



# **Ansible pour professionnels**

## **Linux / Unix**

Le support du cours «Ansible pour professionnel Linux/Unix » est non contractuel ; il ne doit pas être redistribué et/ou reproduit en partie ou en totalité sans permission explicite et écrite de la société Adlere.

Red Hat, le logo Red Hat, OpenShift et Ansible sont des marques déposées ou commerciales de Red Hat, Inc ou ses filiales aux États-Unis et dans d'autre pays. Linux® est une marque déposée de Linus Torvalds aux États-Unis et dans d'autre pays.

UNIX® est une marque déposée par « The Open Group » aux Etats-Unis et dans d'autres pays. Wiindows® est une marque déposée de Microsoft Corporation aux États-Unis et dans d'autre pays.

Les autres marques citées sont déposées par leurs propriétaires respectifs.

A small green seedling with four leaves is growing out of a crack in a light-colored, textured concrete surface. The seedling is positioned on the left side of the image, and its stem is visible as it grows through the crack.

**installation, fichier de  
configuration, inventaires**





## +somm<sub>a</sub>ire

1. Installation
2. Fichier de configuration
3. Inventaires



## INSTALLATION

- Au niveau du système
  - `dnf install ansible-core / apt install ansible-core`
- Au niveau d'un utilisateur
  - disposer de python3
  - créer un virtual env
    - `python3 -m venv <nom du virtual env>`
  - activer le virtual env
    - `. ./<virtual env>/bin/activate`
  - installer ansible-core ou ansible
    - `python3 -m pip install ansible-core // ou ansible`
    - `python3 -m pip install ansible-navigator`
    - [...]
    - contrôler : `ansible --version`
  - deactivate pour sortir du virtual env





# Installation depuis le repository git

- Pré-requis : un environnement Python carré
  - version appropriée de Python (avril 2024 : au moins Python 3.10 pour ansible-core 2.18)
  - Cohérence dans alternatives --list (RHEL, pour Debian : update-alternatives)
  - module pip
    - RHEL : python3.11-pip
    - attention, pip est lié à la version de Python

- Ensuite :

```
$ mkdir ansible-git
$ cd ansible-git
$ git clone https://github.com/ansible/ansible.git .
$ source ./hacking/env-setup
$ python3 -m pip install --user -r requirements.txt
$ ansible --version
```





## FICHER DE CONFIGURATION



## Configuration

```
[defaults]
inventory = ./inventory
host_key_checking = false

[privilege_escalation]
become = true
become_method = sudo
[...]
```

## Inventaire

```
[web]
appsrv01.example.org
appsrv02.example.org

[db]
postgres01.example.org
postgres01.example.org
```

## Playbook

```
---
- name: Installe et démarre Apache
  hosts: web
  become: yes

  tasks:
    - name: Installation Apache
      ansible.builtin.dnf:
        name: httpd
        state: latest
```



ansible-playbook



Nœud 1



Nœud 2



Nœud 3



Nœud 4



Nœud 5

---

*nœud de contrôle / management*

- variables d'environnement

[https://docs.ansible.com/ansible/latest/reference\\_appendices/config.html](https://docs.ansible.com/ansible/latest/reference_appendices/config.html)

```
ansible-config dump | grep -i XXXX
```

- mots-clés du playbook, variables de l'inventaire ou variables des playbooks
- `ansible.cfg`
- Remarque sur les variables en ligne de commande (`-e` | `--extra-vars`)
  - la documentation indique : `-e` n'est pas une option de configuration en ligne de commande, c'est une manière de transmettre des variables à un playbook.
  - les variables ont leurs propres règles de priorité



- De la priorité la plus élevée à la moins élevée :
  - variable d'environnement `ANSIBLE_CONFIG`
  - `./ansible.cfg` (si le répertoire parent n'est pas accessible en écriture par tout le monde)
  - `~/.ansible.cfg`
  - `/etc/ansible/ansible.cfg`

```
$ ansible --version
ansible [core 2.13.6]
  config file = /home/admjkl/ansible/tmp_project/ansible.cfg
  configured module search path = ['/home/admjkl/.ansible/plugins/modules',
'/usr/share/ansible/plugins/modules']
  ansible python module location = /usr/lib/python3.9/site-packages/ansible
  ansible collection location = /home/admjkl/.ansible/collections:/usr/share/ansible/collections
  executable location = /usr/bin/ansible
  python version = 3.9.13 (main, Nov  9 2022, 13:16:24) [GCC 8.5.0 20210514 (Red Hat 8.5.0-15)]
  jinja version = 3.0.3
  libyaml = True
```

**sections**

```
[defaults]
inventory = ./inventory
remote_user = user
ask_pass = false
host_key_checking = false

[privilege_escalation]
become = true
become_method = sudo
become_user = root
become_ask_pass = true
```

**paramètres  
(clé = valeur)**

- deux sections particulièrement importantes :
  - [defaults] = valeurs par défaut pour l'opération d'Ansible.
  - [privilege\_escalation] = comment Ansible effectue l'élévation de privilèges sur les hôtes gérés.

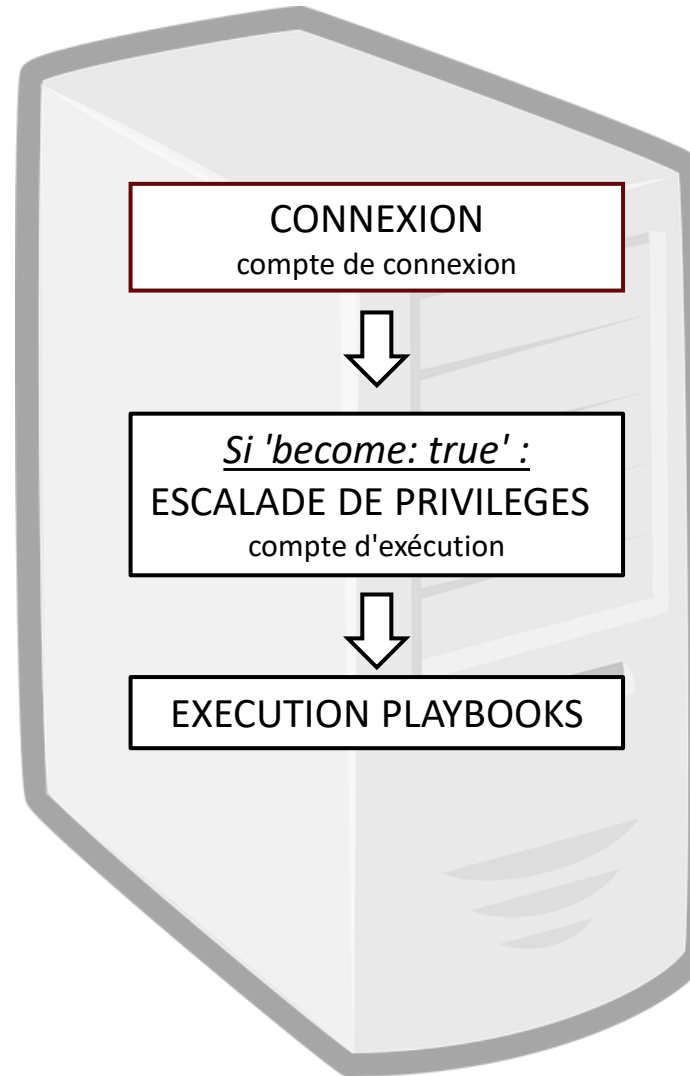
Nom	Description	CLI
inventory	Spécifie le chemin vers le fichier d'inventaire. Note : il y a la variable d'environnement ANSIBLE_INVENTORY	-i
host_key_checking	Vérification de la clé publique de l'hôte SSH ; true par défaut (true / false)	
private_key_file	Chemin vers la clé privée SSH	--private-key
ask_pass	Indique s'il faut ou non demander un mot de passe SSH. Peut être "false" si l'authentification par clé publique SSH est utilisée.	-k
deprecation_warnings	Affiche ou non les informations d'obsolescence. True par défaut, sinon mettre False	

```
[defaults]
inventory = ./inventory.ini
host_key_checking = false
private_key_file = ~/.ssh/id_rsa
ask_pass = true
deprecation_warnings = False
```



ansible / ansible-playbook

⇒  
ssh  
winrm  
paramiko  
[...]



système cible

[ Compte avec lequel Ansible se connecte sur le système cible. Par défaut, utilisateur qui lance la commande. On peut lui définir un mot de passe ou une clé ssh.

[ Utilisateur d'exécution des playbooks  
Uniquement si on a un 'become: true' défini.  
Par défaut : sudo

[ Répertoire d'exécution : ~/.ansible/tmp



Nom	Description	CLI
remote_user	Le nom de l'utilisateur pour se connecter aux hôtes gérés. Si non spécifié, le nom de l'utilisateur actuel est utilisé.	-u user
become	Indique s'il faut ou non passer automatiquement à un utilisateur différent sur l'hôte géré (généralement root) après la connexion. Cela peut également être spécifié dans un script (play).	-b, --become
become_method	Comment passer à un autre utilisateur (sudo est la valeur par défaut, mais su est une option).	--become-method
become_user	L'utilisateur vers lequel passer sur l'hôte géré (par défaut = root).	--become-user
become_ask_pass	Indique s'il faut demander un mot de passe pour la méthode become_method ; par défaut = false.	--ask-become-pass, -K

```
[privilege_escalation]
remote_user = ansible
become = true
become_method = sudo
become_user = root
become_ask_pass = true
```



- `ansible-inventory -host XXX -v`
- `ansible <PATTERN> -v --list-hosts`

```
$ ansible-inventory --host aah01 -v
Using /home/admjkl/ansible/playbooks/01_initial_basic_setup/ansible.cfg as config file
[...]
```

```
$ ansible infra -v --list-hosts
Using /home/admjkl/ansible/tmp_project/ansible.cfg as config file
hosts (3):
  psql01
  ref0<<<<<<<<<<<<
  nfs01
```



# Commande ansible-config | ansible-navigator config

17

Affiche les éléments de configuration

Name	Description
list	Liste les paramètres de configuration disponibles. Restriction de catégorie avec -t + mot-clef (all,base,become,cache,callback,cliconf,connection,httpapi,inventory,lookup,netconf,shell,vars) ansible-navigator config list [-t xxx]
dump	Affiche la ou les valeurs de tous les paramètres Ansible.  Variante : ansible-config dump --only-changed ansible-navigator config dump [--only-changed]
view	Affiche le contenu du fichier <i>ansible.cfg</i> actuel. ansible-navigator config view [-v   -vv]
init	Pour générer un fichier sample.cfg : ansible-config init --disabled > ansible.cfg ansible-navigator config init --disabled > ./ansible.cfg



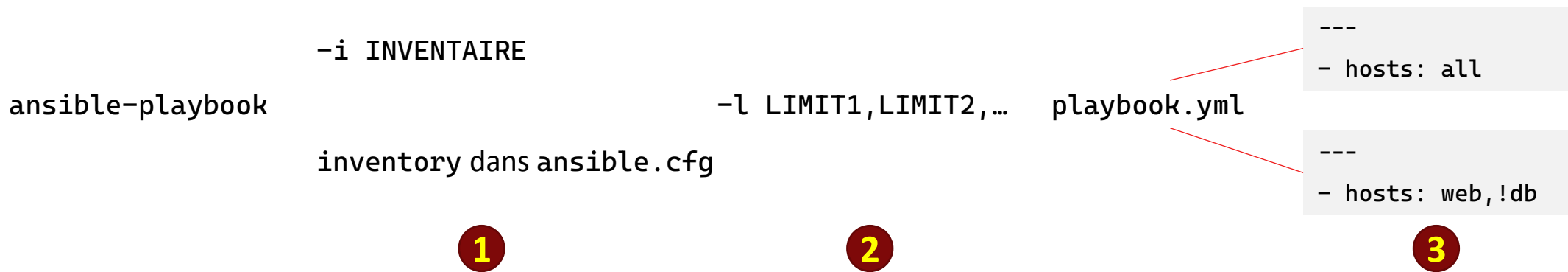
## INVENTAIRES





# Définir la cible d'un playbook

- Une combinaison entre les instructions de la ligne de commande et la directive hosts du playbook est effectuée pour déterminer les cibles d'un playbook





```
dbserver01
```

```
[app1srv]
```

```
appserver01 ansible_host=10.42.0.2
```

```
appserver02 ansible_host=10.42.0.3
```

```
[web]
```

```
node-[1:30]
```

```
[web:vars]
```

```
apache_listen_port=8080
```

```
apache_root_path=/var/www/mywebdocs/
```

```
[infra:children]
```

```
app1srv
```

```
web
```

```
[all:vars]
```

```
ansible_user=automation
```

```
ansible_ssh_private_key_file=/home/automation/.ssh/
```

```
automation_rsa
```

- fichier texte au format INI ou YAML (= inventaire explicite)
- liste des hôtes qui peuvent être ciblés par Ansible
  - un hôte apparaissant dans plusieurs inventaires ne sera pas traité plusieurs fois
- les hôtes peuvent appartenir ou non à des groupes
  - toujours 2 groupes par défaut : `all` et `ungrouped`
- les hôtes peuvent appartenir à plusieurs groupes
- les groupes peuvent être composés d'autres groupes
- statiques ou dynamiques

```
[app1srv]
appserver01 ansible_host=10.42.0.2
appserver02 ansible_host=10.42.0.3

[app2srv]
appserver1 ansible_host=10.42.0.3
appserver2 ansible_host=10.42.0.4

[web]
node-[1:30]

[web:vars]
apache_listen_port=8080
apache_root_path=/var/www/mywebdocs/

[infra:children]
app1srv
web

[all:vars]
ansible_user=automation
ansible_ssh_private_key_file=/home/automation/.ssh/automation_rsa
```

Peut contenir des variables :

- par groupe = appelées group\_vars
- par hôte = appelées host\_vars

**/etc/ansible/hosts** = inventaire par défaut, **ne pas utiliser**

Généralement remplacé / défini :

- par la variable ANSIBLE\_INVENTORY
- **ou** par l'option **-i** des différentes commandes Ansible
- ou **./ansible.cfg**
- ou depuis **~/ansible.cfg**



# Inventaires: format INI ou yaml

Les deux format sont valides

- TOML, JSON également pris en charge

```
mister-brown ansible_host=10.0.101.100
blue.example.com
192.168.100.1

[web]
alpha.example.org
beta.example.org ansible_host=192.168.200.122
192.168.1.10
192.168.1.15
srv[001:006]

[web:vars]
http_port=80
https_port=443

[db]
db01.intranet.local
db02.intranet.local
db-[99:101].example.com
```

Les noms des nœuds ne correspondent pas nécessairement aux noms réels du réseau

Les plages sont prises en charge.

Obligatoire en YAML.

```
---
ungrouped:
  hosts:
    mister-brown:
      ansible_host: 10.0.101.100
    blue.example.com:
      192.168.100.1:

web:
  hosts:
    alpha.example.org:
    beta.example.org:
      ansible_host: 192.168.200.122
    192.168.1.10:
    192.168.1.15:
    srv[001:006]:
  vars:
    http_port: 80
    https_port: 443

db:
  hosts:
    db01.intranet.local:
    db02.intranet.local:
    db-[99:101].example.com:
```

## Inventaires statiques : répertoires group\_vars et host\_vars

```
$ tree
.
├── ansible.cfg
├── group_vars
│   ├── aap2db
│   │   ├── file1.yml
│   │   └── file2.yml
│   ├── all
│   └── dev.yml
├── host_vars
│   ├── nfs01.yml
│   └── psql01
│       ├── file1.yml
│       └── file2
├── inventory
└── playbook.yml
```

- Inventaire implicite : structure de répertoire relative au répertoire du projet
- group\_vars et host\_vars = répertoires de recherche pour variables :
  - de groupe : group\_vars
  - de systèmes : host\_vars
- peuvent contenir des variables:
  - dans des fichiers ayant le même nom que le groupe ou l'hôte concerné
    - /project/group\_vars/asia.yml => variables du groupe asia
  - dans des fichiers de nom quelconque, rangés dans un sous-répertoire de même nom que le groupe ou hôte concerné
    - /project/host\_vars/db01.exemple.org/db\_vars => variables spécifiques au système db01.exemple.org



- dans l'inventaire, dans une section [all:vars]
  - s'applique à chaque groupe/hôte
- dans l'inventaire, au niveau de l'hôte
- dans l'inventaire, dans une section [<nom\_groupe>:vars]
- dans une structure de répertoires
  - le répertoire group\_vars : contient les variables spécifiques à chaque groupe
  - le répertoire host\_vars contient les variables spécifiques à chaque hôte
- Les variables sont stockées au format "clé: valeur"
  - pas comme "variable = valeur" dans le fichier d'inventaire.

```
$ cat ./host_vars/psql01/file1.yml
---
variable: valeur
```

```
$ tree
.
├── ansible.cfg
├── group_vars
│   ├── aap2db
│   └── all
├── host_vars
│   ├── nfs01.yml
│   ├── psql01
│   │   ├── file1.yml
│   │   └── file2
├── inventory
└── playbook.yml
```



```
.
├── ansible.cfg
├── environments/      # Répertoire parent pour les différents inventaires
│   ├── 000_cross_env_vars
│   ├── dev/          # Fichiers de l'environnement dev
│   │   ├── group_vars/ # group_vars de dev
│   │   │   ├── all
│   │   │   │   ├── 000_cross_env_vars → ../../../000_cross_env_vars
│   │   │   │   └── env_specific
│   │   │   ├── db
│   │   │   └── web
│   │   └── hosts      # Uniquement les systèmes de l'environnement dev
│   ├── prod/         # Fichiers de l'environnement prod
│   │   ├── group_vars/ # group_vars de prod
│   │   │   ├── all
│   │   │   │   ├── 000_cross_env_vars → ../../../000_cross_env_vars
│   │   │   │   └── env_specific
│   │   │   ├── db
│   │   │   └── web
│   │   └── hosts      # Uniquement les systems de l'environnement prod
│   └── stage/        # Fichiers de l'environnement stage
│       ├── group_vars/ # group_vars de stage
│       │   ├── all
│       │   │   ├── 000_cross_env_vars → ../../../000_cross_env_vars
│       │   │   └── env_specific
│       │   ├── db
│       │   └── web
│       └── hosts      # Uniquement les systems de l'environnement stage
└── playbook.yml
```

- Plus complexe mais valide : un système d'arborescence par environnement (dev, prod, stage), et des liens symboliques vers un fichier de variables communes, à basse précedence.
- Inventaire par défaut :

```
[defaults]
inventory = ./environments/dev
```

## ansible-inventory

```
ansible-inventory --graph
ansible-inventory --graph --vars
ansible-inventory --host XXX
ansible-inventory --list [--yaml | toml]
    (toml si le package python toml est installé)
ansible-navigator inventory my_inventory --list -m stdout
```

```
$ ansible-inventory --graph
@all:
  |--@aap2:
  |  |--aac01
  |  |--aah01
  |  |--psql01
  |--@ctl:
  |  |--aac01
  |--@hub:
  |  |--aah01
  |--@infra:
  |  |--nfs01
  |  |--psql01
  |  |--ref0
  |--@test:
  |  |--localhost
  |  |--mini01
  |  |--testrepo2
  |--@ungrouped:
```

## ansible-playbook --list-hosts

Liste des systèmes concernés par un playbook :

```
$ ansible-playbook selinux.yml --list-hosts

playbook: selinux.yml

play #1 (all): Touch a file and sets permissions      TAGS: []
  pattern: ['all']
  hosts (13):
    aac01
    ref1
    rsyslog01.intra.ks2i.net
    eda01
    awx01
```

```
$ ansible infra -v --list-hosts
Using /home/admjkl/ansible/tmp_project/ansible.cfg as config
file
  hosts (3):
    psql01
    ref0
    nfs01
```



# Variables de connexion utiles

Le nom peut différer par rapport au nom utilisé dans le fichier de configuration

## Exemples de variables de connexion disponibles

Variable de l'inventaire	Objectif
<code>ansible_host=xx.xx.xx.xx</code>	Adresse réseau / IP de l'hôte
<code>ansible_password = PASSWORD</code>	Mot de passe à utiliser ( <code>ansible_ssh_pass</code> fonctionne également)
<code>ansible_port = 222</code>	Port de connexion SSH
<code>ansible_user = ansible</code>	Nom d'utilisateur pour la connexion avant Ansible 2.0, c'était <code>ansible_ssh_user</code>
<code>ansible_ssh_private_key_file=~/.ssh/ansible/keys</code>	Fichier de clé privée à utiliser
<code>ansible_ssh_common_args='-o ProxyCommand="ssh -W %h:%p -q SYSADM@IP_REBOND" -o ForwardAgent=yes -o StrictHostKeyChecking=no '</code>	Arguments additionnels à la ligne de commande ssh
<code>ansible_ssh_extra_args='-o StrictHostKeyChecking=no '</code>	Arguments ajoutés à la ligne de commande SSH
<code>connection=local</code>	Généralement utilisé pour travailler avec 'localhost', pour contourner la pile SSH/réseau.

➔ ne pas confondre `ansible_host` et `ansible_hostname`

## Variables décrivant l'escalade de privilèges dans l'inventaire

Variable de l'inventaire	Objectif
<code>ansible_become</code>	Indique s'il faut procéder à une escalade de privilèges yes/no, true/false
<code>ansible_become_method</code>	Outil d'escalade de privilèges (su ou sudo, sudo par défaut)
<code>ansible_become_user</code>	le nom de l'utilisateur avec lequel on travaille une fois l'escalade de privilèges effectuée
<code>ansible_become_password</code>	le mot de passe associé à cet utilisateur
<code>ansible_become_exe</code>	le binaire d'escalade de privilèges (spécifique à la méthode sélectionnée)
<code>ansible_become_flags</code>	les options à passer à ce binaire





- La cible d'une automatisation peut être désignée de plusieurs façons
  - sur la ligne de commande `ansible-playbook` avec l'option `-l`
    - `ansible-playbook playbook.yml -l dev`
  - sur la ligne de commande `ansible`
    - `ansible dev -m XXXX`
- on appelle 'host pattern' ce motif de désignation
  - chaîne de caractère qui désigne des groupes et/ou systèmes définis dans l'inventaire
- Cette cible est filtrée / combinée avec la directive `hosts` du playbook
  - il peut en résulter une situation où aucune cible valide n'est déterminée
  - exemple : `-l prod` mais directive `hosts: dev` dans le playbook
  - `ansible-playbook --list-hosts` permet de voir quels hôtes sont utilisés par le playbook
  - un playbook peut enchaîner des plays avec des cibles `hosts` différentes



```
---  
- hosts: all
```



- La liste des hôtes réellement adressée est définie par
  - le contenu de l'inventaire
  - et les directives de ligne de commande
  - et les directive de play des playbooks
- Légère différence de syntaxe entre ansible-playbook | ansible-navigator et ansible

```
---  
- name: Debug module sample  
  hosts: web  
  gather_facts: yes  
  
tasks:  
  [...]
```

ansible	ansible-playbook
ansible all --list-hosts ansible psql01 -m ping ansible all psql01 -m ping ansible all -i 10.0.4.70, -m ping	ansible-playbook debug.yml ansible-playbook -l psql01,ref0 debug.yml ansible-playbook -l 'all:!groupe2' debug.yml ansible-playbook -l '192*' debug.yml ansible-playbook -l 'groupe1:&groupe2' debug.yml ansible-playbook -i 10.0.4.70, debug.yml ansible-playbook -i localhost, --connection=local site.yml

- On peut fournir plusieurs inventaires à la fois  
`ansible -m ping all -i hors-prod -i prod`
- On peut les regrouper dans un répertoire (`ansible -i ./inventory_folder -m ping all`)

```
inventory_folder/  
  proxmox.yml          # appel au plugin Proxmox  
  dynamic-inventory.py # script d'inventaire dynamique  
  static-inventory     # inventaire statique (ini | yaml)  
  group_vars/  
    all.yml
```



- On peut mettre des numéros (eg `01-proxmox.yml`, `02-static-inventory`, ...) pour forcer un ordre particulier, ensuite :  
`ansible-playbook.yml -i /chemin/vers/inventory`



## INVENTAIRES DYNAMIQUES À PARTIR D'UN PLUGIN

- L'option -i peut référencer un plugin
  - `ansible-inventory --graph -i $(/bin/cat /etc/hosts| /bin/cut -f1 -d' '|/bin/grep -P '^[a-z1]'/bin/xargs|/bin/sed 's# #,#g')`
  - `ansible-config dump | grep -i inventory`
  - `ansible-doc -t inventory <PLUGIN_NAME>`
- On peut configurer des plugins (sources) d'inventaires dans `ansible.cfg`
- Cf par défaut : `ansible-config dump | grep -i inventory_enabled`  
`[inventory]`  
`enable_plugins = ini, advanced_host_list, host_list, virtualbox, yaml, constructed, nmap, community.general.proxmox`





<https://www.redhat.com/sysadmin/ansible-plugin-inventory-files>

- Obligatoirement un programme Python respectant une structure précise

- Placé dans un emplacement connu

```
ansible-config dump|grep DEFAULT_INVENTORY_PLUGIN_PATH
```

- Désigné dans un fichier .yaml, donné en entrée des commandes ansible

```
ansible -m ping -i nmap_inventory_plugin.yaml all
```

- Activé dans ansible.cfg

```
[inventory]
```

```
enable_plugins = ini, advanced_host_list, host_list, virtualbox, yaml, constructed, nmap
```

nmap\_inventory.yaml

```
---
plugin: nmap
address: 192.168.1.0/24
strict: False
ipv4: yes
ports: no
sudo: true
groups:
  appliance: "'Amazon' in hostname"
  regular: "'host' in hostname"
```

désignation plugin

paramètres plugin

- liste des plugins d'inventaire disponibles :

```
ansible-doc -l -t inventory
```

```
Documentation: ansible-doc -t inventory <NOM-PLUGIN>
```

- plugin nmap (community.general; nmap doit être installé) :

- ```
ansible-inventory -i nmap_inventory.yaml --list
```

- host\_list plugin :

- ```
ansible -i $(/bin/cat /etc/hosts| /bin/cut -f1 -d' '|/bin/grep -P '^[a-z1]')|/bin/xargs|/bin/sed 's# #,#g') -m ping all
```



## INVENTAIRES DYNAMIQUES À PARTIR D'UN SCRIPT



# Inventaire dynamiques à partir d'un script

- RH recommande plutôt de faire des plugins d'inventaire
- le script ar convention accepte les arguments `--list` et `--host <hostname>`
- `--list`
  - le script doit produire en sortie des données encodées en JSON contenant tous les groupes et les hôtes à gérer.
- `--host <hostname>`
  - le script doit renvoyer un hachage ou un dictionnaire au format JSON contenant les variables de l'hôte (peut être vide) pour le nom d'hôte spécifié.
- Développement de sources d'inventaire dynamiques :  
[https://docs.ansible.com/ansible/latest/dev\\_guide/developing\\_inventory.html](https://docs.ansible.com/ansible/latest/dev_guide/developing_inventory.html)

<https://www.redhat.com/sysadmin/ansible-dynamic-inventories>  
<https://linux.goffinet.org/ansible/comprendre-inventaire-ansible/>

## Exemple :

```
$ ansible-inventory --inventory
scripts/nmap_inventory.py --list
{
  "_meta": {
    "hostvars": {
      "dmaf5.home": {
        "ip": [
          "192.168.1.26",
          "192.168.1.25"
        ]
      },
      "macmini2": {
        "ip": [
          "192.168.1.16"
        ]
      },
      "raspberrypi": {
        "ip": [
          "192.168.1.11"
        ]
      }
    }
  },
  "all": {
    "children": [
      "ungrouped"
    ]
  },
  "ungrouped": {
    "hosts": [
      "dmaf5.home",
      "macmini2",
      "raspberrypi"
    ]
  }
}
```





**Merci**

