



Michaël Costa

Infrastructure as Code

Automatisation de la gestion
d'infrastructure avec *Ansible*

Édition 2020

Public visé et objectifs pédagogiques

Public visé

Cette formation s'adresse aux administrateurs système Linux expérimentés désirant automatiser simplement et efficacement la mise en place et la configuration d'infrastructures complexes.

La connaissance du langage de programmation *Python*, du format de représentation de données *YAML* et des concepts de bases du protocole *SSH* sont une aide précieuse dans la compréhension et l'utilisation d'*Ansible*.

Durée de la formation

4 jours

Objectifs pédagogiques

Cette formation permet d'acquérir les connaissances nécessaires à l'utilisation de l'outil *Open Source Ansible*, les différents outils qui le composent, ses *playbooks*, ses *rôles*, ses *modules* ainsi que la manière de les appliquer dans le respect des bonnes pratiques permettant la pérennité des solutions mises en place dans le système d'information.

La formation est basée sur un exercice pédagogique progressif amenant à mettre en place de manière automatisée et à partir de machines virtuelles vierges, une infrastructure N-tiers (serveur mandataire inverse, serveur applicatif, base de données) sur laquelle seront déployées les applicatifs, les configurations et les données nécessaires à son fonctionnement.

L'ensemble des fonctionnalités proposées par *Ansible* sont couvertes et appliquées au fur et à mesure de la progression de la formation.

Environnement de travail

Chaque stagiaire dispose d'une machine physique hébergeant quatre machines virtuelles respectivement nommées *control*, *http_rproxy*, *http_backend* et *database*.

	control	http_rproxy	http_backend	database
Adresse IPv4	192.168.XXX.42	192.168.XXX.43	192.168.XXX.44	192.168.XXX.45
Préfixe	/16	/16	/16	/16
Passerelle	192.168.XXX.1	192.168.XXX.1	192.168.XXX.1	192.168.XXX.1
Compte utilisateur	user1	user1	user1	user1
mot de passe	user1	user1	user1	user1

Documents fournis

- Une version papier du support de formation à jour (146 pages reliées, conservé par le stagiaire en fin de formation)
- Pendant la formation: Un accès à la version en ligne du support de formation

Table des matières

Public visé et objectifs pédagogiques	1
Public visé	1
Durée de la formation	1
Objectifs pédagogiques	1
Environnement de travail	1
Documents fournis	1
Positionnement d'Ansible	3
Ansible et DevOps	3
IaC (Infrastructure as Code), le code source de l'infrastructure	3
Outils Puppet, Chef, SaltStack, Ansible	4
Puppet	4
Chef	4
SaltStack	4
Ansible	5
Ansible: Installation et configuration	7
Les concepts d'Ansible	9
Nœud de contrôle (<i>control node</i>)	9
Nœuds gérés (<i>managed nodes</i>)	9
Inventaire	9
Modules	9
Les tâches	9
Playbooks	10
Fonctionnement	11
Connexion aux nœuds distants	11
Copie et exécution des modules	11
Schéma de principe	12
Exercice: Installation et configuration	13
Installer et configurer <i>Ansible</i> à l'aide du gestionnaire de paquets du système	13
Solution	14
Établir un inventaire	15
Bases de l'inventaire: Formats de fichiers, les hôtes et les groupes	15
Groupes par défaut	16
Appartenance à plusieurs groupes	16
Plages d'hôtes	17
Exercice: Établir un inventaire	18
Créer l'inventaire de l'infrastructure et vérifier la connectivité	18
Solution	19
Ajouter des variables à l'inventaire	20
Assigner des variables à une machine: Les variables d'hôte (<i>host variables</i>)	20
Les variables de groupe (<i>group variables</i>)	20
Fusion des variables	21
Héritage de variables: variables pour groupes de groupes	21
Organiser les variables d'hôtes et les variables de groupes	23
Connexion aux nœuds: Paramètres de comportement de l'inventaire	24
Variable de configuration	24
Variables applicables à tous les types de connexions	24
Variables spécifiques aux connexions <i>SSH</i>	24
Escalade de privilèges	25

Paramètres d'environnement de l'hôte distant	25
Utilisation de répertoires d'inventaires et de multiples sources d'inventaires	26
Exercice: Ajouter des variables à l'inventaire	27
Ajouter des variables d'hôtes dans l'inventaire	27
Solution	28
Exercice: Ajouter des variables à l'inventaire	29
Ajouter des variables de groupes dans l'inventaire	29
Solution	30
Les motifs (<i>patterns</i>): Ciblage des nœuds et des groupes de nœuds	31
Utilisation des motifs dans une commande <i>ad-hoc</i>	31
Utilisation des motifs dans un <i>playbook</i>	31
Motifs communs	31
Limites des motifs	32
Motifs et les options d' <code>ansible-playbook</code>	33
Les commandes <i>ad-hoc</i>	35
Pourquoi les utiliser	35
Dans quels cas les utiliser	35
Redémarrer des serveurs	35
Gestion de fichiers	36
Gestion de paquets	36
Gestion des groupes et utilisateurs	36
Gestion des services	37
Récupération de <i>facts</i> :	37
Exercice: Les commandes <i>ad-hoc</i>	38
Utiliser les commandes <i>ad-hoc</i> conjointement aux motifs	38
Solution	39
Les modules	41
Introduction aux modules	41
Valeurs de retour	41
Liste des attributs de valeur de retour communs à tous les modules	42
Métadonnées des modules (<i>maintenance et support</i>)	42
Index des modules	42
Les outils en ligne de commandes	43
<code>ansible</code>	43
<code>ansible-config</code>	43
<code>ansible-console</code>	43
<code>ansible-doc</code>	43
<code>ansible-galaxy</code>	43
<code>ansible-inventory</code>	44
<code>ansible-playbook</code>	44
<code>ansible-pull</code>	44
<code>ansible-vault</code>	45
Exercice: Les outils en ligne de commandes	46
Utiliser les outils en ligne de commandes	46
Solution	47
Les <i>playbooks</i>	49
Introduction aux <i>playbooks</i>	49
Exemple du langage des <i>playbooks</i>	49
Hôtes et utilisateurs	50
Ordre d'exécution des <i>plays</i>	51
Liste de tâches	51
Exercice: Les <i>playbooks</i>	53

Écrire un <i>playbook</i>	53
Solution	54
<i>Handlers</i> : Déclencher une tâche en fonction du résultat d'une autre tâche	55
Exercice: Les <i>handlers</i>	57
Ajouter des <i>handlers</i> au <i>playbook</i>	57
Solution	58
Vérification de la syntaxe d'un <i>playbook</i>	60
Vérifier quels hôtes seront affectés par l'exécution d'un <i>playbook</i>	60
Les étiquettes (<i>tags</i>)	60
Exemple d'étiquettes	60
Héritage d'étiquettes	61
Vérifier quelles étiquettes sont appliquées	61
Étiquettes spéciales	61
Création de <i>playbooks</i> réutilisables	62
Import de <i>Playbooks</i>	62
Inclusion et import de fichiers de tâches	62
Exercice: Création de <i>playbooks</i> réutilisables	64
Découper le <i>playbook</i> en plusieurs listes de tâches	64
Solution	65
Les rôles	66
Utilisation des rôles	67
Duplication de rôles et exécutions multiples	67
Les variables par défaut d'un rôle	68
Dépendances entre rôles	68
Exercice: Les rôles	69
Ajouter des rôles au <i>playbook</i>	69
Solution	70
Utilisation des variables	74
Nommer les variables	74
Définir des variables dans un inventaire	75
Définir des variables dans un <i>playbook</i>	75
Définir des variables dans un fichier inclus ou dans un rôle	75
Utilisation des variables avec <i>Jinja2</i>	75
Transformation de variables avec les filtres <i>Jinja2</i>	75
Les variables découvertes sur le système: <i>Facts</i>	75
Désactivation des <i>facts</i>	77
Enregistrement de variables	77
Accéder à des données complexes stockées dans des variables	77
Accéder aux informations des autres hôtes à l'aide des <i>variables magiques</i> (<i>magic variables</i>)	78
Définir des variables dans des fichiers	78
Passer des variables à la ligne de commandes	79
Précédence des variables	79
Syntaxes avancées des variables	80
L'indicateur <i>unsafe</i>	80
Ancres (<i>anchors</i>) et <i>aliases</i>	80
Exercice: Utilisation des variables	82
Définir et utiliser des variables afin d'installer les paquets nécessaires à chacun des rôles	82
Solution	83
Modélisation (<i>templating</i>)	85
Les filtres	85
Syntaxe	85
Formater des données	85
Rendre une variable obligatoire	85
Valeur par défaut d'une variable	85
Omission de paramètres	86
Filtre sur listes	86
Gestion des ensembles	86
Filtres sur dictionnaires	87
Combinaison de dictionnaires	88
Aléa	88
Opérations mathématiques	89
Filtres sur <i>JSON</i>	89
Filtres d'adresses <i>IP</i>	90
Chiffrement (<i>hash</i>)	90

Extraction de valeur	91
Commentaire	91
Traitement d'URL	91
Expressions régulières	92
Filtres outils	92
Filtres combinatoires	93
Produit cartésien	94
Transtypage	94
Les tests	94
Syntaxe	94
Tests sur une chaîne de caractères	95
Comparaison de versions	95
Tests et gestion des ensembles	95
Vérification des chemins	96
Les recherches (<i>lookups</i>)	97
Obtenir la date	97
Les conditions	97
La clause <code>when</code>	97
Combiner <code>when</code> et les boucles	98
Appliquer une condition à un <i>rôle</i> , un <i>import</i> ou un <i>include</i>	99
Les imports conditionnés	99
Sélectionner des fichiers et des modèles en fonction de variables	100
Enregistrement de variables (<code>register</code>)	100
<i>facts</i> communément utilisés	101
Exercice: Tests, conditions, utilisation de <i>facts</i> et enregistrement de variables	102
Initialiser le serveur de bases de données avant son premier démarrage	102
Solution	103
Les boucles	105
Comparaison de <code>loop</code> et <code>with_*</code>	105
Itération sur une liste	105
Itération sur une liste de dictionnaires	105
Itération sur un dictionnaire	106
Enregistrer une variable dans une boucle	106
Itération sur des listes imbriquées	107
Recommencer une tâche jusqu'à ce qu'une condition soit remplie	107
Boucle sur inventaire	107
S'assurer des entrées passées à une boucle	108
Ajouter de contrôles à une boucle	108
Limitation des boucles avec <code>label</code>	108
Faire une pause pendant une boucle	109
Suivi de progression au travers d'une boucle avec <code>index_var</code>	109
Définir des variables internes et externes avec <code>loop_var</code>	110
Variables de boucles étendues	110
Accéder au nom de la variable de contrôle de boucle	111
Migrer de <code>with_*</code> vers <code>loop</code> :	111
Exercice: Les boucles	112
Générer le fichier <code>/etc/hosts</code> des nœuds gérés à partir de variables et d'un fichier modèle	112
Solution	113
Les blocs	115
Gestion des erreurs à l'intérieur d'un bloc	115
Exercice: Les blocs	117
Utilisation des blocs et enregistrement de variables dans une boucle	117
Solution	118
Les <i>stratégies</i>	121
Gérer le nombre de processus	121
Contrôle de l'exécution par mots clefs	121

Escalade de privilège: <i>Become</i>	123
Utilisation de <i>become</i>	123
Les directives de <code>become</code>	123
Les variables de connexion de <code>become</code>	124
Les options en ligne de commandes de <code>become</code>	124
Risques et limites de l'utilisation de <i>become</i>	124
Devenir un utilisateur non privilégié	125
Non supporté par tous les greffons de connexion	125
Une seule méthode d'escalade par hôte	125
Les privilèges doivent être étendus	125
Les variables d'environnement peuvent ne pas être accessibles	125
Chiffrement de données avec <i>Ansible Vault</i>	127
Chiffrement de fichiers	127
Chiffrement de variables	127
Identifiants <i>Vault</i> et mots de passe <i>Vault</i> multiples	128
Création d'un fichier chiffré	128
Édition d'un fichier chiffré	128
Changer la clef d'un fichier chiffré	128
Chiffrer un fichier existant	129
Déchiffrer un fichier chiffré	129
Visualiser un fichier chiffré	129
Ajouter des variables chiffrées à un fichier <i>YAML</i> à l'aide de <code>encrypt_string</code>	129
Fournir le mot de passe <i>Vault</i>	129
Améliorer les performances de <i>Vault</i>	130
Exercice: Chiffrement de données avec <i>Ansible Vault</i>	131
Chiffrement de données sensibles et configuration des hôtes virtuels <i>Apache</i>	131
Solution	132
Les greffons (<i>plugins</i>)	139
Informations sur les greffons les plus utilisés	139
Les greffons d'action	139
Activation de greffons d'action personnalisé	139
Utilisation	139
Liste de greffons d'actions	139
Les greffons <i>become</i>	140
Activation du greffons <i>become</i>	140
Utilisation	140
Liste des greffons <i>become</i>	140
Les greffons de <i>cache</i>	140
Activation du greffon de <i>cache</i> pour les <i>facts</i>	140
Activation du greffon de <i>cache</i> pour l'inventaire	141
Utilisation	141
Liste des greffons de <i>cache</i>	141
Les greffons de <i>callback</i>	141
Activation du greffon de <i>callback</i> personnalisé	142
Liste des greffons de <i>callback</i>	142
Les greffons de connexion	142
Activation du greffon de connexion	142
Les greffons d'inventaire	142
Activation des greffons d'inventaire	142
Utilisation d'un greffon d'inventaire	143
Liste des greffons d'inventaire	143
Les greffons de recherche	143
Activation d'un greffon de recherche personnalisé	143
Utilisation d'un greffon de recherche	143
Contrôle des erreurs	144
Utilisation du greffon de recherche avec <code>query</code>	144
Liste des greffons de recherche	144
Les greffons de stratégie	144
Activer un greffon de stratégie personnalisé	144
Utilisation du greffon de stratégie	144

Liste des greffons de stratégie	145
Configuration des filtres de greffons	145