+-----+
```



Arrêt de l'instance

Arrêter la VM proprement (`sudo halt` dans une console) et vérifier le status :

```
# nova --insecure list
```

Effectuer éventuellement :

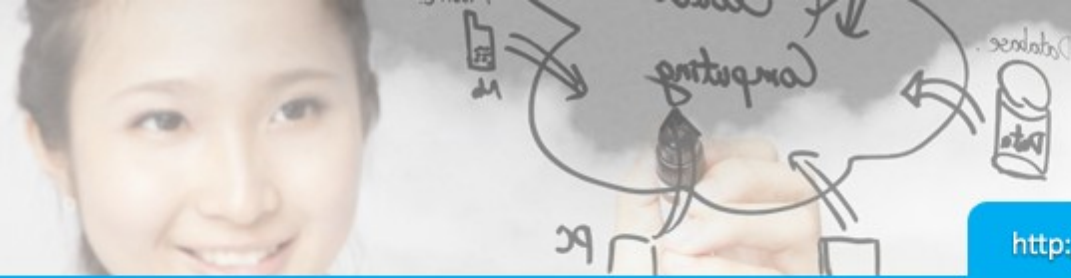
```
# nova --insecure stop
```

```
# nova --insecure list
```

ID	Name	Status	Task State	Power State	Networks
23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f	jdev_id	SHUTOFF	-	Shutdown	...

Supprimer la machine virtuelle :

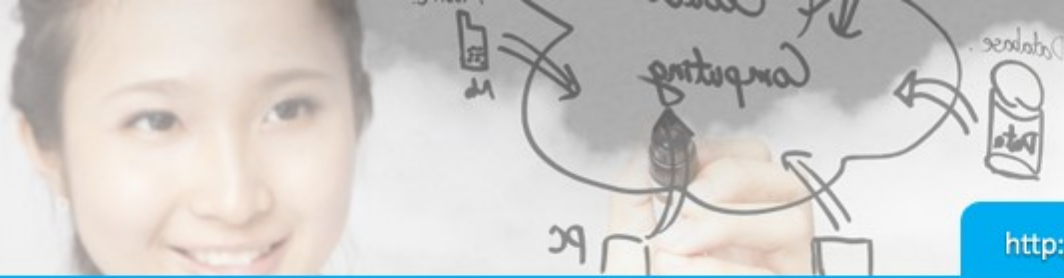
```
# nova --insecure delete 23bf5f31-032a-484e-bac3-9034aa956a0f
```

Types de stockage

Différents types de stockage sont accessibles :

- Stockage éphémère (cache sur l'hyperviseur)
- Stockage permanent (Cinder / iSCSI, ...)
- Stockage d'images (Glance)
- Stockage objet (Swift)
- Stockage de fichiers (iRODS, stockage en ligne, ...)



Gestion du stockage persistant

```
# cinder --insecure list
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID | Status | Display Name | Size | Volume Type | Bootable | Attached to |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

```
# cinder --insecure create 8 --display-name volume1
```

```
+-----+-----+
|          Property          |          Value          |
+-----+-----+
|      attachments          |          []              |
|  availability_zone        |          nova            |
|       bootable            |          false           |
|    created_at             | 2015-06-25T13:39:21.809098 |
| display_description        |          None            |
|    display_name           |          volume1         |
|         id                | 3db53d16-b382-4bbc-8572-46e95b8404b5 |
|      metadata             |          {}              |
|         size              |          8               |
|  snapshot_id              |          None            |
|  source_volid              |          None            |
|         status            |          creating        |
|    volume_type            |          None            |
+-----+-----+
```

Gestion du stockage persistant

```
# cinder --insecure list
```

ID	Status	Display Name	Size	Volume Type	Bootable	Attached to
<i>VOLUME_ID</i>	available	volumel	8	None	false	

```
# cinder --insecure show VOLUME_ID
```

```
# nova --insecure volume-attach IMAGE_ID VOLUME_ID /dev/vdb
```

Property	Value
device	/dev/vdb
id	02bfe67f-8528-4ae0-a5ce-9eabdfa51629
serverId	c776d8c4-6812-4713-911e-5341c0504502
volumeId	3db53d16-b382-4bbc-8572-46e95b8404b5

```
# cinder --insecure show VOLUME_ID
```

```
# nova --insecure show IMAGE_ID
```

```
...
| os-extended-volumes:volumes_attached | [{"id": "3db53d16-b382-4bbc-8572-46e95b8404b5"}] |
...
```

Gestion du stockage persistant

Il faut noter :

- Au départ, les volumes sont vides et non formatés. Il faut les initialiser avant de les utiliser
- Ils ne peuvent être utilisés qu'avec une machine virtuelle à la fois.

Exercice :

- Se connecter à la VM, vérifier que le disque est disponible
- Formater le disque, le monter et copier un fichier
- Démonter le disque et l'associer à une autre VM
- Vérifier que le fichier est toujours présent
- Démonter le disque et supprimer le volume

Gestion du stockage persistant

Sur la VM :

```
$ dmesg
...
[ 874.657442] vdb: unknown partition table
$ sudo fdisk /dev/vdb
$ sudo mkfs.ext4 /dev/vdb1
$ sudo mkdir /storage
$ sudo mount /dev/vdb1 /storage
$ ls /storage
```

lost+found

Pour détacher le volume :

```
$ umount /storage

# nova --insecure volume-detach IMAGE_ID VOLUME_ID
# cinder --insecure list
```

Vérifier que le disque n'est plus visible dans la VM

Gestion du stockage persistant

Redimensionner un volume détaché :

```
# cinder --insecure extend VOLUME_ID 2
```

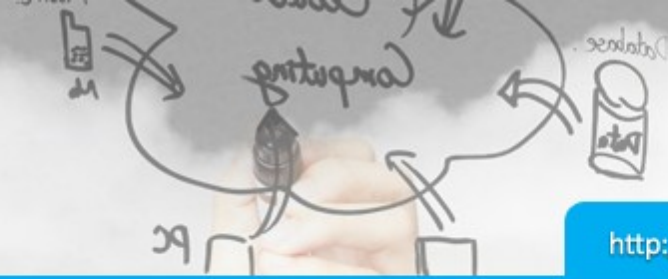
Pour supprimer le volume :

- Détacher le volume du serveur
- Le supprimer avec la commande :

```
# cinder --insecure delete VOLUME_ID  
# cinder --insecure list
```

Il est possible de démarrer une instance avec un volume :

```
# nova boot --flavor m1.small --image IMAGE_ID --key-name cloudkey --block-device  
source=volume,id=VOLUME_ID,dest=volume,shutdown=preserve,device=/dev/vdb NOM_INSTANCE
```



- OpenStack
- Utilisation du client OpenStack (ligne de commande)
- Utilisation de l'API OpenStack (Python)

Démarrer avec l'API OpenStack

Mise en place d'environnement :

```
#!/usr/bin/env python
import os

from novaclient.v1_1 import client

def get_nova_creds():
    creds = {}
    creds['username'] = os.environ['OS_USERNAME']
    creds['api_key'] = os.environ['OS_PASSWORD']
    creds['project_id'] = os.environ['OS_TENANT_NAME']
    creds['auth_url'] = os.environ['OS_AUTH_URL']
    return creds

creds = get_nova_creds()

nova = client.Client(**creds)

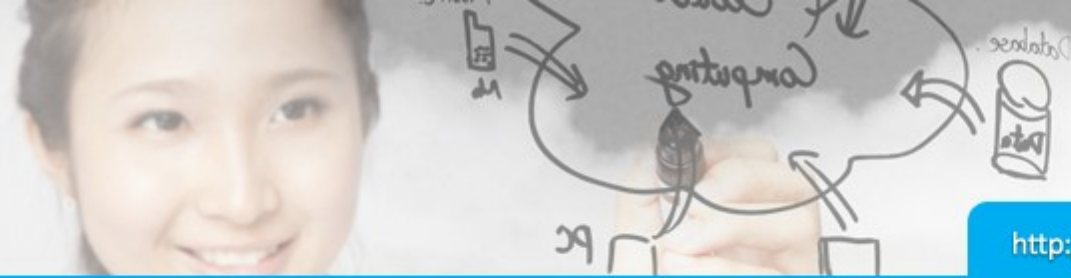
nova.client.verify_cert = False
```


Récupérer les paramètres du Cloud

```
>>> nova.flavors.list()
[<Flavor: m1.tiny>, <Flavor: m1.small>, <Flavor: m1.medium>, <Flavor:
m1.large>, <Flavor: m1.xlarge>, <Flavor: m1.2xlarge>, <Flavor: m1.cms-
small>]

>>> nova.images.list()
[<Image: Image for CentOS 6 minimal [CentOS/6.x/KVM]_Appliance>, <Image:
Image for TinyCoreLinux [Other/TinyCoreLinux/QEMU-KVM]_Appliance>, <Image:
CirrOS>]

>>> nova.networks.list()
[<Network: fg-formation-net>, <Network: ext-net>]
```



Démarrer une VM

```

>>> image = nova.images.list()[2]
>>> image.id
u'2c86acd1-98b0-4cc3-9a8a-1e661ddbfd9a'
>>> flavor = nova.flavors.list()[1]
>>> flavor.id
u'2'
>>> network = nova.networks.list()[0]
>>> network.id
u'2c36d255-01ce-4330-93e1-13f8d2cec7fd'
>>> server = nova.servers.create(name = "jdev_id",
                                  image = image.id,
                                  flavor = flavor.id,
                                  network = network.id)

>>> server.status
u'BUILD'
...
>>> server.status
u'BUILD'
>>> server.get()
>>> server.status
u'ACTIVE'

```

Gestion du réseau

```
>>> server.addresses
{u'fg-formation-net': [{u'OS-EXT-IPS-MAC:mac_addr': u'fa:16:3e:72:ab:0b',
u'version': 4, u'addr': u'172.16.7.6', u'OS-EXT-IPS:type': u'fixed'}]}
>>> nova.floating_ip_pools.list()
[<FloatingIPPool: name=ext-net>]
>>> nova.floating_ips.list()
[<FloatingIP fixed_ip=None, id=08203d9b-add9-462a-af8d-23b5c7061f48,
instance_id=None, ip=134.158.151.244, pool=ext-net>, <FloatingIP
fixed_ip=172.16.7.5, id=9ed08c2d-38c8-4cc9-bed8-ca9aaeb0890d,
instance_id=bed13a0c-2b13-4e67-aaa3-f19b77d3523e, ip=134.158.151.229,
pool=ext-net>]

>>> floating_ip = nova.floating_ips.create(nova.floating_ip_pools.list()
[0].name)
>>> server.add_floating_ip(floating_ip)

>>> server.get()
>>> server.addresses
{u'fg-formation-net': [{u'OS-EXT-IPS-MAC:mac_addr': u'fa:16:3e:72:ab:0b',
u'version': 4, u'addr': u'172.16.7.6', u'OS-EXT-IPS:type': u'fixed'},
{u'OS-EXT-IPS-MAC:mac_addr': u'fa:16:3e:72:ab:0b', u'version': 4, u'addr':
u'134.158.151.244', u'OS-EXT-IPS:type': u'floating'}]}
```

Gestion du stockage permanent

```
>>> from cinderclient.v2 import client as ciclient

>>> cinder = ciclient.Client(**creds)

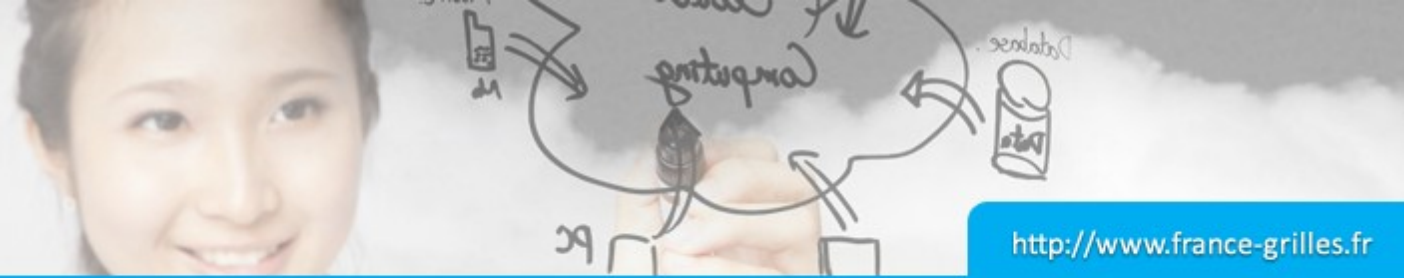
>>> cinder.client.verify_cert = False

>>> cinder.volumes.list()
[<Volume: 66ae6fe6-6d28-49a3-802b-1969b66265a1>]

>>> volume = cinder.volumes.create(1,
                                     name='stockage_jdev',
                                     description='un stockage de test')

>>> volume
<Volume: 2f7474b4-120c-444d-a648-156a861a0870>

>>> nova.volumes.create_server_volume(server.id, cinder.volumes.list()
[0].id, None)
<Volume: 2f7474b4-120c-444d-a648-156a861a0870>
>>> server.get()
>>> server.to_dict()[u'os-extended-volumes:volumes_attached']
[{'u'id': u'2f7474b4-120c-444d-a648-156a861a0870'}]
```

Finir une session

1. Détacher le volume

```
>>> nova.volumes.delete_server_volume(server.id,cinder.volumes.list()  
[0].id)
```

2. Arrêter la machine manuellement

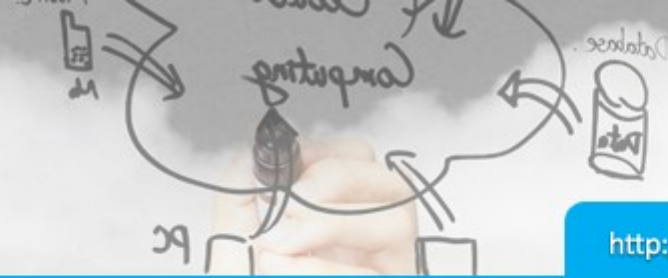
3. Redémarrer la machine ou supprimer la VM

```
# reboot_type can be "SOFT" or "HARD"  
server.reboot(reboot_type)
```

```
# Suppression de la VM  
server.delete()
```

APIs OpenStack : documentation

- **Documentation IBM :**
<http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-openstack-pythonapis/>
- **Guide de démarrage rapide :**
<http://docs.openstack.org/api/quick-start/content/>
- **Guide de référence :**
<http://docs.openstack.org/api/openstack-compute/2/content/>
- **Documentation en français :**
<http://dev.cloudwatt.com/fr/doc/sdk/sdk-python.html>



Questions ?