Training Terraform

Pré-requis

Les postes des élèves doivent impérativement avoir installé :

- Terraform 0.11.13 : https://www.terraform.io/downloads.html
- Pycharm Community : https://www.jetbrains.com/pycharm/download/
  - le plugin “HCL language support”
- Si les postes tournent sous Windows, ajoutez Git pour Windows : https://git-scm.com/downloads

La connexion internet des élèves ne doit pas être filtrée sur les API AWS.

Le formateur doit disposer d'un accès internet non filtré sur les API AWS pour son poste. Il n'est pas nécessaire que je sois sur le même réseau que les élèves.

Training Terraform

Bonjour

Bonjour

Plan

Plan

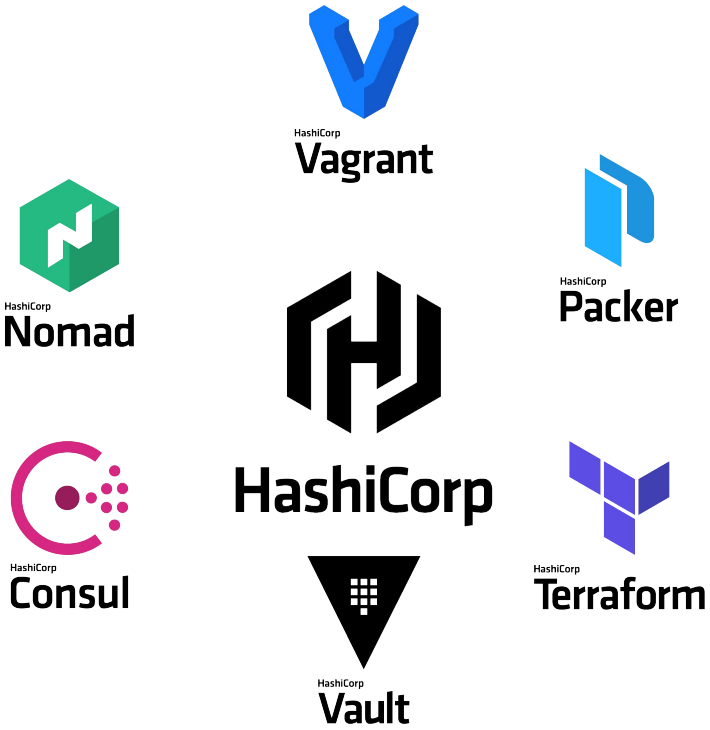
Que va-t-on faire durant 2 jours ?

- **Qu'est-ce que Terraform ?**
- **Pourquoi Terraform ?**
- **Workflow**
- **Bases de la syntaxe HCL**
- **Terraform states**
- **Modules**
- **Syntaxe HCL avancée**
- **Layering**
- **Workspaces**
- **Utiliser Terraform en équipe**

Qu’est-ce que Terraform ?

Hashicorp

Photo de famille



Terraform

Ça sert à quoi ?

- Gérer son infrastructure comme du code
- Planifier les modifications
- Créer des architectures reproductibles

https://www.terraform.io/docs/configuration-0-11/variables.html

Variables

Les concepts

Permet de passer des valeurs en entrée de notre code Terraform. Il est possible de créer des variables “locales”, qui ne sont pas des paramètres, pour simplifier le code. Les variables sont typées :

- String
- Boolean
- Integer
- Float
- List
- Map

Providers

Les concepts

Connecteur vers l'API d'un fournisseur.

- AWS
- GCP
- OpenStack
- Alicloud
- VMWare
- DigitalOcean
- Datadog
- NewRelic
- Icinga2
- Rundeck
- Bitbucket
- Gitlab
- Kubernetes
- Docker
- Nomad
- Consul
- Cobbler
- et plus encore ...

https://www.terraform.io/docs/configuration-0-11/data-sources.html

Datasources

Les concepts

Variable créée par le requêtage d'un provider. Permet de collecter de l'information réutilisable simplement.

- aws_db_instance
- aws_ebs_snapshot
- aws_vpc
- aws_iam_user
- aws_ami
- aws_eip

https://www.terraform.io/docs/configuration-0-11/resources.html

Ressources

Les concepts

Objet à créer auprès d'un provider.

- aws_db_instance
- aws_ebs_snapshot
- aws_vpc
- aws_iam_user
- aws_ami
- aws_eip

TfState

Les concepts

Un fichier tfstate est produit en sortie d'un lancement Terraform pour stocker les attributs techniques des datasources et des ressources produites auprès des providers.

https://www.terraform.io/docs/configuration-0-11/outputs.html

Outputs

Les concepts

Variable construite par Terraform afin d'être consommée après la création de ressources. Une donnée technique de ressource ne peut être consommée que si elle est pointée par un output.

https://www.terraform.io/docs/backends/index.html

Backends

Les concepts

Connecteur vers un espace ou une API de stockage qui permet de stocker le tfstate. Sert à mettre à disposition les outputs à d'autres équipes et afin de mutualiser le tfstate.

Pourquoi Terraform ?

Terraform
Critères de choix

- Open source software (Mozilla Public License 2.0)
- Multi providers
- Syntaxe unique
- Workflow unique

Terraform
Critères de choix

- Modulaire
- Possibilité d'importer des ressources
- Calcul de plan d'exécution
- Partage d'informations
- Vendor lock-in faible

Workflow

Important à savoir

Workflow

Toute commande Terraform est à lancer dans un répertoire contenant des fichiers Terraform.

terraform **init**

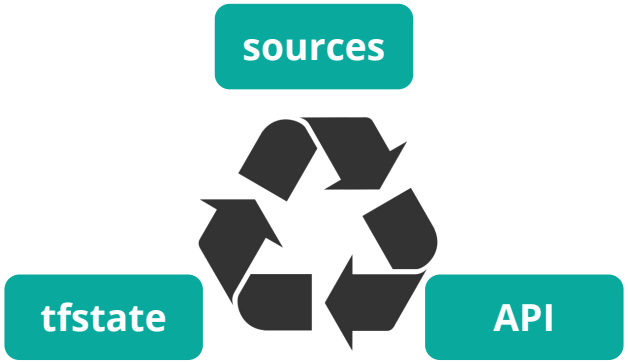
Workflow

- installation des modules
- installation des plugins de providers
- initialisation des backends
- récupération du tfstate

terraform **plan**

Workflow

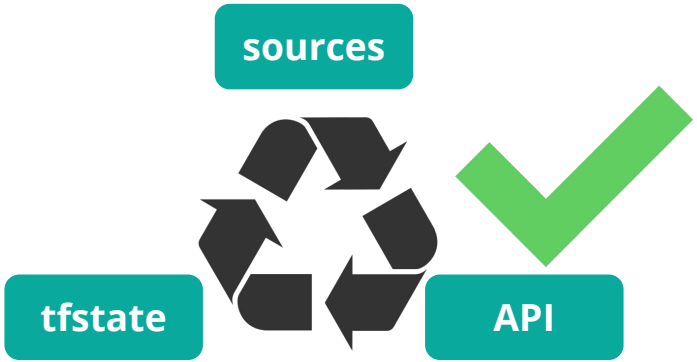
Calcul et présente le plan d'exécution qui serait lancé en cas de apply.



terraform **apply**

Workflow

Lance un **plan**, le propose et sur acceptation, lance les opérations du plan.



terraform **others**

Workflow

Parmi les autres actions, on trouve :

- destroy
- output
- fmt
- validate
- state

Install

- PyCharm Community
- PyCharm Plugin HCL/Terraform
- Terraform

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 01

15 minutes

Bases de la syntaxe HCL

Formalisme

Syntaxe HCL

- Hashicorp Configuration Language
- JSON “allégé”

```
provider “aws” {
  alias  = “paris”
  region = “eu-west-3”
}
```

Providers

Syntaxe HCL

- Client avec les API d'un fournisseur de service
- Chaque ressource peut avoir son provider
- Plusieurs instance de provider vers le même fournisseur

```
provider "aws" {
  alias  = "paris"
  region = "eu-west-3"
}
```

Ressources

Syntaxe HCL

- Correspond à un objet créé
- Lien entre les objets
- Forcer la création

```
resource “aws_instance” “web” {
  instance_type = “t2.micro”
}
```

https://www.terraform.io/docs/configuration/variables.html

Variables

Syntaxe HCL

- Variable…
- Peut avoir un type (string, int, list, map)
- Peut avoir une valeur par défaut

```
variable “stack_name” {
  type    = “string”
  default = “unnamed”
}
```

https://www.terraform.io/docs/configuration/interpolation.html

Usage des variables

Syntaxe HCL

- Les variables peuvent être injecté dans le reste du code Terraform
- Une librairie de fonction de transformation est disponible

```
resource “aws_instance” “web” {
  subnet = “${var.subnet}”
  count  = “${var.db_instance_count + 1}”
}
```

https://www.terraform.io/docs/configuration/locals.html

Locales

Syntaxe HCL

- Variable construite durant le calcul du plan d'exécution
- Sert à aérer le code

```
locals {
  deployment_name  = "${var.stack_name}-${var.deploy_region}"
  env_name         = "${var.stack_name}-${var.deploy_env}"
}
```

Usage des locales

Syntaxe HCL

- Les locales peuvent être injecté dans le reste du code Terraform
- Une librairie de fonction de transformation est disponible

```
resource “aws_instance” “web” {
  name = “${local.deployment_name}-1”
}
```

Datasources

Syntaxe HCL

- Récupère de l'information auprès d'API
- Permet de se raccorder à l'existant

```
data "aws_ami" "centos7_ami" {
  filter {
    product_code = "aw0evgkw8e5c1q413zgy5pjce"
    product_type = "marketplace"
  }
  most_recent = "true"
}

resource "aws_instance" "web" {
  ami = "${data.aws_ami.centos7_ami.id}"
}
```

https://www.terraform.io/intro/getting-started/outputs.html

Outputs
Syntaxe HCL

- Affichage en fin d'apply
- Consultable via la commande `terraform output`
- Consultable via Datasource de type `terraform_remote_state`

```
output "s3_arn" {
  value = "${aws_s3_bucket.my_bucket.arn}"
}
```

Backends

Syntaxe HCL

- Sauvegarde de l'état de l'infrastructure
- Configurable par CLI, HCL ou mixte
- Ressource partagée par l'équipe

```
terraform {
  backend "s3" {
    bucket = "mybucket"
    key    = "path/to/my/key"
    region = "us-east-1"
  }
}
```

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 02

15 minutes

Terraform states

Vérité
Tfstates

- Fichier en JSON
- Le Tfstate contient les données détaillées de ce qui a été réalisé.
- Il sert de comparatif pour calculer le plan d’exécution.
- Contient les valeurs des outputs.

Isolation

Tfstates

- Isoler vos groupes de ressources par périmètre technique.
- Isoler vos groupes de ressources par périmètre de responsabilités.

Partage
Tfstates

- Les tfstates peuvent servir de datasources.
- Stocker vos tfstates dans des emplacements partagés.

Keep & Share

Tfstates

- **Perdre un tfstate est très embêtant !**
- **Ne pas partager un tfstate peut être handicapant !**
- **Les secrets sont stockés en dur dans le fichier de state.**

Manipulation du fichier de state

Tfstates

- Permet d'écraser une version distante (backends).
- Permet de récupérer une version en local.

```
terraform state push $PATH
terraform state pull > local.tfstate
```

Inspection de ressources
Tfstates

- Consulter le détail du state

```
terraform show
terraform state list
terraform state show type.label
```

https://www.terraform.io/docs/backends/index.html

Manipulation de ressources

Tfstates

- Marquer des ressources à garder/reconstruire

```
terraform taint type.label
terraform untaint type.label
```

https://www.terraform.io/docs/backends/index.html

Manipulation de ressources

Tfstates

- Permet de déplacer les ressources dans un state
- Permet de déplacer les ressources d'un state à un autre

```
terraform state mv
```

https://www.terraform.io/docs/backends/index.html

Manipulation de ressources

Tfstates

- Permet de déplacer les ressources dans un state
- Permet de déplacer les ressources d'un state à un autre

```
terraform state rm
```

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 03

15 minutes

Modules

https://www.terraform.io/docs/modules/index.html

Factoriser
Modules

- Permet de cloisonner et factoriser du code
- Différentes sources

```
module "tfbackend" {
 source = "git::https://github.com/aurelienmaury/terraform-aws-tfbackend.git"
 deploy_region        = "eu-west-1"
 bucket_tfstates_name = "wescalefr-organization"
}
```

https://www.terraform.io/docs/modules/sources.html

Partager
Modules

- Répertoire local
- Github
- Bitbucket
- Git générique
- Mercurial générique
- HTTP URL
- S3 Bucket
- https://registry.terraform.io/

https://www.terraform.io/docs/modules/index.html

Structure
Modules

- C’est une stack Terraform, ni plus ni moins.
- Variables et outputs définissent les entrées sorties possibles.

https://www.terraform.io/docs/modules/index.html

Structure
Modules

- Doit avoir au moins ces 3 fichiers :
  - main.tf
  - variables.tf
  - output.tf

https://www.terraform.io/docs/backends/index.html

Quand les utiliser ?

Modules

- Dès que vous détectez une duplication de code.
- Pour encapsuler une stack qui doit servir de composant normé.
- Toute stack Terraform est un potentiel module.

Utiliser les outputs

Modules

- Les outputs d'un module sont exportés pour la stack appelante.

```
attribut = "${module.label.output_label}"
```

Etude de cas

Modules

- https://github.com/claque2000/terraform-aws-tfbackend

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 04

15 minutes

Syntaxe HCL avancée

count

Syntaxe HCL avancée

- Multiplications de ressources identiques
- Ne fonctionne pas sur les appels aux modules
- Penser à la variable ${count.index} ou au attributs *_prefix

```
resource “aws_instance” “web” {
  count = 2
  instance_type = “t2.micro”
}
```

https://www.terraform.io/docs/configuration/interpolation.html

Manipulations de listes

Syntaxe HCL avancée

- concat(list1, list2)
- contains(list, element)
- flatten(list of lists)
- index(list, element)
- join(delimiter, list)
- length(list)
- sort(list)
- liste.index
- list.*.truc

Manipulations de map

Syntaxe HCL avancée

- keys(map)
- values(map)
- lookup(ma_map, “key”, [default])
- ma_map[“key”]
- merge(map1, map2)

https://www.terraform.io/docs/configuration/interpolation.html

Manipulations de string

Syntaxe HCL avancée

- lower(string)
- upper(string)
- sha1(string)
- split(delimiter, string)
- uuid()

https://www.terraform.io/docs/configuration/interpolation.html

Calcul de CIDR

Syntaxe HCL avancée

- cidrsubnet
- cidrhost
- cidrnetmask

Arithmétique

Syntaxe HCL avancée

- min(num1, num2, ...)
- max(num1, num2, ...)

https://www.terraform.io/docs/configuration/interpolation.html

Opérateur ternaire

Syntaxe HCL avancée

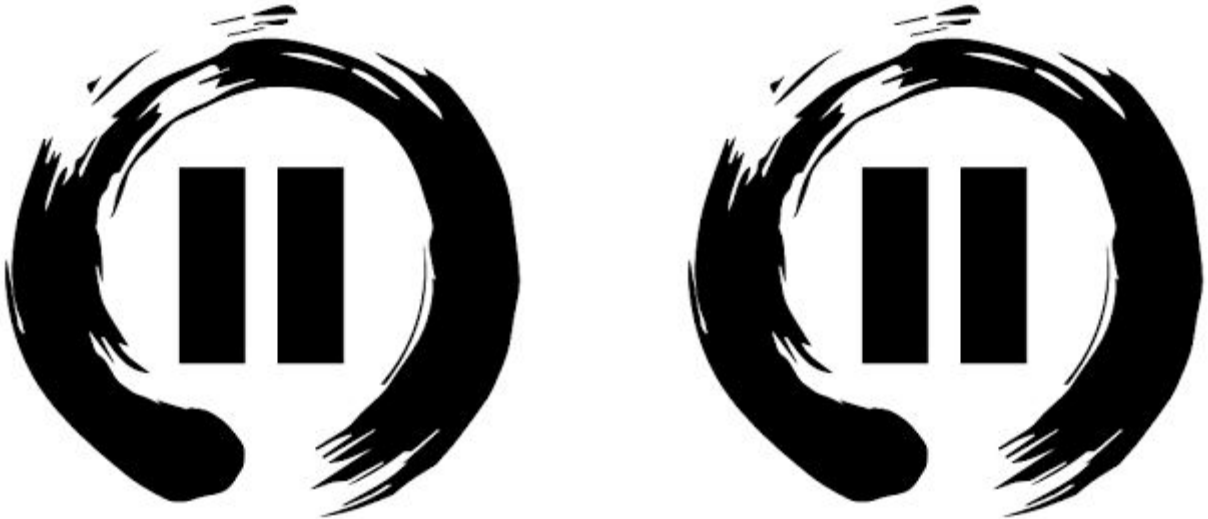
- Le très fameux… CONDITION ? VALUE_WHEN_TRUE : VALUE_WHEN_FALSE
- Seul moyen de faire des ressources de façon conditionnelle.

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 05

À demain !



Training Terraform (le retour)

Refresh

De quoi vous souvenez-vous ?

Refresh

Terraform en équipe

Personas

Terraform en équipe

Workspace owner

Workspace contributor

Organization architect

Workspace owner

Terraform en équipe

- Est responsable d'un ou plusieurs projets Terraform.
- Est le point d'approbation de toute modification de code Terraform.
- Est responsable de tout changement sur l'environnement de production.

Workspace contributor

Terraform en équipe

- Soumet des modification de l'infrastructure via le code.
- Peut déployer sur tous les environnements hors-prod pour tests.
- Ne peuvent impacter que les variables de leurs environnements.
- Utilisent Terraform en CLI ou au travers d'un CI pipeline

Organization Architect

Terraform en équipe

- Organise les périmètres techniques de chaque équipe.
- Définit les interfaces entre projets Terraform (outputs, nommage, ...).
- Définit les variables communes à tous les projets de l'organisation.
- Définit les bonnes pratiques de code.

Cloisonner

Tfstates

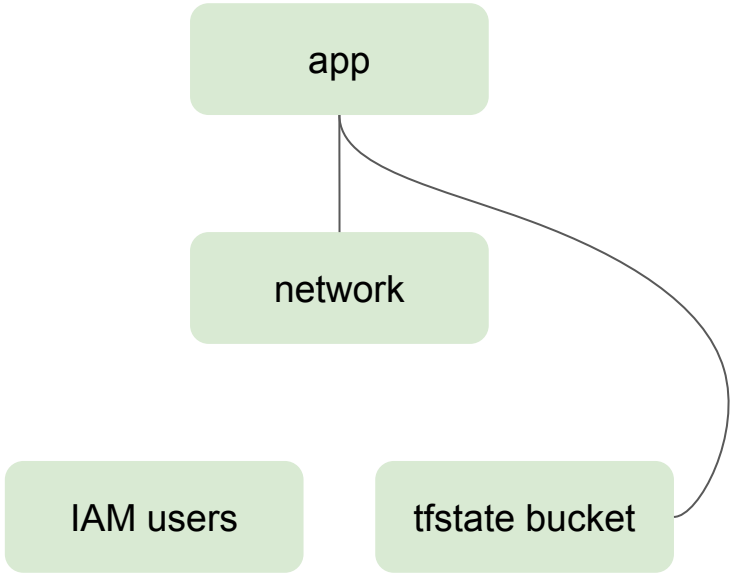
- Les Contributors doivent lire et écrire les tfstates hors-prod.
- Le Owner doit lire et écrire les tfstates de tout environnement.
- L'Architect doit s'assurer des règles d'accès équipes-tfstates.

Layering

https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9paration_des_pr%C3%A9occupations

Séparation des préoccupations

Layering



Découpage
Layering

Les périmètres techniques doivent être tracés :

- en connaissance de toutes les équipes
- en bonne intelligence
- en suivant la géographie des équipes responsables
- par l'Organization Architect.

Tout est module

Layering

- Vos inputs sont un contrat d'interface avec vos utilisateurs.
- Vos outputs sont un contrat d'interface avec vos utilisateurs.
- Toute stack Terraform est un module.

Démo

15 minutes

Workspaces

Instanciation
Workspaces

Les workspaces servent à obtenir plusieurs tfstates :

- pour une configuration unique de backend
- pour une stack Terraform unique

De base, vous travaillez dans le workspace implicite : “default”.

Instanciation
Workspaces

Fonctionne avec :

- AzureRM
- Consul
- GCS
- Local
- Manta
- S3

Manipulation
Workspaces

```
terraform workspace list

terraform workspace show

terraform workspace new foobar

terraform workspace select foobar

terraform workspace delete foobar
```

Utilisation
Workspaces

```
resource "aws_instance" "example" {
  count = "${terraform.workspace == "default" ? 5 : 1}"
  # ...
}

resource "aws_instance" "example" {
  tags {
    Name = "web - ${terraform.workspace}"
  }
  # ...
}
```

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 06

TP final

Mise en pratique

https://gitlab.com/wescalefr/training-terraform

Exercice 07

Aurélien Maury
Directeur Technique

aurelienmaury / yeswescale

aurelien.maury@wescale.fr

Benoit Oyez
Cloud Designer

benoit.oyez@wescale.fr

23 rue Taitbout 75009 Paris
www.wescale.fr | **blog.wescale.fr**