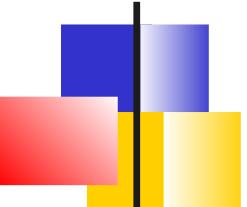


Usine Logicielle et Livraison Continue : Mise en oeuvre

David THIBAU – 2021

david.thibau@gmail.com



Agenda

Introduction

- Agilité, DevOps, Outils, CI/CD, Micro-services

Pilotage

- Sprints, Kanbans

Le SCM

- Workflow de collaboration

Les outils de build

- Caractéristiques, exemple Maven, Dépôts d'artefacts et releases

Les tests et l'analyse statique

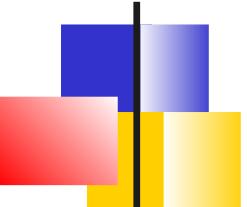
- Typologie des tests
- Analyse statique

Pipeline CI/CD

- Plateforme d'IC
- Pipelines typiques
- Exemple Jenkins

Déploiements

- Virtualisation et gestion de conf
- Déploiement immuable avec Docker
- Kubernetes Cluster



Introduction

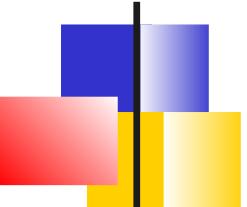
Contraintes de l'agilité

Approche DevOps

Pipeline CI/CD

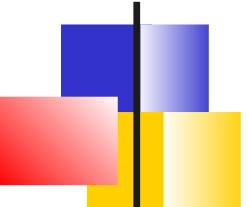
Cycle de vie du code et outils

Influence du DevOps sur les
architectures



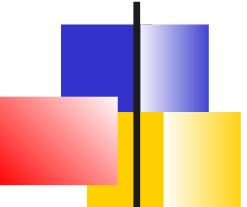
L'agilité

- Le terme agile (regroupant de nombreuses méthodes) est consacré par le manifeste Agile : <http://agilemanifesto.org/> 2001
 - Personnes et interactions plutôt que processus et outils
 - Logiciel fonctionnel plutôt que documentation complète
 - Collaboration avec le client plutôt que négociation de contrat
 - Réagir au changement plutôt que suivre un plan



Les 12 principes

1. Satisfaction du client **en livrant rapidement et régulièrement** des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
2. Accepter les changements de besoins, même tard dans le projet.
3. **Livrez fréquemment** un logiciel opérationnel.
4. Utilisateurs et développeurs travaillent **ensemble** quotidiennement.
5. Les personnes sont motivées et **bénéficient d'un environnement et d'un soutien** à la hauteur
6. Transmission de l'information via le dialogue en face à face.
7. L'avancement est mesuré via le **logiciel opérationnel**
8. Rythme de développement soutenable.
9. Excellence technique et bonne conception renforce l'agilité.
10. La simplicité - c'est-à-dire l'art de minimiser la quantité de travail inutile - est essentielle.
11. Les équipes sont auto-organisées.
12. À intervalles réguliers, l'équipe cherche à s'améliorer.



Méthodes agiles

2 facteurs communs à toutes les méthodes agiles :

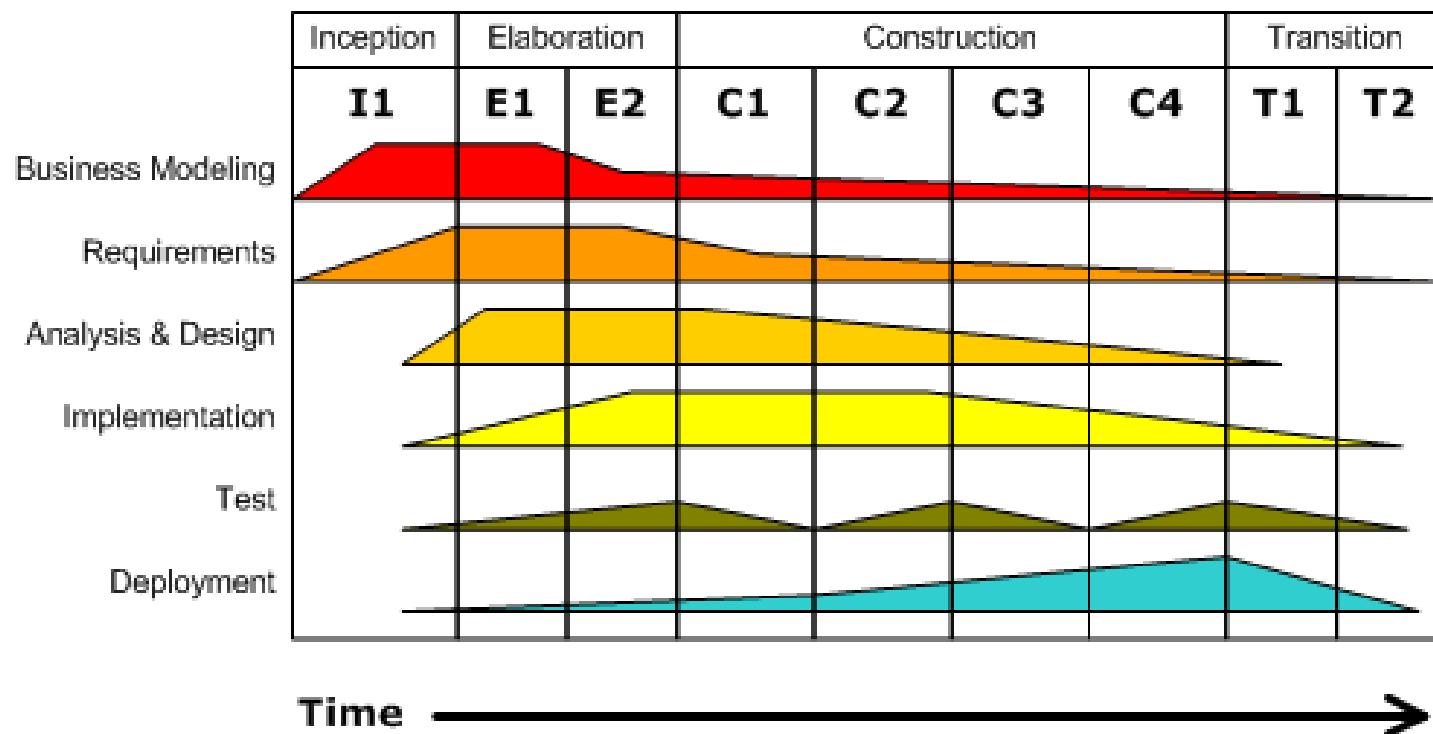
- la mise en place de pratiques **itératives**,
- des projets plus **petits**
=> des équipes de dév. de plus en plus petites, des périmètres fonctionnels limités

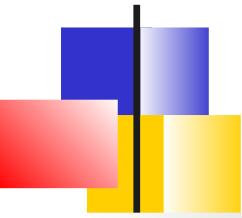
→ C'est ce l'on retrouve dans *RUP, XP Programming, Scrum*

Unified Process

Iterative Development

Business value is delivered incrementally in time-boxed cross-discipline iterations.

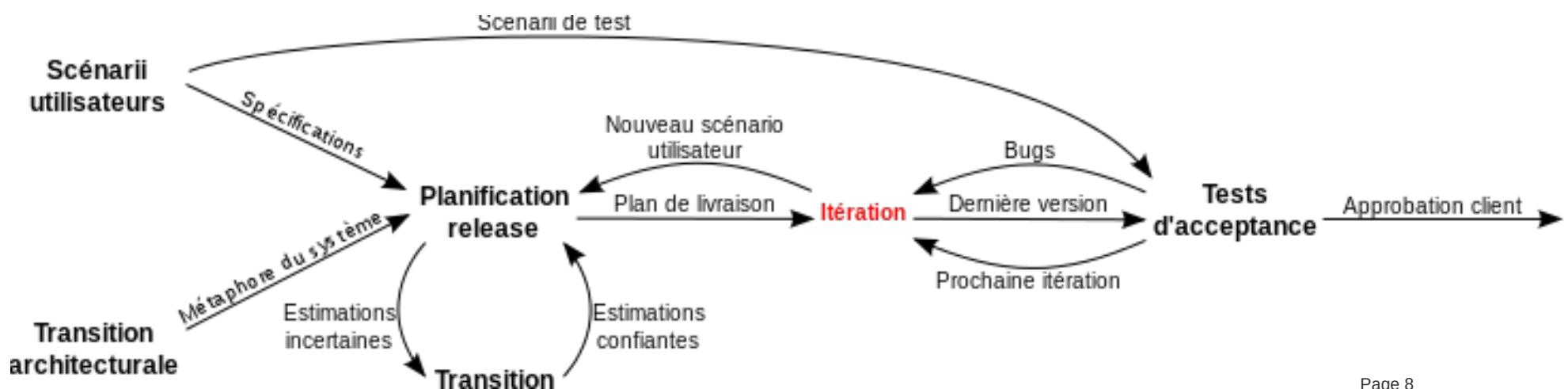




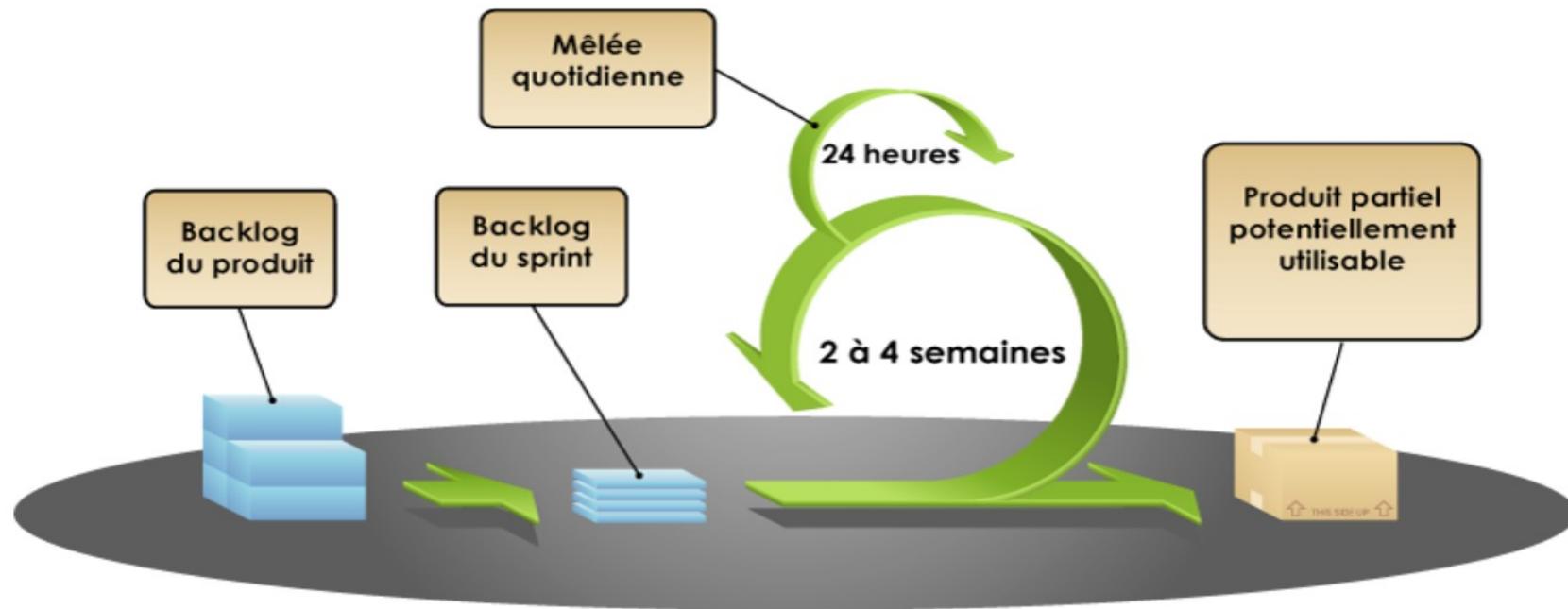
XP: eXtreme Programming

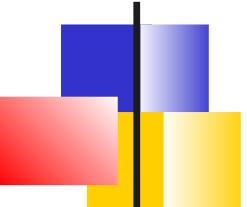
Agilité, Petites équipes, Tout à l'extrême :

- Revue de code en permanence (par un binôme)
- Tests systématiques
- Refactoring en continu
- Toujours la solution la plus simple ;
- Evolution des métaphores ;
- Intégration continue ;
- Cycles de développement très rapides pour s'adapter au changement.



Scrum : rythme



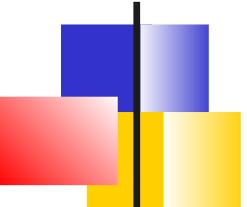


Contraintes sur les déploiements

L'agilité suppose d'augmenter la fréquence des déploiements dans les différents environnements : intégration, recette, production afin :

- De mieux piloter le projet
- De prendre en compte rapidement les retours utilisateurs

Problème : Avant DevOps, l'organisation des services informatiques ne facilitait pas les déploiements



Introduction

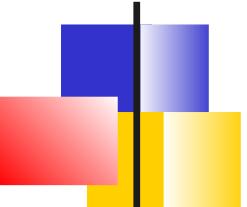
Contraintes de l'agilité

Approche DevOps

Pipeline CI/CD

Cycle de vie du code et outils

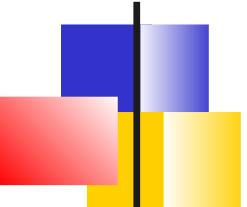
Influence du DevOps sur les
architectures



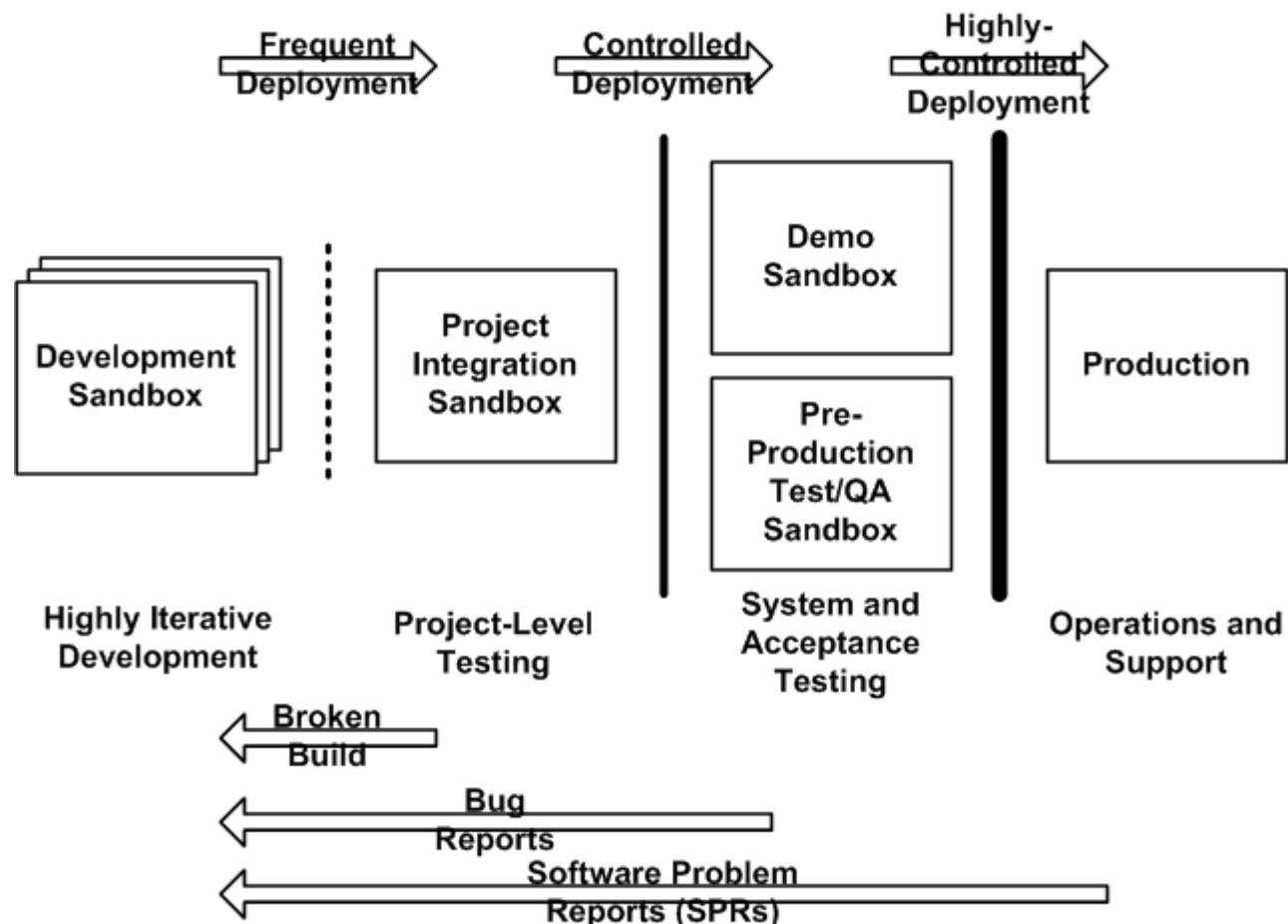
Cycle de vie d'un logiciel

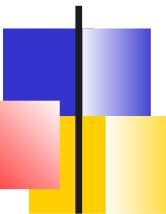
Le cycle de production d'un logiciel passe par plusieurs étapes correspondant à plusieurs environnement :

- **Développement** : Poste du développeur
- **Intégration** : Intégration des modifications de toute l'équipe
- **QA** : Environnement proche de la production permettant la qualification des releases
- **Production** : Exploitation, Support, Maintenance



Avant DevOps





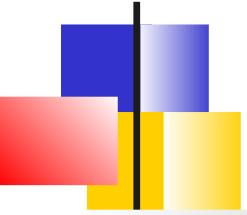
Disparité des environnements

Les environnements ne peuvent que différer :

- **Développement** : IDE, Code source lisible permettant le debug, configuration serveur pour des déploiements à chaud, base de données simplifiée, ...
- **Intégration** : Configuration pour les tests d'intégration. Sondes, Niveau de trace, Simulation de charge, de données
- **QA** : Configuration pour les tests QA. Presque la production mais pas complètement.
- **Production** : Qualité de service, charge réelle, données de production

Ces environnements sont traditionnellement gérés et utilisés par des équipes distinctes qui ... souvent communiquent peu

Les équipes ont de plus des objectifs différents

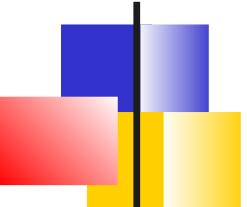


Objectifs des développeurs

L'objectif de cette équipe est d'implémenter les fonctionnalités requises dans le temps imparti.

Les fonctionnalités sont testées en isolation :

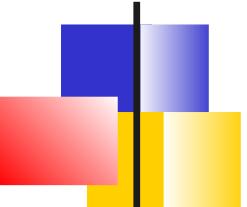
- Tests unitaires
- Accès non concurrents
- Base de données légères
- Configuration par défaut des serveurs
- Infrastructure et OS différents que la cible
- Compilation avec mode debug
- ...



Objectifs des opérations

L'objectif principal d'une équipe opérationnelle est de garantir la stabilité du système et des infra-structures

=> l'équipe se focalise sur la contrainte qualité, au détriment du temps et du coût en contrôlant sévèrement la qualité des changements apportés au système qu'elle maintient.



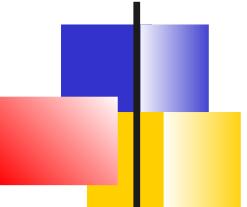
Le constat DevOps

Le constat DevOps :

Les différents objectifs donnés à des équipes qui se parlent peu créent des tensions et des dysfonctionnements dans le processus de mise en production d'un logiciel.

=> Pour l'équipe Ops, l'équipe de développement devient responsable des problèmes de qualité du code et des incidents survenus en production.

=> L'équipe Dev blâme son alter ego Ops pour sa lenteur, les retards et leur méconnaissance des livrables qu'elle manipule



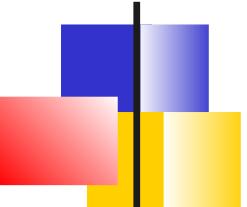
Approche *DevOps*

Devops vise l'alignement des équipes par la réunion des "Dev engineers" et des "Ops engineers" au sein d'une même équipe.

L'équipe devient autonome du développement jusqu'au déploiement

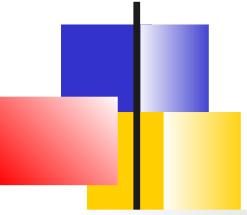
Cela impose :

- la réunion des équipes
- la montée en compétence des différents profils.



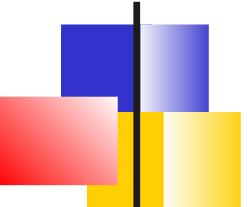
Pratiques *DevOps* (1)

- Un déploiement régulier des applications dans les différents environnements.
La seule répétition contribuant à fiabiliser le processus ;
- Un décalage des tests "vers la gauche".
Autrement dit de tester au plus tôt ;
- Une pratique des tests dans un environnement similaire à celui de production ;
- Une intégration continue incluant des "tests continus" ;



Pratiques *DevOps* (2)

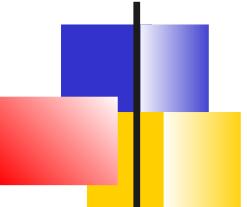
- Une boucle d'amélioration courte
i.e. un feed-back rapide des utilisateurs ;
- Une surveillance étroite de l'exploitation et de la qualité de production factualisée par des métriques et indicateurs "clé".
- Les configurations des différents environnements, des builds, des tests centralisées dans le même SCM que le code source



« As Code »

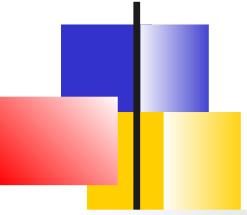
Les outils *DevOps* permettent d'automatiser/exécuter la construction/fourniture des ressources à partir de l'unique point central de vérité

On parle de *Build As Code*, *Infrastructure As Code*, *Pipeline As Code*, *Load Test As Code*, ...



Objectif ultime

- Déployer souvent et rapidement
- Automatisation complète
- Zero-downtime
- Possibilité d'effectuer des roll-backs
- Fiabilité constante de tous les environnements
- Possibilité de scaler sans effort
- Créer des systèmes auto-correctifs, capable de se reprendre en cas de défaillance ou erreurs



Introduction

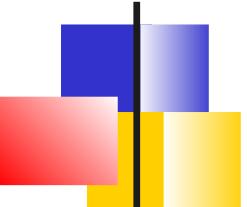
Contraintes de l'agilité

Approche DevOps

Pipelines CI/CD

Cycle de vie du code et outils

Influence du DevOps sur les
architectures

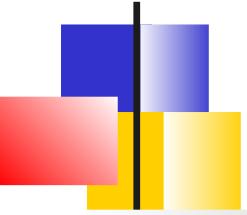


En continu

DevOps nécessite un entraînement en continu de toutes les tâches nécessaires à la mise en service d'un logiciel (intégration, tests, déploiement)

A chaque ajout de valeur dans le dépôt de source, l'intégralité des tâches sont essayées.

En fonction de leurs succès, l'application est déployée dans différents environnements

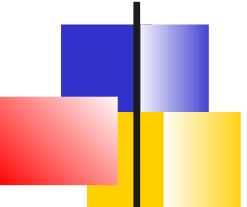


Build is tests !

La construction de l'application consiste principalement à :

- Packager le code source dans un format exécutable qui sera ensuite déployé
- Exécuter toutes les vérifications automatiques permettant d'avoir confiance dans l'artefact généré
- Éventuellement, déployer dans un environnement

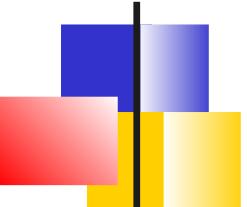
En fonction du résultat des tests et de la confiance qu'on leur accorde, chaque itération de création de valeur logicielle pourra être poussée dans un des environnements (intégration, QA, production)



Pipelines

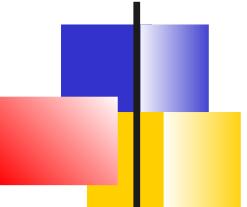
Les étapes de construction automatisées sont séquencées dans une **pipeline**.

- Une étape est exécutée seulement si les étapes précédentes ont réussi.
- Les plate-formes d'intégration/déploiement continu ont pour rôle de démarrer et observer l'exécution de ces pipelines



CI/CD





Outil de communication et de motivation

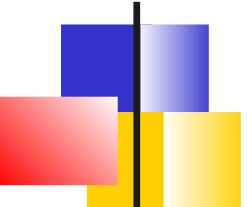
La PIC permet également de publier les résultats des builds (les résultats des tests et analyse):

- Nombre de tests exécutés, succès/échecs
- Couverture des tests
- Métriques Qualité
- Performance : Temps de réponse/débit
- Documentation produit du code source
-

=> Donne de la confiance dans la robustesse du code développé, réduction des coûts de maintenance.

=> Métriques qualité visibles aussi bien par les fonctionnels que par les développeurs

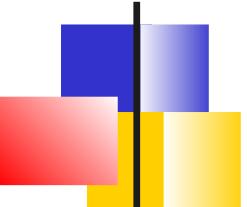
=> Cette transparence motive les équipes pour produire un code de qualité



Phases de la mise en place

La mise en place de pipeline de CI/CD passe généralement par plusieurs phases :

1. Mise à disposition d'une PIC
2. Automatisation tests unitaires et d'intégration
3. Déploiement dans un environnement d'intégration (review app)
4. Mise en place d'analyse de code, de tests fonctionnels, performance, acceptation automatisés, Collecte des métriques
5. Renforcement des tests, Release automatique, déploiement en QA
6. Renforcement des tests d'acceptation, Validation de déploiements
7. Totale confiance dans les tests permet le Déploiement continu



Introduction

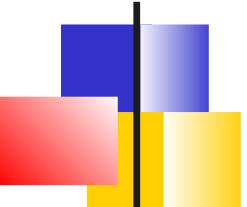
Contraintes de l'agilité

Approche DevOps

Pipelines CI/CD

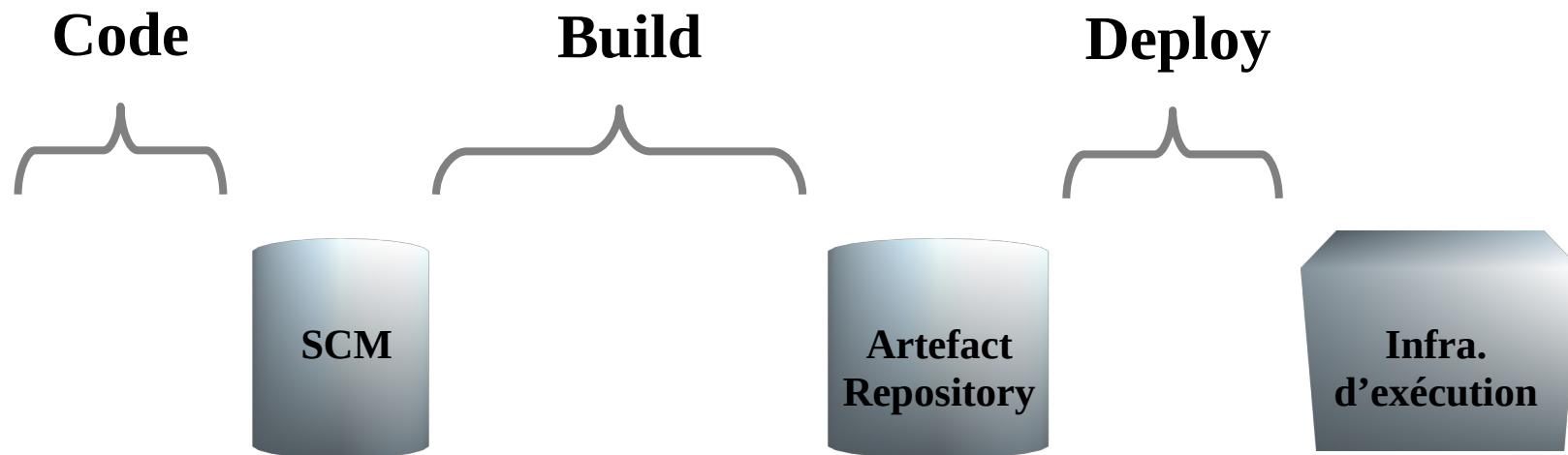
Cycle de vie du code et outils

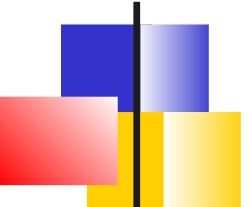
Influence du DevOps sur les
architectures



Cycle de vie du code

- 1) Le code est testée localement puis poussé dans le dépôt
- 2) Le build construit l'artefact et le stocke dans un dépôt
- 3) L'outil de déploiement récupère l'artefact et le déploie sur l'infra d'exécution



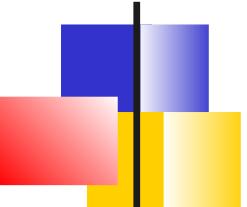


Types d'outils

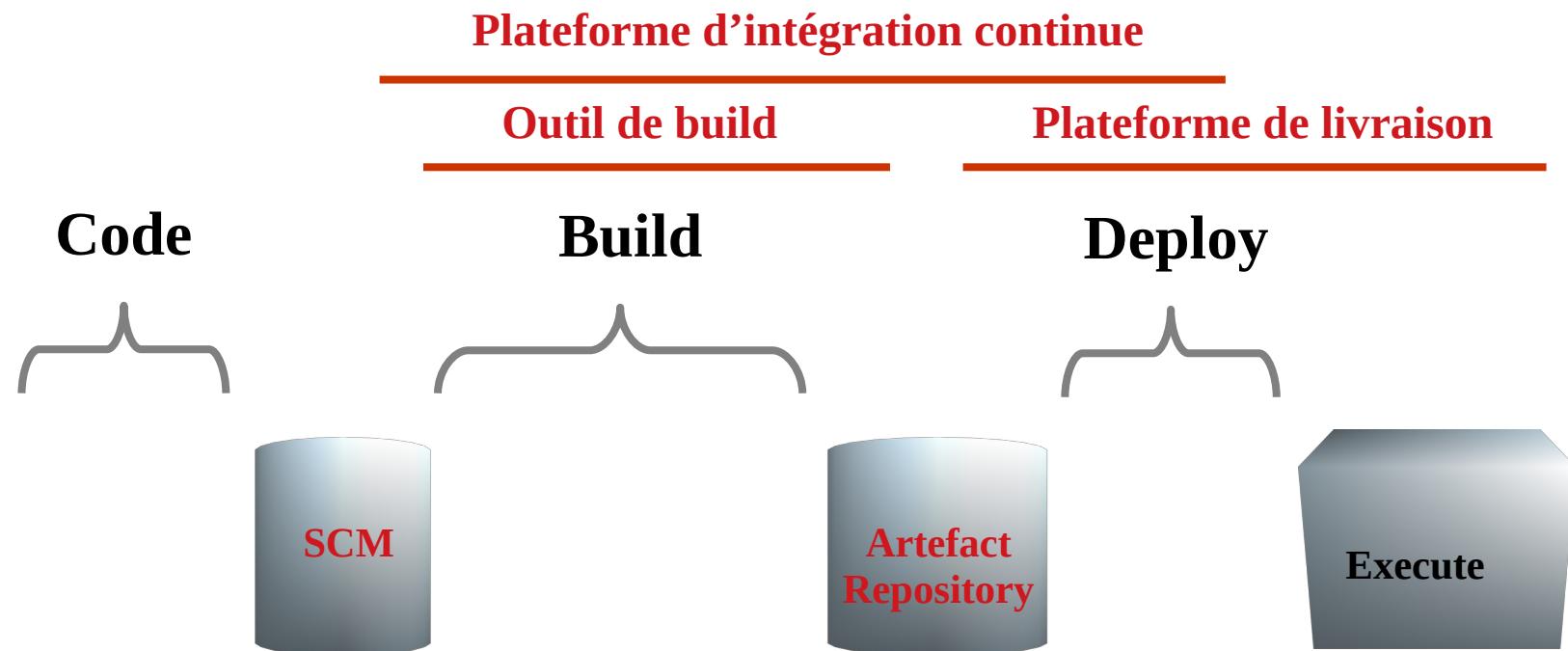
Plusieurs types d'outils s'intègrent dans le processus de CI/CD :

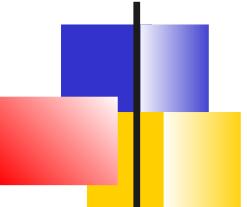
- Le **SCM** : centralise le code source (applatif, code de build, des tests, scripts de provisionnement, ...). Il gère plusieurs branches ou versions plus ou moins stables
- **L'outil de build** : Exécute les étapes nécessaires à la production de l'artefact
- La **PIC** qui à partir des branches du SCM exécute des pipeline de construction différentes et décident des déploiement dans les dépôts
- Le **dépôt d'artefact**, il stocke les différentes releases du produit
- La **plate-forme de livraison** permet de contrôler une version à livrer et provisionner les cibles de production

Bien que ces groupes soient clairement identifiés, les outils sont parfois capables de gérer plusieurs aspects du processus



Outils et Cycle de vie



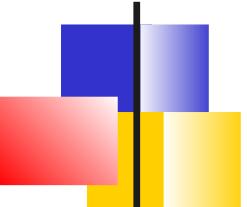


Dépôts et formats des artefacts

En fonction de la plateforme de livraison, différents types d'artefacts peuvent être générés par le build

- Code applicatif à déployer sur un serveur pré-provisionné.
Ex : *Appli JavaEE déployé sur un serveur applicatif provisionné mutualisant des applications*
- Code applicatif + serveur embarqué
Ex : *Application standalone déployé sur un serveur provisionné (OS + JVM par exemple)*
- Image d'un conteneur ou plusieurs images collaborant
Ex : *Architecture Microservices déployé sur orchestrateur de conteneurs ou Cloud*

Certaines solutions ont comme vocation de gérer tous ces formats. D'autres sont spécialisés



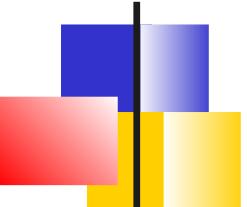
Release et Snapshots

2 types d'artefacts sont stockés :

- Les **SNAPSHOTS** : ce sont des versions non stables du logiciels qui n'ont pas vocation à être déployée en production.
Par contre, d'autres projets dépendants peuvent les utiliser
- Les **releases** : ce sont des versions stables et bien testées qui sont déployables en production
Les releases sont taggées Leur n° de version correspond à un tag des sources dans le scm

Généralement le processus de release consiste à :

- Tagger le dépôt des sources : SCM
- Produire un artefact et le stocker (à tout jamais) dans un repository d'artefact avec son n° de version



Infrastructure

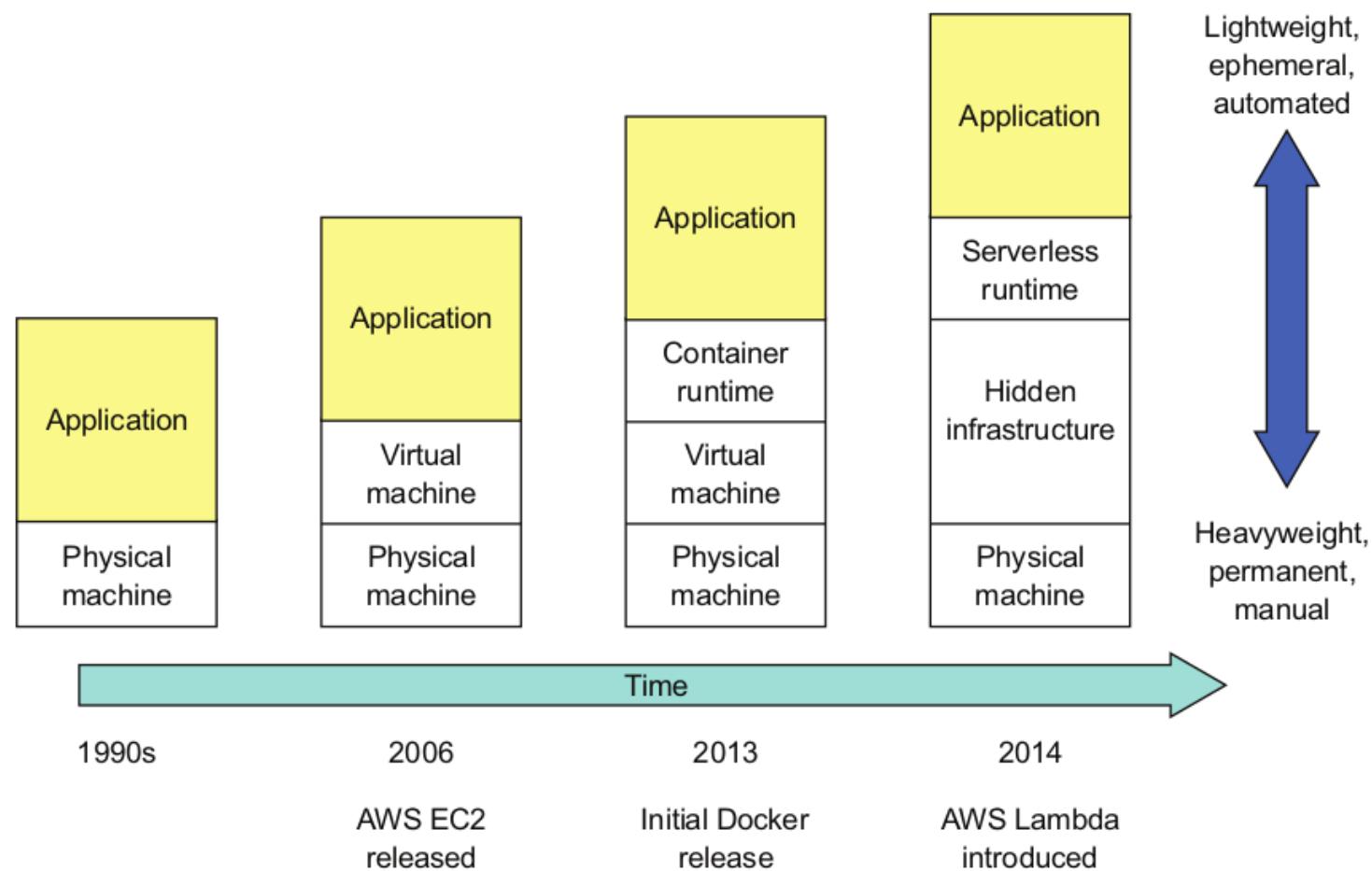
L'application produite nécessite une infrastructure d'exécution constituée de :

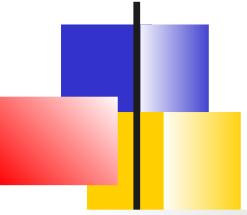
- **Matérielles** : Combien de CPU, RAM, Disque sont nécessaires pour l'application
- **Système d'exploitation** : Quelle est le système d'exploitation Cible
- **Middleware, produits, stack** : Quelles sont le middleware et les produits à installer ? Serveur applicatif, Base de données, ...

L'infrastructure est déclinée dans les différents environnements requis (intégration, QA, production)

Préparer l'infrastructure et les logiciels nécessaires s'appelle le **provisionnement**. Dans un contexte de CI/CD, il doit être également automatisé.

Evolution des infrastructures





Introduction

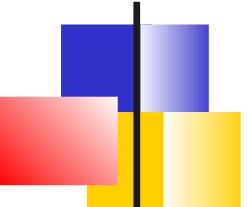
Contraintes de l'agilité

Approche DevOps

Pipelines CI/CD

Cycle de vie du code et outils

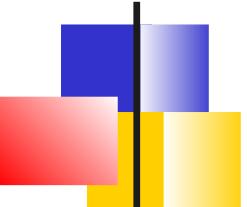
**Influence du DevOps sur les
architectures**



Introduction

Avec DevOps une nouvelle architecture de systèmes visant à améliorer la rapidité des déploiements des retours utilisateur est apparu : les « **micro-services** »

Lés méthodes agiles, le CI/CD, les technologies REST et les conteneurs facilitent la construction de grand systèmes orientés services

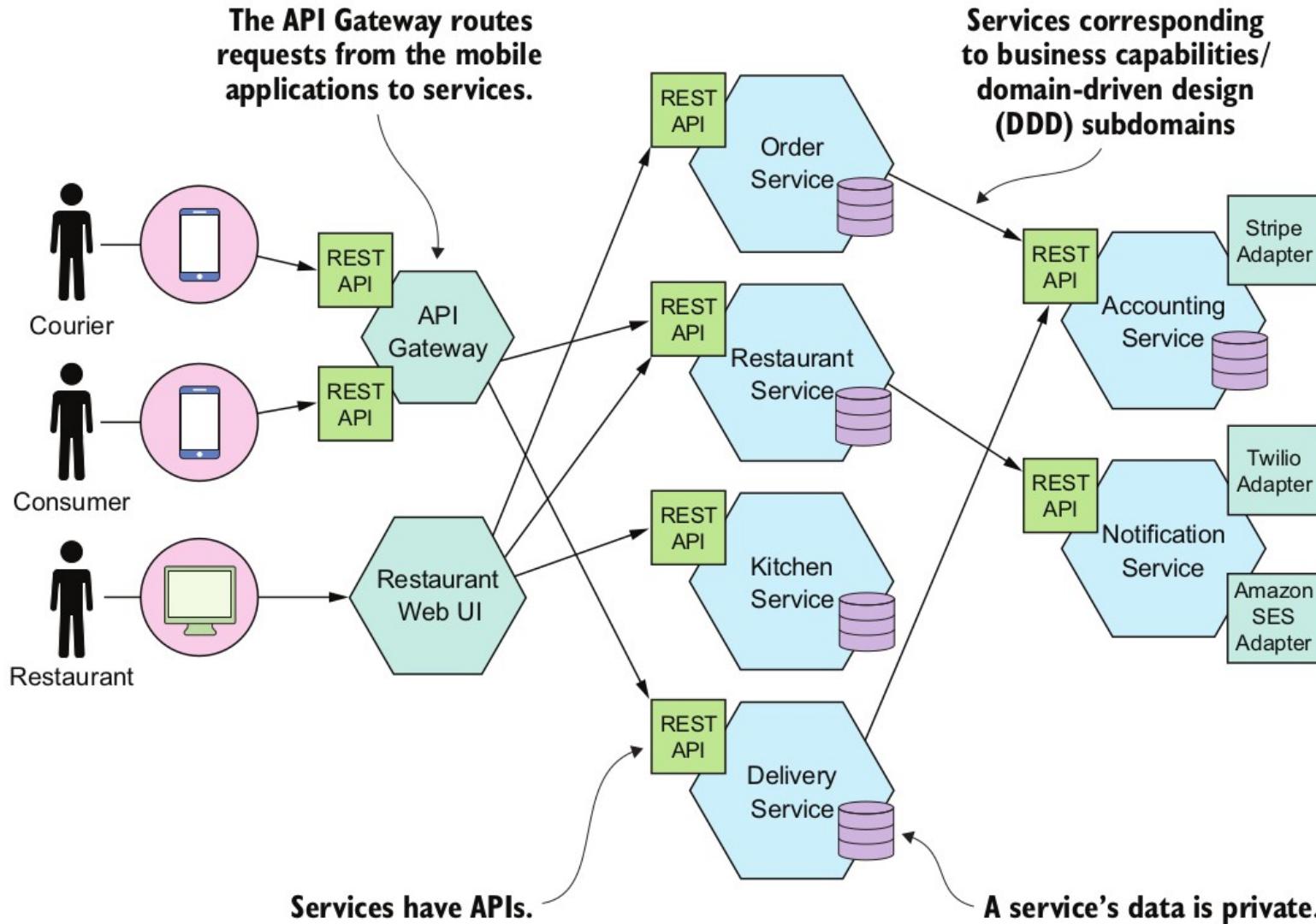


Architecture

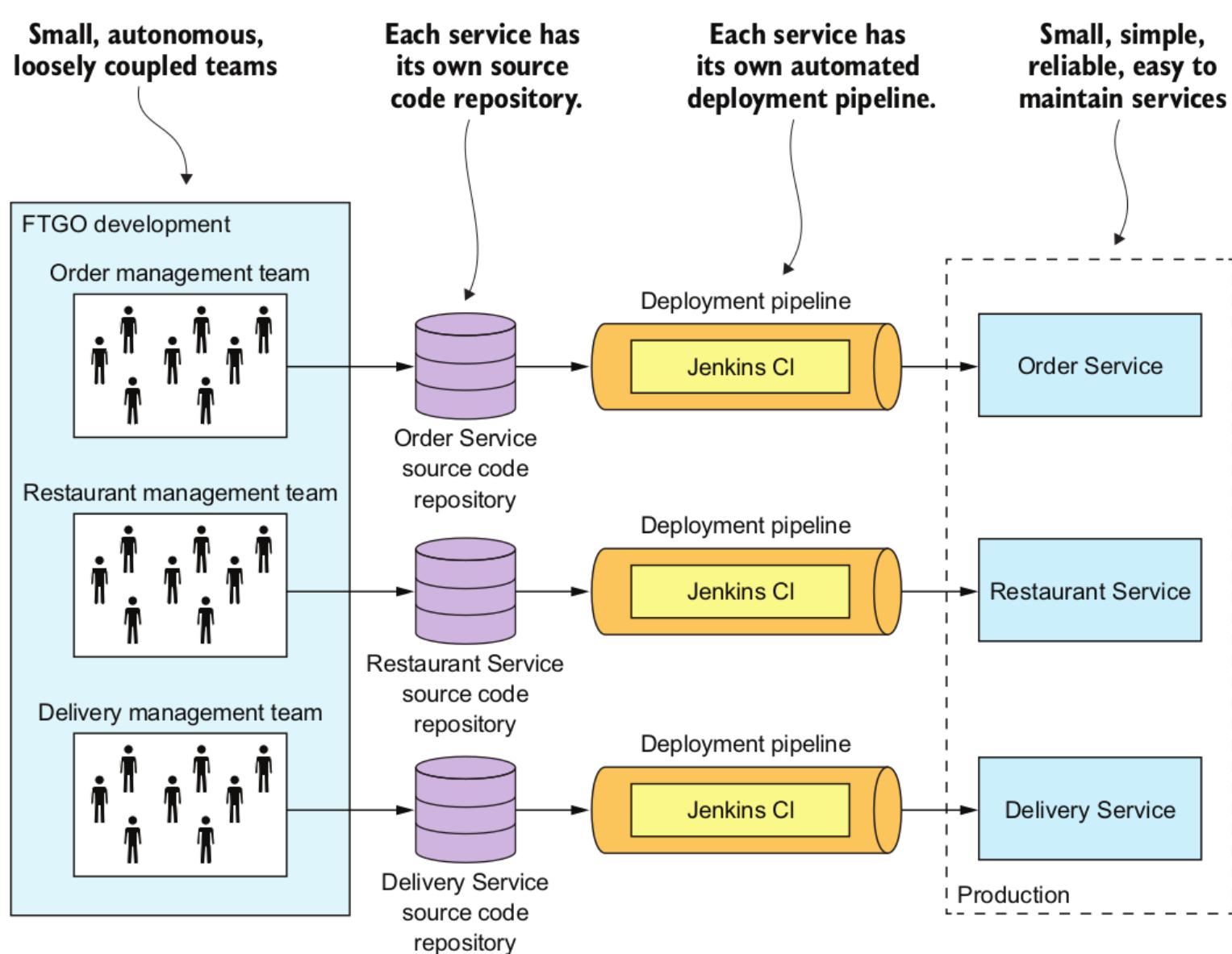
Une architecture micro-services implique la décomposition des applications en très petits services

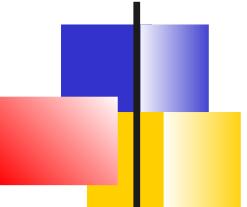
- faiblement couplés
- ayant une seule responsabilité
- Développés par des équipes full-stack indépendantes.

Une architecture micro-service



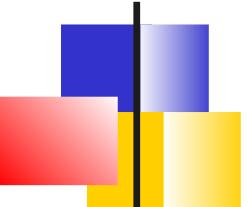
Organisation DevOps





Outils de pilotage

Scopes des outils
Issues et milestones



Introduction

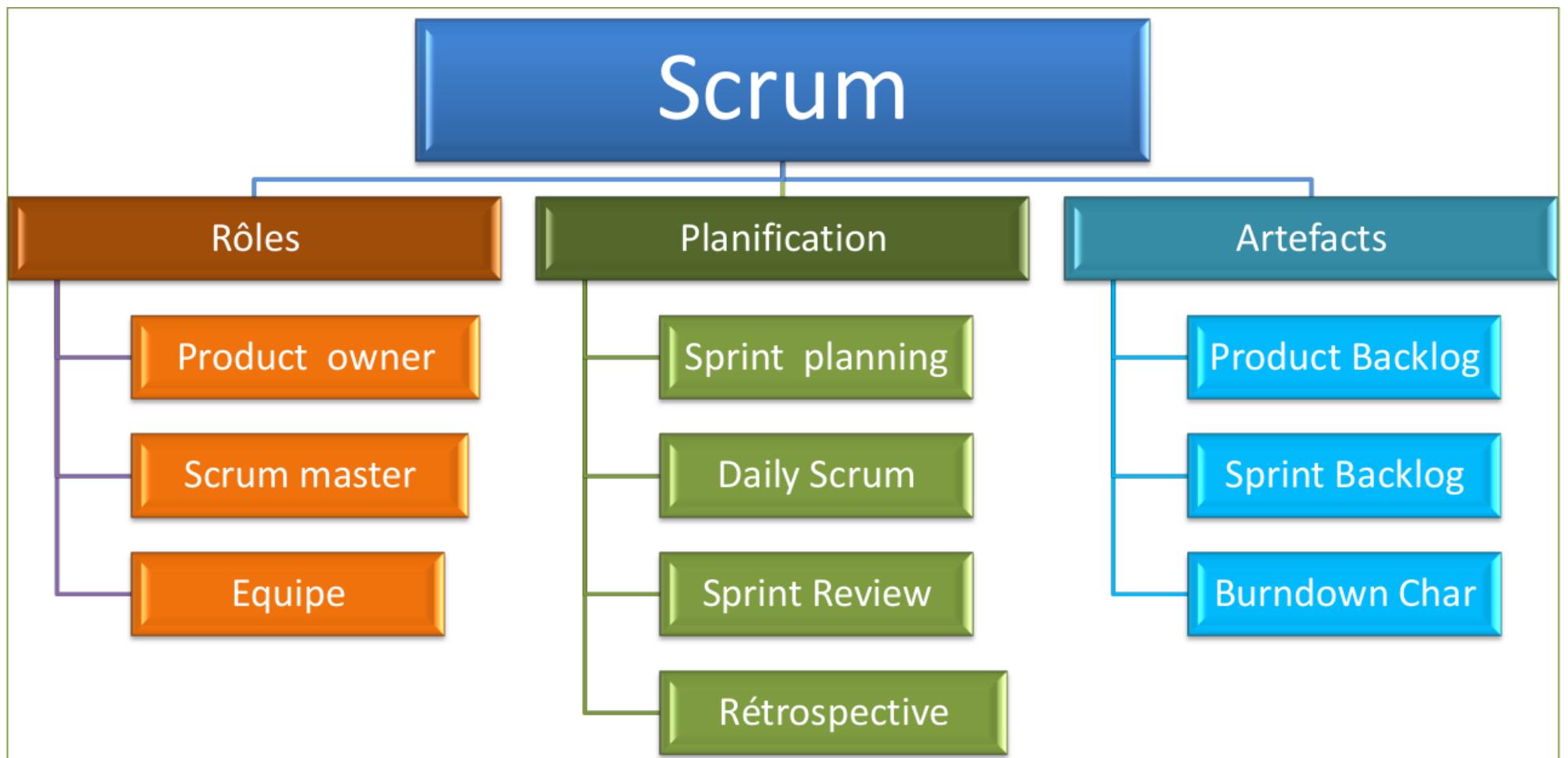
Les outils de pilotage sont à destination de toute l'équipe agile :

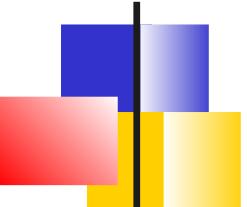
- Métier
- DevOps Engineer

Ils intègrent les méthodes agiles et permettent :

- La planification
- L'élaboration, l'affinement des spécifications, le suivi des échanges entre développeurs et métier
- Le suivi : Reporting d'activités, métriques agiles

Artefacts scrum



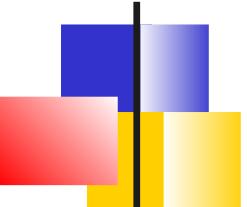


Spécification des tâches

Les spécifications du travail à réaliser sont saisies et maintenues dans l'outil de pilotage.

Dans une approche complètement agile, elles sont décrites sous forme de **User Story** complétées par des tests d'acceptation mais cela peut prendre des formes très diverses :

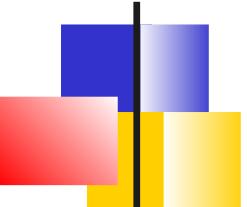
- Boite à idée, RFC
- Description de bug
- Tâches techniques
- ...



Suivi de la spécification

Le suivi de tâches comporte plusieurs aspects :

- Evolution du statut :
A faire, done, won't fix, ...
- Échanges, threads, discussion
- Attachement du code source modifié (patch, commits, branche)
- Pipelines déclenchées, métriques collectées
- Environnement de déploiement associé, review app

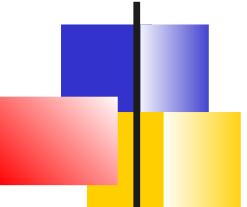


Acteurs

Les acteurs accédant à l'outil sont l'ensemble de l'équipe DevOps.

Des rôles peuvent être identifiés :

- Mainteneur de projet : Responsable des releases
- Développeur : Ajout de code source
- Reviewer : Revue de code et acceptation de merge dans les branches stables
- Product Owner : Arbitrage des spécifications, tests d'acceptatiion
- Testeur : Validation des travaux

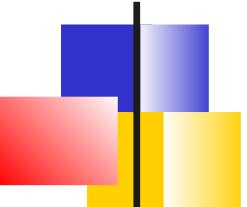


Evolution

Des solutions se sont positionnées exclusivement sur ces fonctionnalités de pilotage. Ex : Jira

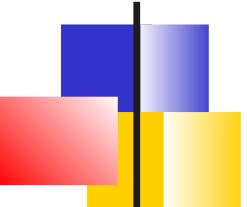
Mais de plus, ces fonctionnalités sont intégrés dans des outils plus large prenant tous les aspect DevOps :

- Gitlab CI
- Github
- BitBucket
- Azure DevOps
-



Outils de pilotage

Scopes des outils
Issues et milestones



Issues et Milestones

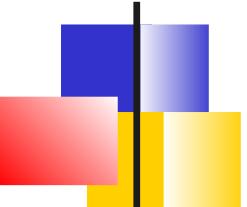
Les outils disponibles sont suffisamment configurable afin de s'adapter aux particularités de chaque méthodologie agile.

Le concept principal est généralement une **issue** qui peut représenter :

- Une user story
- Un demande d'évolution
- Une déclaration de bug
- Un idée d'amélioration

Les issues sont généralement affectés à des **milestones** qui peuvent représenter :

- Une release
- Un sprint
- Une date de livraison
-



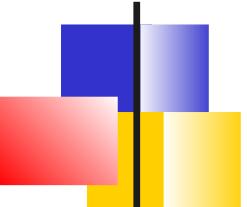
Labels

Les **labels** (illustrés par des badges de couleur) permettent de classifier les issues :

- Type (Bug, Idée, RFC, User Story, ...)
- Domaine (Front-end, Back-end, CI/CD,...)
- Statut (*Review, Duplicate, ...*)

Les outils proposent des labels par défaut et il est possible de configurer ses propres labels

Exemple



GitLab Issues page showing a list of user stories. The sidebar on the left includes icons for Projects, Groups, Activity, Milestones, Snippets, and a search bar.

Issues

Open 9,395 Closed 19,748 All 29,143

Search or filter results... Most popular

Relations between Issues

#4058 · opened a year ago by Job van der Voort · Discussion · Product work · UX · feature proposal · issues · 266 likes · 1 comment · 127 reactions · updated about 19 hours ago

Add group wiki page support

#4037 · opened a year ago by Ken Phllis Jr · Next 3-6 months · Accepting Merge Requests · Community Contribution · Platform · UX · customer · feature proposal · shortlist · wiki · 215 likes · 67 reactions · updated a week ago

Merge train/Release train/Merge when master succeeds: run build on merged code before merging

#4176 · opened a year ago by Frederik Zahle · Backlog · CI/CD · EE Premium · Product work · ci-build · customer · direction · feature proposal · frequently duplicated · 208 likes · 1 comment · 79 reactions · updated 3 days ago

Custom Roles

#12736 · opened a year ago by Rolando Torres · Backlog · Platform · SP2 · customer · direction · feature proposal · frequently duplicated · permissions · user management · 169 likes · 1 comment · 90 reactions · updated 4 days ago

Please bring squash option when merging MRs to CE

#34591 · opened 3 months ago by Jonas Kello · Discussion · feature proposal · merge requests · stewardship · 166 likes · 2 comments · 24 reactions · updated 5 days ago

Customize branch name when using create branch in an issue

#21143 · opened a year ago by Adi Gerber · 10.1 · Accepting Merge Requests · Community Contribution · Discussion · In review · UX ready · feature proposal · frequently duplicated · issues · repository · 140 likes · 1 comment · 86 reactions · updated about 9 hours ago

Move Fast-Forward Merge and Semi-Linear Merge to CE

#20076 · opened a year ago by Markus KARG · 10.1 · Deliverable · Discussion · In review · UX ready · backend · feature proposal · frontend · merge requests · 137 likes · 35 reactions · updated a day ago

Provide an option/toggle in settings so that private repo commits show up on public user profile graph

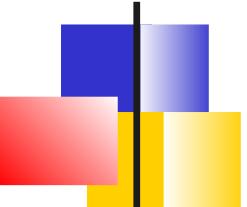
#14078 · opened a year ago by Cameron Banga · Next 3-6 months · Platform · feature proposal · frontend · graphs · settings · 133 likes · 1 comment · 108 reactions · updated a week ago

Let's encrypt support for GitLab Pages

#28996 · opened a year ago by Job van der Voort · Backlog · CI/CD · feature proposal · pages · 117 likes · 47 reactions · updated 2 months ago

Shared CI runners for groups

#10244 · opened a year ago by Lucas Kestens · Next 3-6 months · CI/CD · CDD · customer · feature proposal · frequently duplicated · 103 likes · 45 reactions · updated about 16 hours ago



Tableaux de bords

Les outils proposent des **boards** qui permettent de visualiser les issues/milestones de différentes façons :

- Tableau de bord Kanban
- Backlog, Sprint
- Roadmap
- Epics
- Tableaux de bords personnalisés
- ...

Tableau de bord : Scrum

JIRA Dashboards Projects Issues Boards Create Search ⌂ 0 days remaining Complete Sprint Board ⌂

All sprints Switch sprint +

QUICK FILTERS: Product UI Server Only My Issues Recently Updated

12 To Do	4 In Progress	1 Code Review	7 Done
<p>▼ TIS Developer Love 3 issues</p> <p>TIS-37 When requesting user details the service should return prior trip SeeSpaceEZ Plus 2</p> <p>TIS-10 Bad JSON data coming back from hotel API SeeSpaceEZ Plus</p>	<p>TIS-8 Requesting available flights is now taking > 5 seconds SeeSpaceEZ Plus</p>		
<p>▼ Everything Else 21 issues</p> <p>TIS-68 Homepage footer uses an inline style - should use a class Large Team Support</p> <p>TIS-20 Engage Saturn Shuttle Lines for group tours Space Travel Partn... 3</p> <p>TIS-12 Create 90 day plans for all departments in the Mars Office Local Mars Office 9</p> <p>TIS-15 Establish a catering vendor to provide meal service Local Mars Office 4</p>	<p>TIS-17 Engage Saturn's Rings Resort as a preferred provider Space Travel Partn... 3</p> <p>TIS-26 Engage the Red Titan Hotel as a preferred provider Space Travel Partn... 3</p> <p>TIS-33 Select key travel partners for the Saturn Summer Sizzle Summer Saturn Sale 1</p>	<p>TIS-67 Developer Toolbox does not display by default Large Team Support</p> <p>TIS-66 Add pointer to main css file to instruct users to create child themes Large Team Support</p>	<p>TIS-45 Email non registered users to sign up with Teams In Space Large Team Support 2</p> <p>TIS-49 Draft network plan for Mars Office Local Mars Office 5</p> <p>TIS-69 Add a String anonymizer to TextUtils Large Team Support</p> <p>TIS-23 Local Mars Office 1</p>

Developer Toolbox does not display by default
Attach Files

Screen Shot 2015-08-13 at 4.1 326 kB 20/Aug/15 12:06 PM

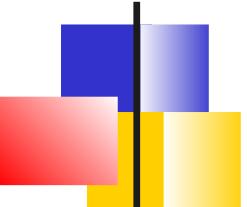
Sub-Tasks Create Sub-Task

Issue Key	Summary	Status	Actions
TIS-127	Check Java version	OPEN	edit

Development

1 branch	Updated 17/May/14
7 commits	7:32 AM Latest 17/May/14
1 pull request OPEN	7:30 AM Updated 17/May/14
3 builds	7:32 AM Latest 17/May/14

Deployed to Staging and Production

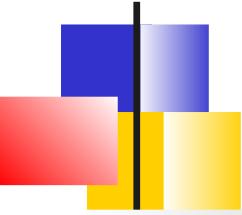


Collaboration autour de l'issue

De nombreuses fonctionnalités de collaboration sont proposées autour de l'issue :

- Threads de discussion et notifications/alertes
- Workflows (Changt de statut)
- Intégration DevOps :
 - Association aux modifications de code,
 - aux pull/merge requests
 - A la revue de code
 - Aux pipelines, aux résultats des tests automatisés
 - Aux environnements de test

Vue détaillée issue



Open Issue #1395 opened about 14 hours ago by  Marcia Ramos 0 of 2 tasks completed 1 New issue Close issue Edit 2 Todo Mark done >

GitLab Issue 12

Hello World! 🎉

This is my issue's description, written in markdown (GitLab Flavored Markdown).

This is an **<h3>**

Let's quote someone here

Add a task list:

- Task 1
- Task 2

Mention merge requests ([gitlab-org/gitlab-ee!1784 \(merged\)](#)) and issues ([gitlab-org/gitlab-ee#2101 \(closed\)](#)) and hover over them to see their titles.

Invite users to collaborate with [@mentions : @marcia](#) 13

Edited just now by Marcia Ramos

1 Related Merge Request

[!1784 How to Configure LDAP with GitLab EE in GitLab.org / GitLab Enterprise Edition](#) Merged 14

15

-  0  0  15
- Marcia Ramos @marcia assigned to @axil and @jivanvl about 14 hours ago
- Marcia Ramos @marcia changed milestone to 9.2 about 14 hours ago
- Marcia Ramos @marcia added [on it](#) label about 14 hours ago
- Marcia Ramos @marcia changed time estimate to 30m about 14 hours ago

18 Create a merge request

✓ **Create a merge request**
Creates a branch named after this issue and a merge request. The source branch is 'master' by default.

>Create a branch
Creates a branch named after this issue. The source branch is 'master' by default.

19 Notifications Unsubscribe

11 Reference: gitlab.com/www-g...

16

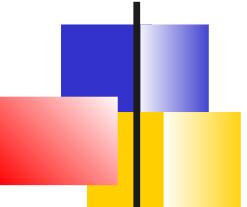
Write Preview

Write a comment or drag your files here...

Markdown and slash commands are supported

17 Comment Close issue

57



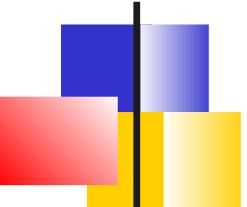
SCM

Caractéristiques de Git

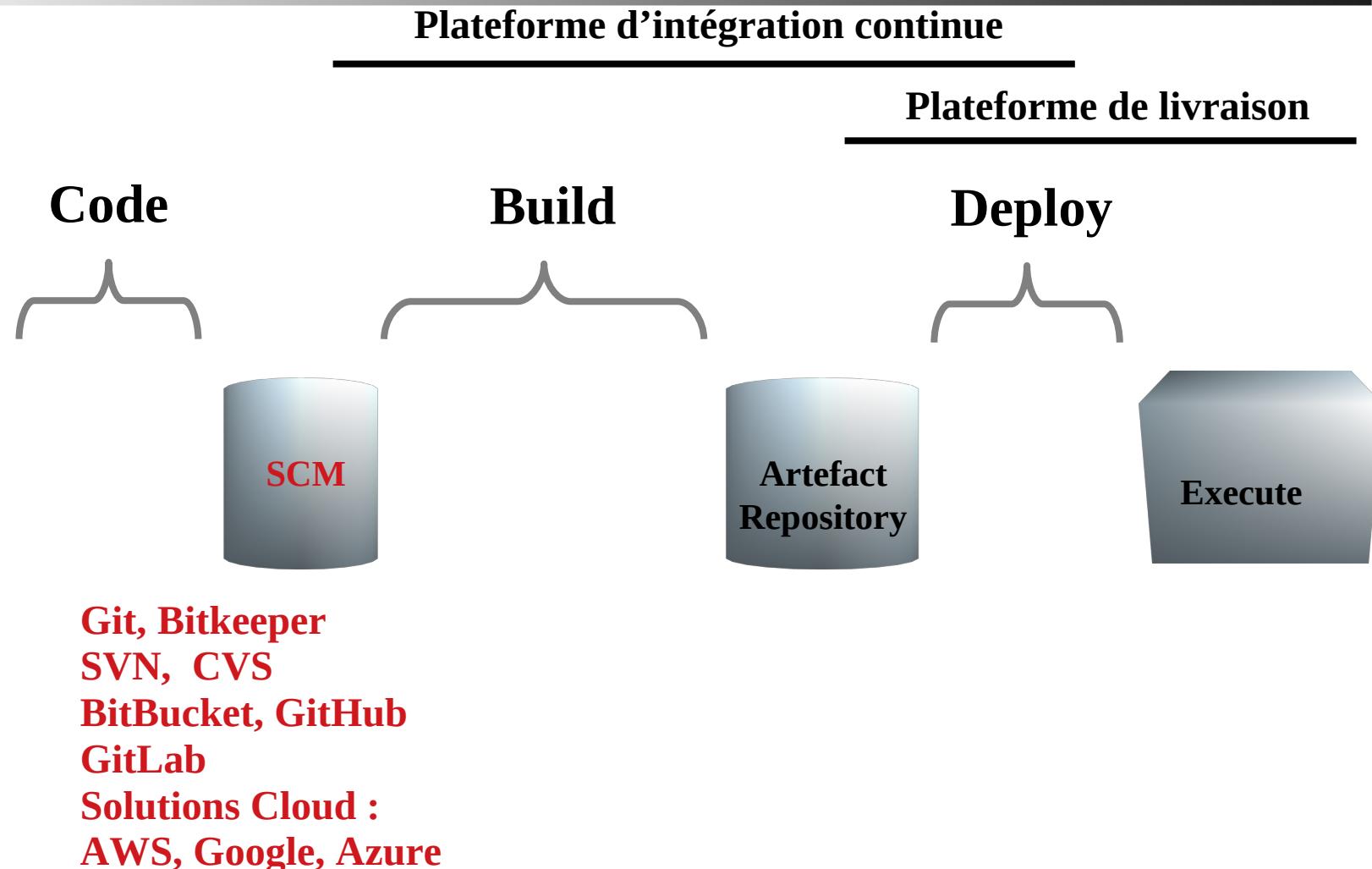
Branches locales et distantes

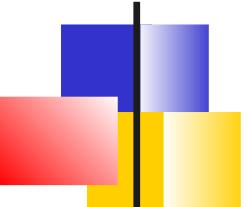
Workflows de collaboration et usage des
branches

Merge/Pull Request



SCMS et Cycle de vie





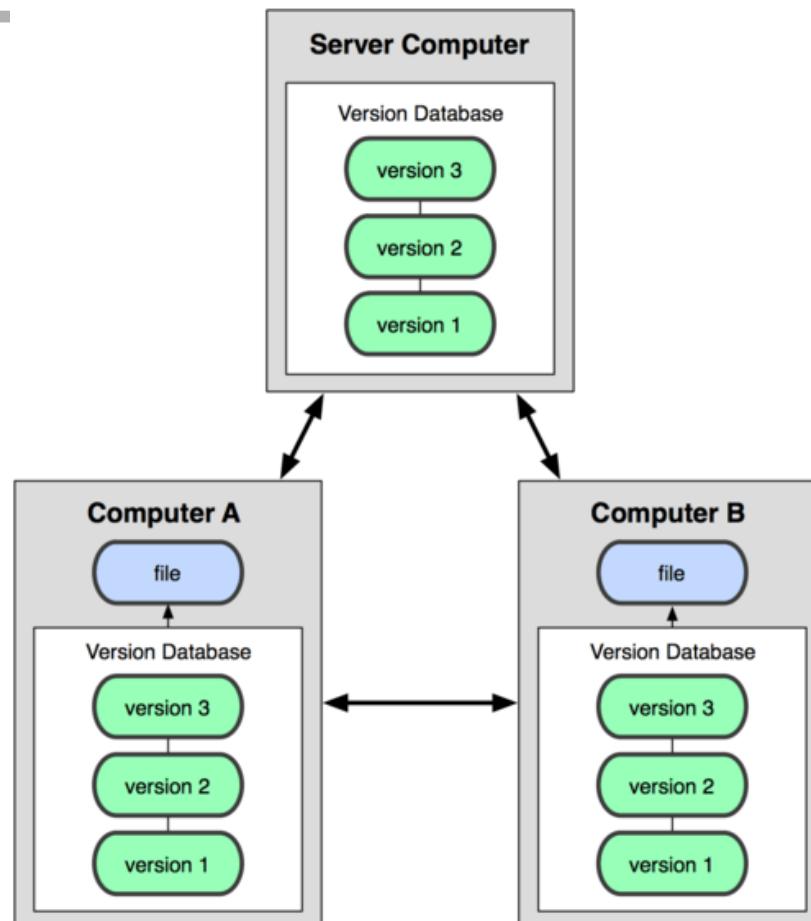
SCM

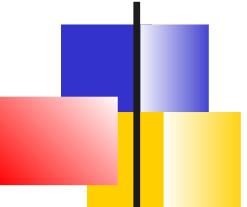
Un **SCM** (*Source Control Management*) est un système qui enregistre les changements faits sur un fichier ou une structure de fichiers afin de pouvoir revenir à une version antérieure

Le système permet :

- De restaurer des fichiers
- Restaurer l'ensemble d'un projet
- Visualiser tous les changements effectués leurs auteurs et leurs commentaires associés
- Le développement concurrent (branche)

SCM distribués : Git, Bitbucket





Atouts de Git

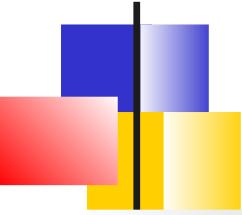
La plupart des opérations sont locales et donc très rapides

Les branches sont des pointeurs.

- La création et la suppression de branches sont des opérations légères.
- On peut avoir de nombreuses branches dans un projet

Extraire une version particulière est très rapide car Git n'a pas besoin de reconstruction particulière (application de patch)

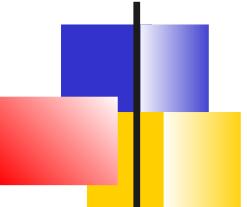
Les modes de collaboration sont variés



SCM : Commit, Branches et Tag

Les SCM contiennent l'historique complet des sources du projet

- Les **commits** (Ids) permettent d'isoler chaque modification apportée par les développeurs, les historiser et les documenter
- Les **branches** permettent à la branche principale de rester stable (et donc disponible au fonctionnel), lorsque les travaux engagés dans une branche de développement sont terminés, ils sont intégrés dans le tronc commun
- Les **tags/étiquettes** permettent de fixer les versions des sources. Ils correspondent en général à des release de l'application et servent à identifier les versions en production



Principales opérations

clone : Recopie intégrale du dépôt

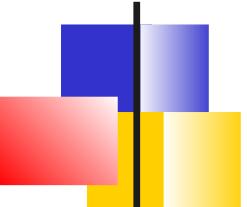
checkout : Extraction d'une révision particulière

commit : Enregistrement de modifications de source

push/pull : Pousser/récupérer des modifications d'un dépôt distant

log : Accès à l'historique

merge, rebase : Intégration des modifications d'une branche dans une autre



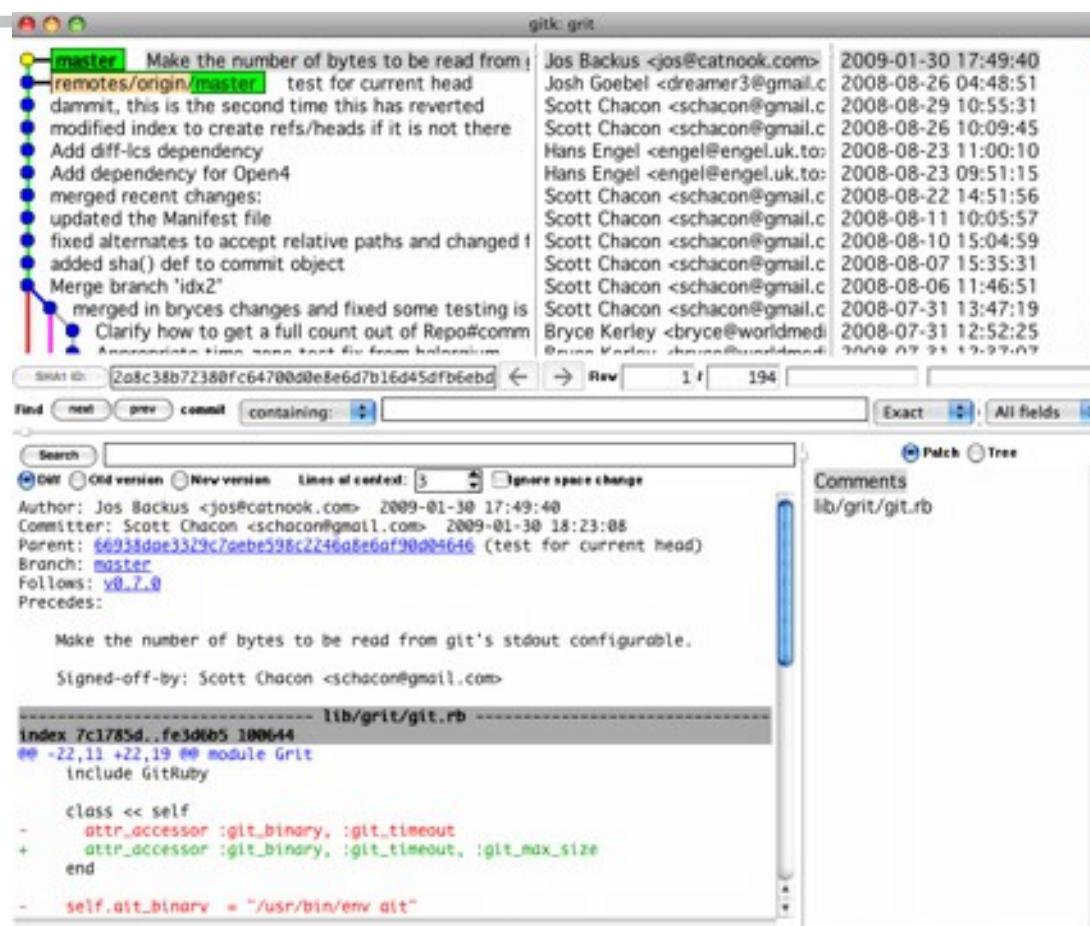
Patch

Chaque modification du code source committé peut être visualisé sous forme de **patches**

Un patch indique les blocs de lignes d'un fichier ayant été modifiés

```
@ -35,7 +35,7 @@ stage('Parallel Stage') {  
    stage('Déploiement artefact') {  
        steps {  
            echo 'Deploying..'  
            -       sh './mvnw -Pprod clean deploy'  
            +       sh './mvnw --settings settings.xml -Pprod clean deploy'  
            dir('target/') {  
                stash includes: '*.jar', name: 'service'  
            }  
        }
```

Historique : *gitk --all*



The screenshot shows the gitk graphical interface displaying a commit history and a detailed view of a specific commit.

Commit History:

- master Make the number of bytes to be read from : 2009-01-30 17:49:40
- remotes/origin/master test for current head 2008-08-26 04:48:51
- dammit, this is the second time this has reverted 2008-08-26 10:55:31
- modified index to create refs/heads if it is not there 2008-08-26 10:09:45
- Add diff-lcs dependency 2008-08-23 11:00:10
- Add dependency for Open4 2008-08-23 09:51:15
- merged recent changes: 2008-08-22 14:51:56
- updated the Manifest file 2008-08-11 10:05:57
- fixed alternates to accept relative paths and changed ! 2008-08-10 15:04:59
- added sha() def to commit object 2008-08-07 15:35:31
- Merge branch 'idx2' 2008-08-06 11:46:51
- merged in bryces changes and fixed some testing is 2008-07-31 13:47:19
- Clarify how to get a full count out of Repo#comm 2008-07-31 12:52:25
- Associate time zone info from bolton:time 2009-07-21 19:39:09

Commit Details:

Author: Jos Backus <jos@catnook.com> 2009-01-30 17:49:40
Committer: Scott Chacon <schacon@gmail.com> 2009-01-30 18:23:08
Parent: 6633d0e3329c7abe598c2246abebaf90d04b40 (test for current head)
Branch: master
Follows: v0.7.0
Precedes:

Make the number of bytes to be read from git's stdout configurable.

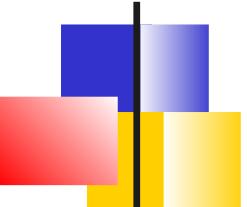
Signed-off-by: Scott Chacon <schacon@gmail.com>

Patch View:

```
index 7c1785d..fe3d6b5 100644
@@ -22,11 +22,19 @@ module Grit
   include GitRuby

   class << self
-     attr_accessor :git_binary, :git_timeout
+     attr_accessor :git_binary, :git_timeout, :git_max_size
   end

-   self.git_binary = "/usr/bin/env git"
```



Quelques commandes avancées

git revert <commitID> : Faire les modifications inverses d'un commit

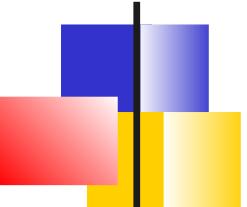
git cherry-pick <commitID> : Appliquer un commit particulier

git stash : Mettre de côté sans committer pour réutilisation ultérieure

git commit --amend : Réécrire le dernier commit

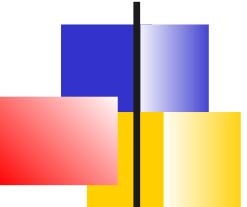
git rebase -i : Réécriture d'historique

git remote prune <remote>: Nettoyer les branches distantes qui n'existent plus



SCM

Caractéristiques de Git
Branches locales et distantes
Workflows de collaboration et usage des
branches
Merge/Pull Request



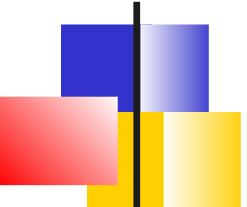
Les branches

Les branchement signifie que le code diverge de la ligne principale de développement et que les deux branches évoluent indépendamment

Les branches Git sont très légères et les opérations de création et de basculement instantanées

=> Git encourage donc des workflows avec des branchements et des fusions de branches nombreuses.

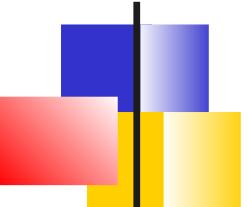
=> En général, on crée une branche pour commencer un travail, quand le travail est terminé, on l'intègre dans la branche d'où l'on vient



Branches locales/distantes

On distingue :

- les branches **locales** qui ne sont vues que par un développeur et qui lui facilitent son travail de tous les jours
- Les branches **distantes** qui sont des branches partagées par toute l'équipe ou par une partie de l'équipe



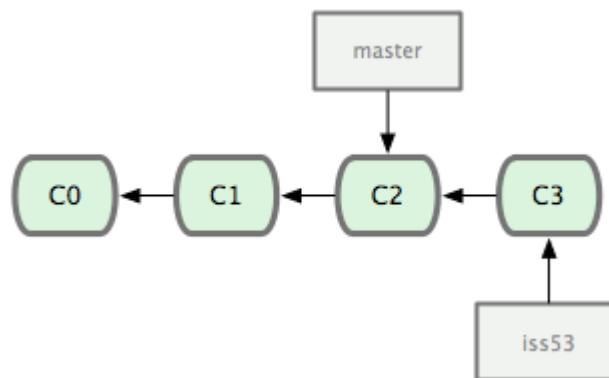
Création branche locale

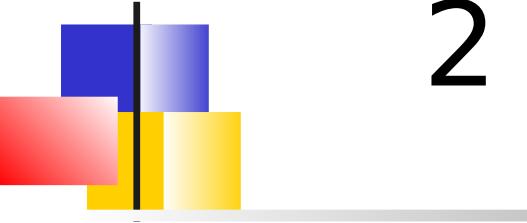
La création d'une branche le basculement
du workspace se fait comme suite

```
$ git checkout -b iss53
```

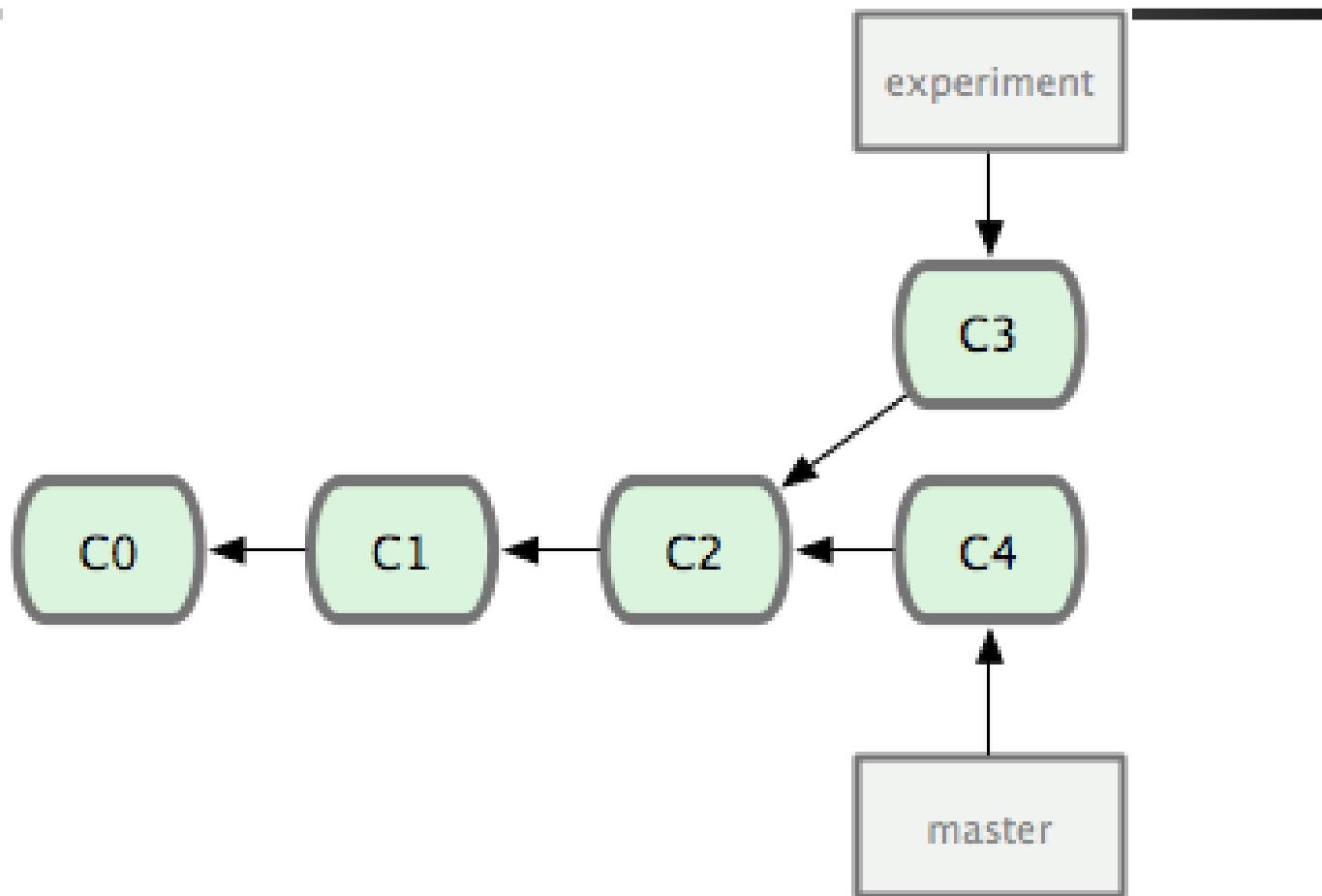
```
Switched to a new branch 'iss53'
```

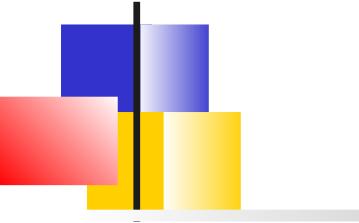
Après quelques commits :





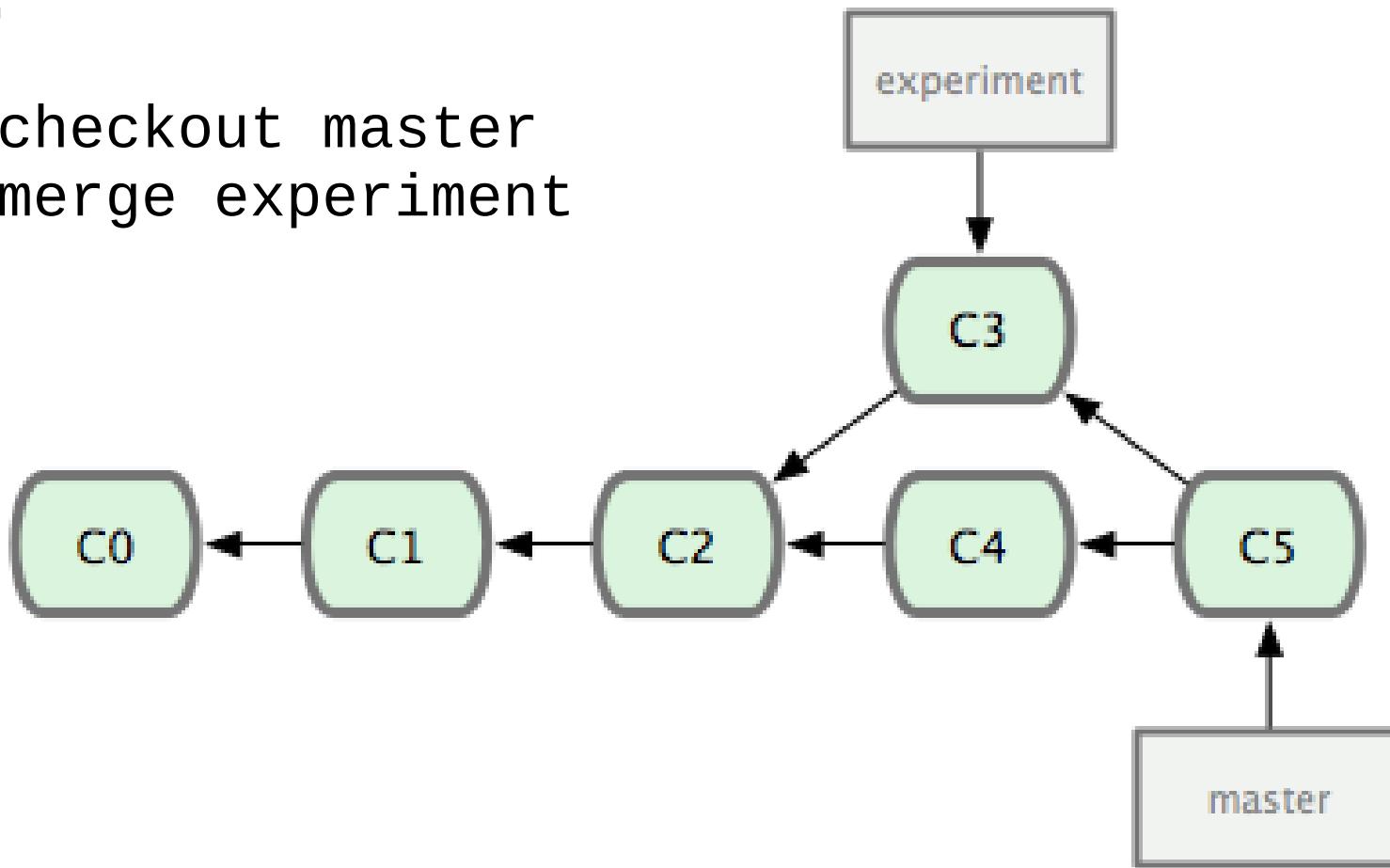
2 branches divergentes

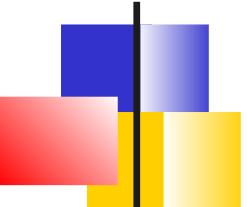




Résultat d'un merge

```
git checkout master  
git merge experiment
```



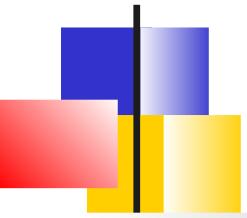


Merge et conflit

Si des conflits apparaissent lors de la fusion, l'opération s'interrompt

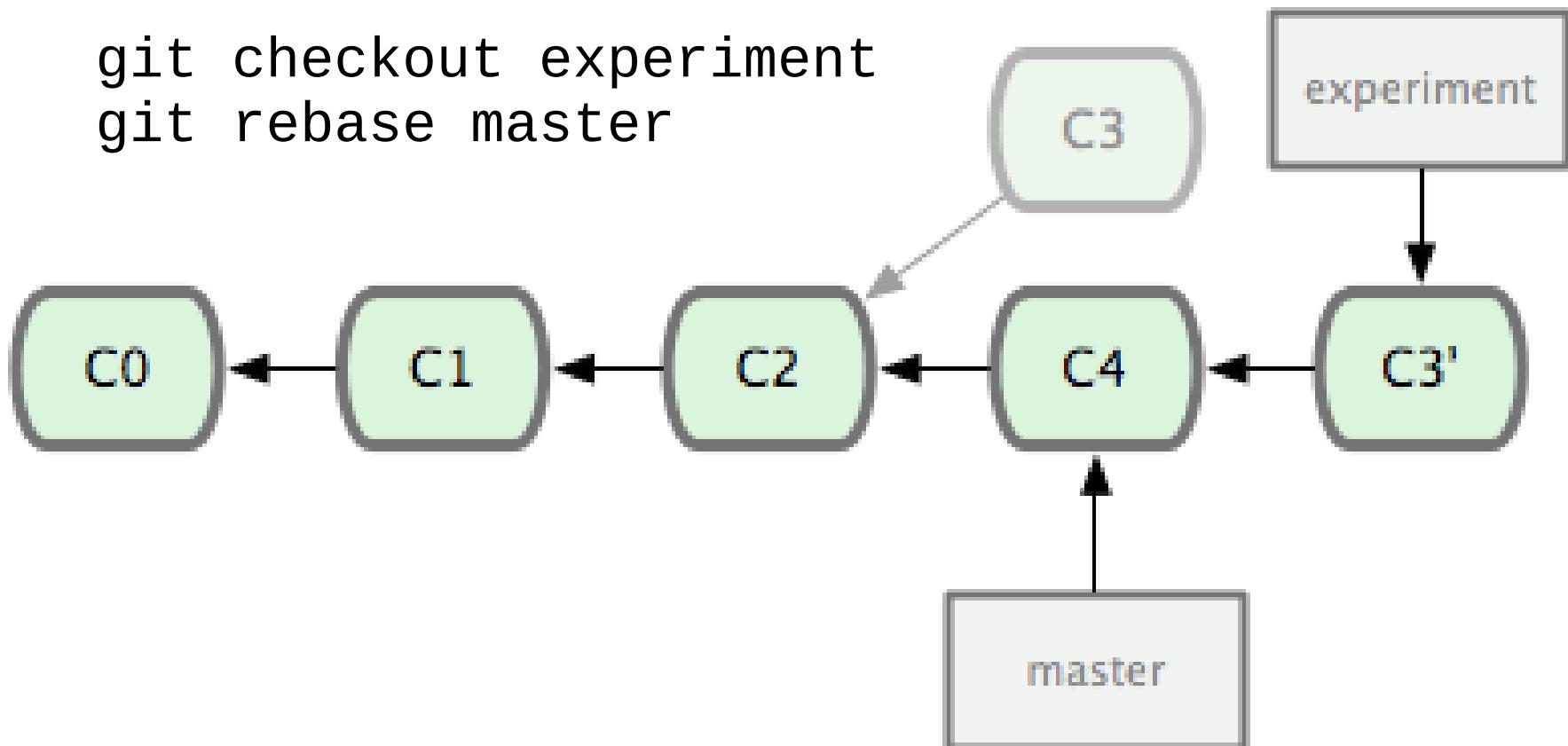
Il faut alors :

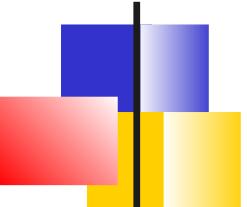
- Résoudre chaque conflit et l'indiquer à *git* avec
git add
- Quand tous les conflits sont réglés
git commit



Résultat d'un rebase

```
git checkout experiment  
git rebase master
```



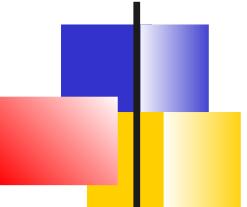


Rebasing et conflit

Si un conflit apparaît lors de l'application d'un patch particulier, l'opération de rebasing s'interrompt

Il faut alors soit :

- Résoudre le conflit et continuer l'opération de rebasing
`git add` après la résolution du conflit
`git rebase --continue` pour continuer le rebasing
- Ignorer l'application de ce patch
`git rebase --skip`
- Arrêter l'opération de rebasing
`git rebase --abort`



Branches distantes

Les **branches distantes** sont des références à l'état des branches sur un référentiel distant.

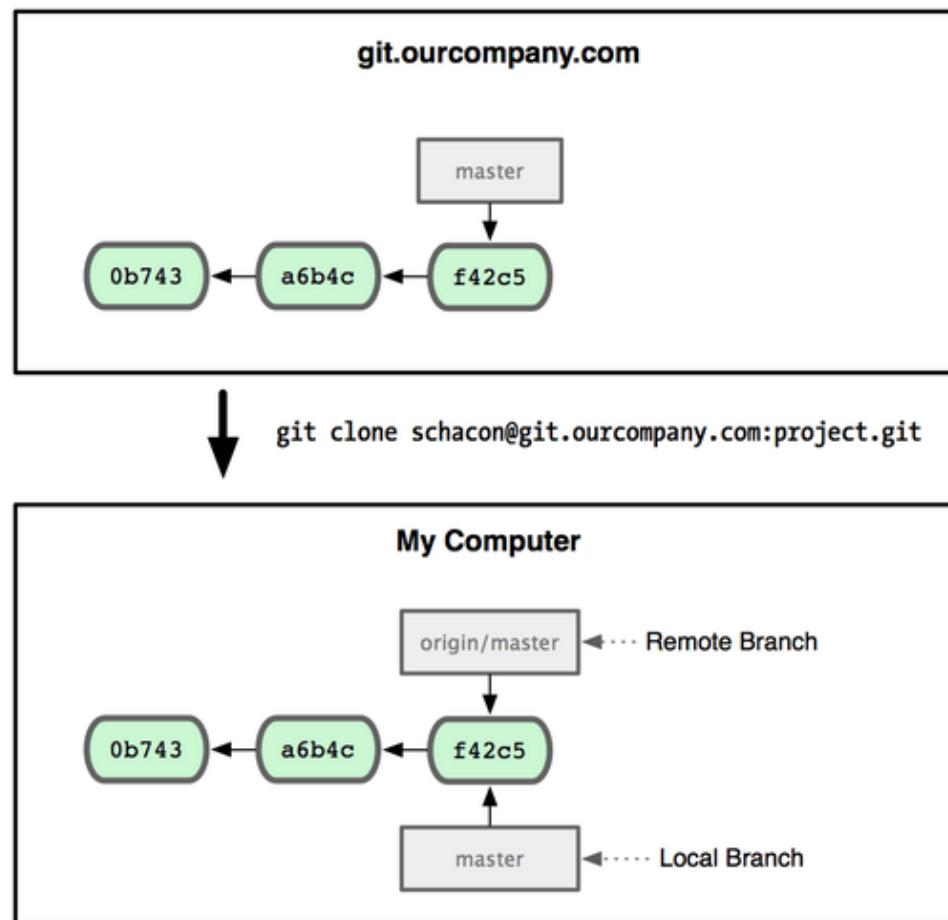
Ce sont des branches locales que l'on ne peut pas modifier.

La référence est mise à jour dès lors qu'il y a une communication réseau

- Les branches distantes sont donc comme des signets qui rappellent l'état de la branche, la dernière fois que l'on s'est connecté au référentiel distant

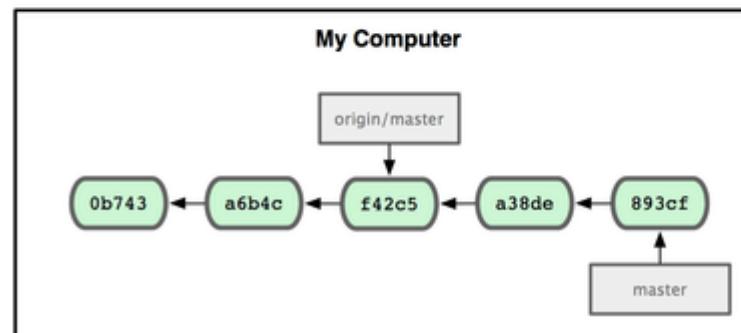
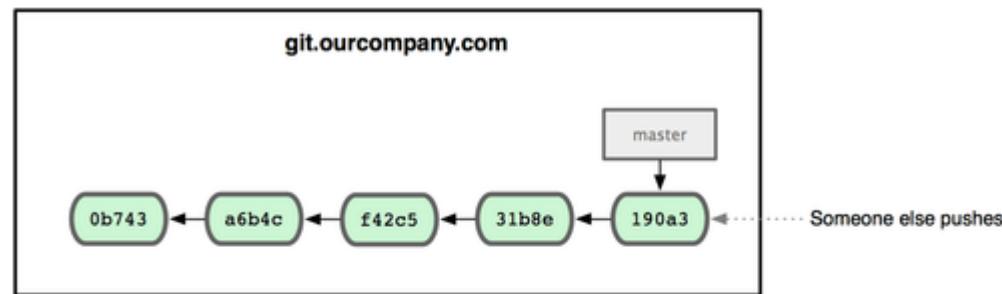
Elles sont référencées dans les commandes *Git* par
(remote)/(branch)

Exemple après clone



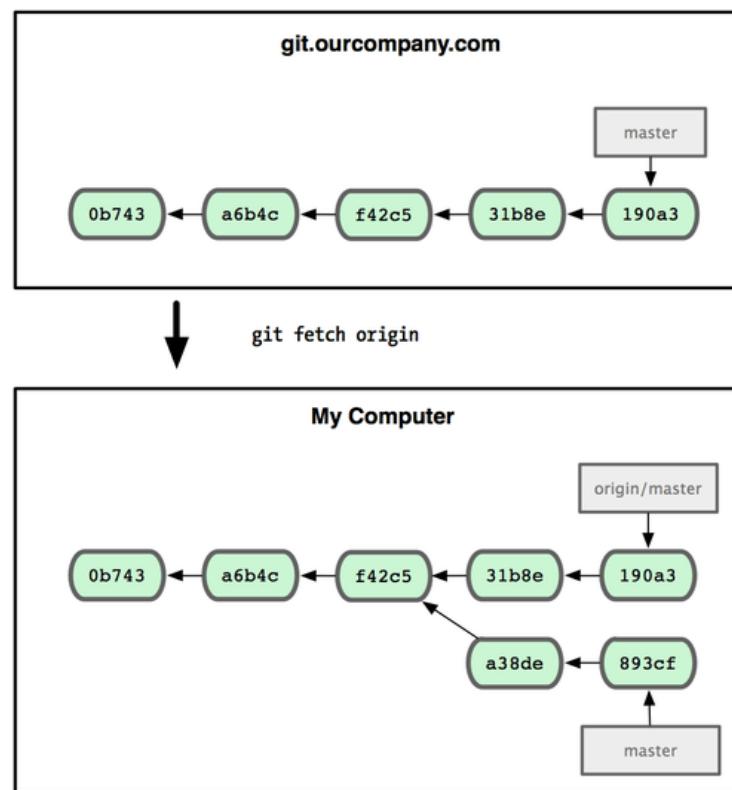
Déplacement

Sans contact avec le serveur d'origine, le pointeur *origin/master* ne se déplace pas



Synchronisation

Pour synchroniser une branche distante, on exécute la commande **git fetch origin** qui rapatrie les nouvelles données et met à jour la base de données locale en déplaçant le pointeur *origin/master* à sa nouvelle position



Exemple gitk

The screenshot shows the gitk graphical interface for Git. The main window displays a commit history for the 'master' branch. The commits are listed in chronological order from top to bottom, with the most recent at the top. Each commit entry includes the author, committer, date, subject, and a detailed log message. A vertical timeline bar on the left indicates the progression of time through the commits.

Commit Log:

- master Make the number of bytes to be read from : 2a8c38b72388fc64780d0e8e6d7b16d45dfb6ebd
- remotes/origin/master test for current head
- dammit, this is the second time this has reverted
- modified index to create refs/heads if it is not there
- Add diff-lcs dependency
- Add dependency for Open4
- merged recent changes:
- updated the Manifest file
- fixed alternates to accept relative paths and changed !
- added sha() def to commit object
- Merge branch 'idx2'
- merged in bryces changes and fixed some testing is
- Clarify how to get a full count out of Repo#comm
- Associate time zone info from bolideinfo

Commit Details:

- Author: Jos Backus <jos@catnook.com> 2009-01-30 17:49:40
- Committer: Scott Chacon <schacon@gmail.com> 2009-01-30 18:23:08
- Parent: 6633d0e3329c7abe598c2246abefaf9d04b40 (test for current head)
- Branch: master
- Follows: v0.7.0
- Precedes:

Message:

Make the number of bytes to be read from git's stdout configurable.

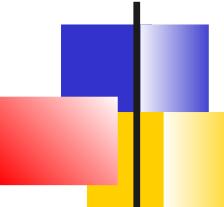
Signed-off-by: Scott Chacon <schacon@gmail.com>

Diff View:

```
index 7c1785d..fe3d6b5 100644
@@ -22,11 +22,19 @@ module Grit
  include GitRuby

  class << self
-    attr_accessor :git_binary, :git_timeout
+    attr_accessor :git_binary, :git_timeout, :git_max_size
  end

-  self.git_binary = "/usr/bin/env git"
```



Syntaxe complète push

La syntaxe complète de la commande push est :

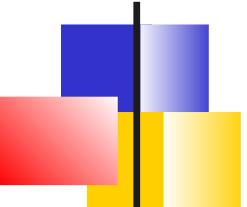
```
$ git push origin serverfix:serverfix
```

Ce qui veut dire

*« Recopier ma branche locale nommée **serverfix** dans la branche distante nommée **serverfix** »*

Si l'on veut donner un autre nom à la branche distante, on peut utiliser :

```
$ git push origin serverfix:autrenom
```



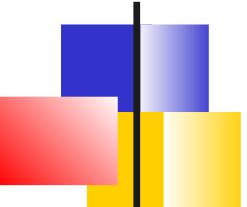
Branche de suivi

L'extraction d'une branche locale à partir d'une branche distante crée automatiquement une **branche de suivi**.

Les branches de suivi sont des branches locales qui sont en relation directe avec une branche distante

Dans une branche de suivi *git push*, et *git pull* sélectionne automatiquement le serveur impliqué

C'est le même mécanisme lorsque l'on clone un dépôt



Branches de suivi

Il y a plusieurs façons de créer des branches de suivi :

L'option `--track` :

```
$ git checkout --track origin/serverfix
```

Si la branche n'existe pas localement et que son nom correspond exactement à une branche de suivi, on peut utiliser le raccourci :

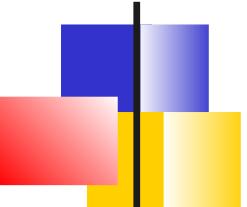
```
$ git checkout serverfix
```

Si l'on veut renommer la branche

```
$ git checkout -b sf origin/serverfix
```

Enfin, si on veut utiliser une branche locale existante :

```
$ git branch --set-upstream-to origin/serverfix
```

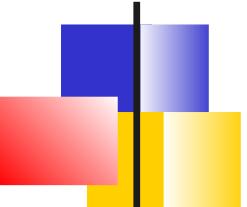


SCM

Caractéristiques de Git
Branches locales et distantes

**Workflows de collaboration et usage
des branches**

Merge/Pull Request



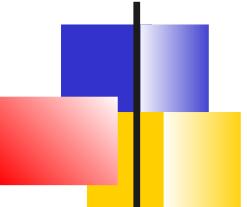
Révision et Clé de Hash

Chaque instantané du projet est identifié dans le dépôt par une clé :

- N° de révision dans CVS, SVN
- Clé de hash dans Git

Une branche ou un tag est une façon de donner un nom à un commit particulier

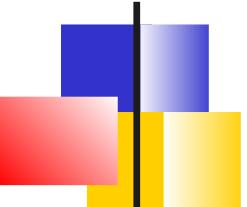
- Une branche avance avec les commits.
- Un tag est fixe et immuable



Utilité des branches

Une branche est créée lorsque on veut démarrer des développements sans impacter la branche d'origine (master ou autre)

Éventuellement, lorsque les développements sont terminés ; il sont intégrés à la branche d'origine

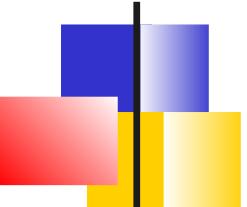


Usage

Localement, un développeur crée des branches dès qu'il démarre un nouveau travail. Il supprime la branche locale lorsque son travail est terminé.

Sur le serveur de référence, les branches créées servent à la collaboration.

Les branches stables du serveur ont souvent des fonctions différentes (production, intégration)

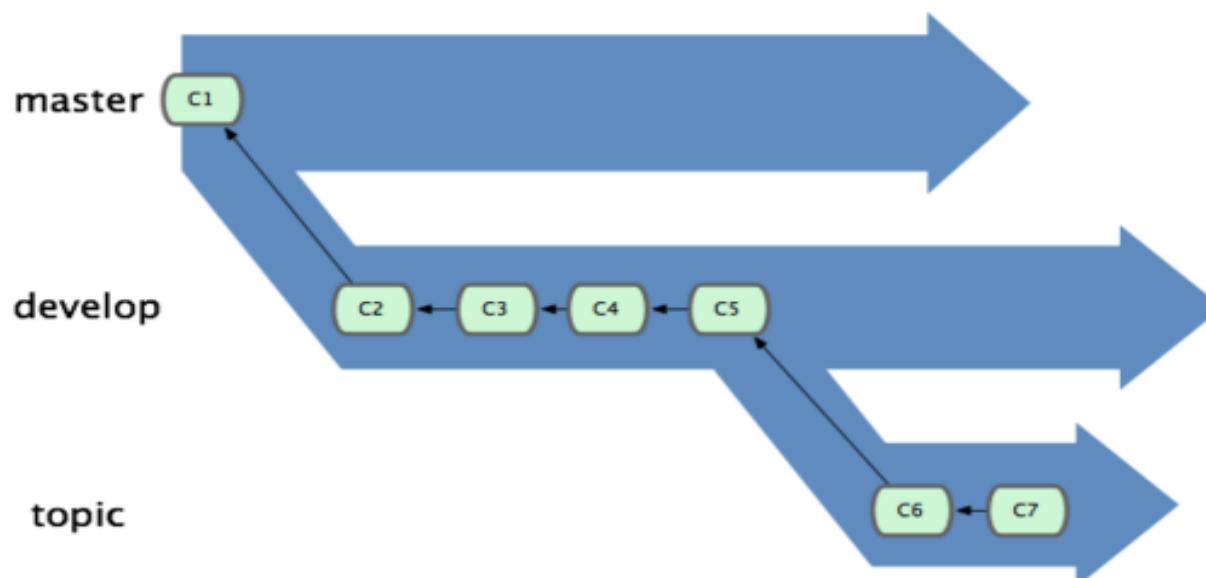


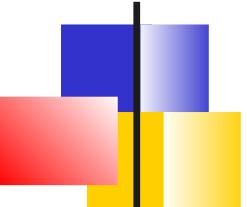
Branches longues et thématiques

Sur un projet, on a généralement donc plusieurs branches ouvertes correspondantes à des étapes du développement et des niveaux de stabilité

Lorsqu'une branche atteint un niveau plus stable, elle est alors fusionnée avec la branche d'au-dessus.

On distingue les branches longues et les branches de features utilisés que pendant le développement de la fonctionnalité





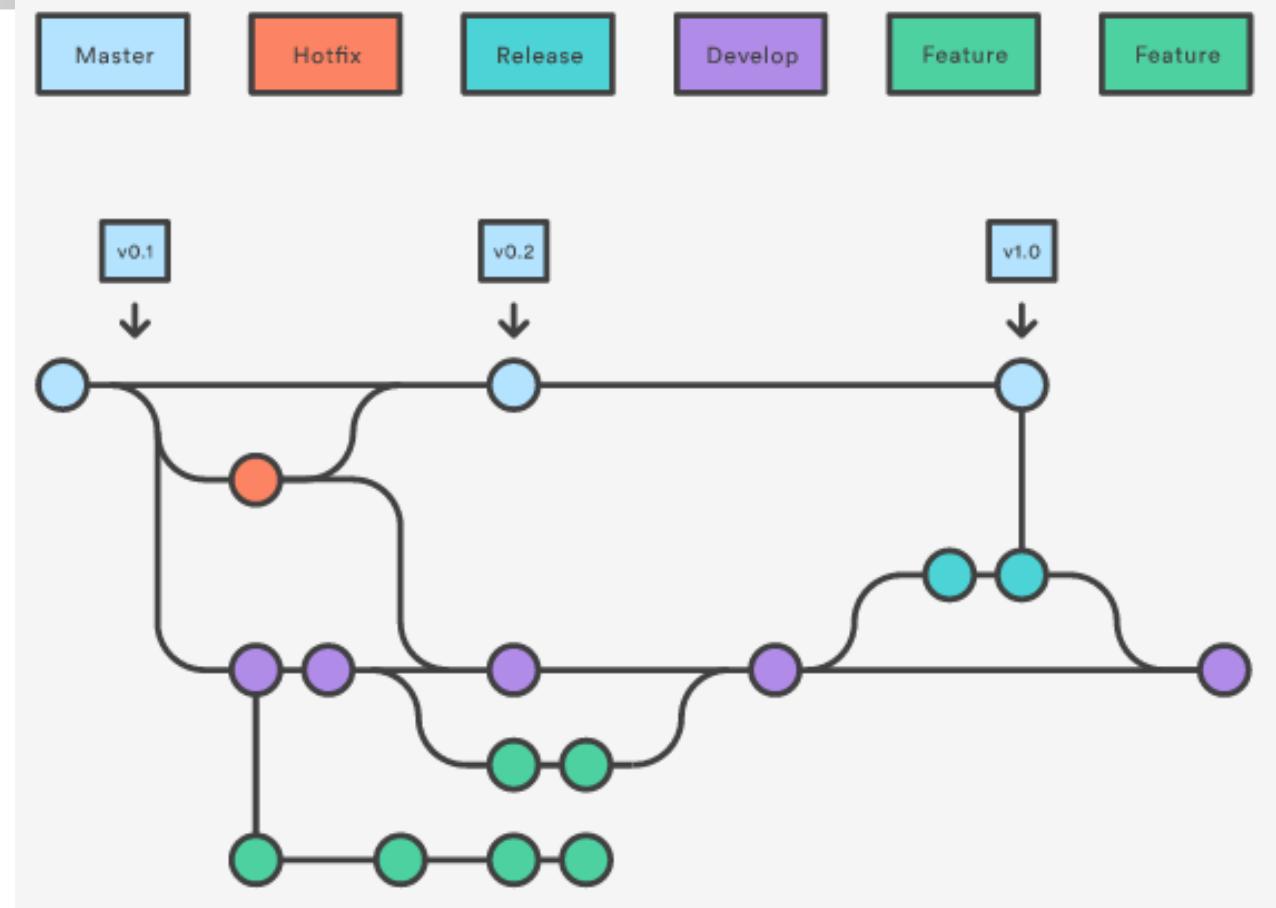
Gitflow

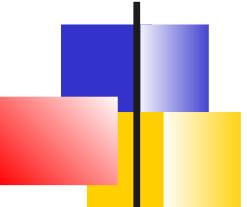
Le workflow **Gitflow** définit un modèle de branches orientées vers la release d'un projet

- Adapté pour la gestion de grands projets
- Il assigne des rôles très spécifiques aux différentes branches et définit quand et comment elles doivent interagir

En plus de la branche longue, il utilise différentes branches pour la préparation, la maintenance et l'enregistrement de releases

Branches Gitflow

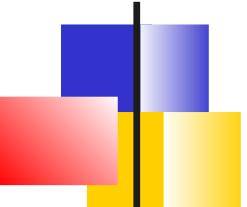




Revue de code

En plus des branches de Gitflow, les gros projets utilisent également des branches de revue de code permettant de valider les modifications avant de les intégrer dans la branche supérieure.

Des outils tels que Gerrit, Gitlab, Github permettent la mise en place transparente de ce type de fonctionnement

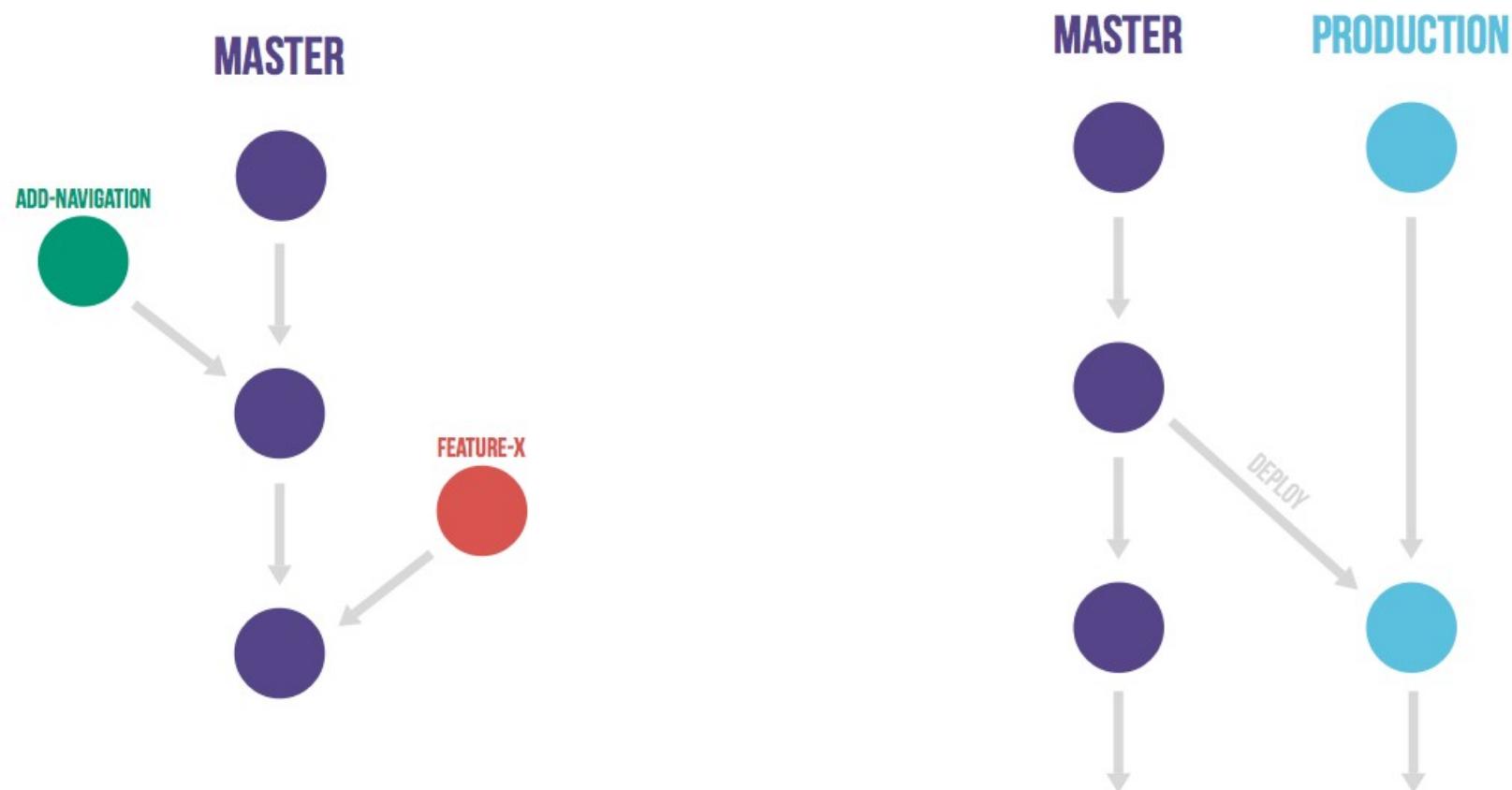


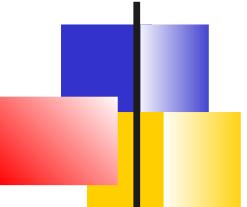
Gitlab Flow

Gitlab Flow est une stratégie simplifiée d'utilisation des branches pour un développement piloté par les features ou le suivi d'issues

- 1) Les fix ou fonctionnalités sont développés dans une feature branch
- 2) Via un merge request, elles sont intégrées dans la branche master
- 3) Il est possible d'utiliser d'autres branches :
 - production : Chaque merge est taggée
 - release : Branche de préparation d'une release
- 4) Les Bug fixes/hot fix patches sont repris de master via des cherry-picked

Features, Master and Production

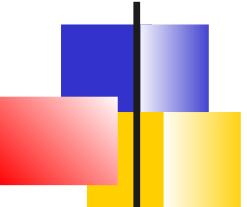




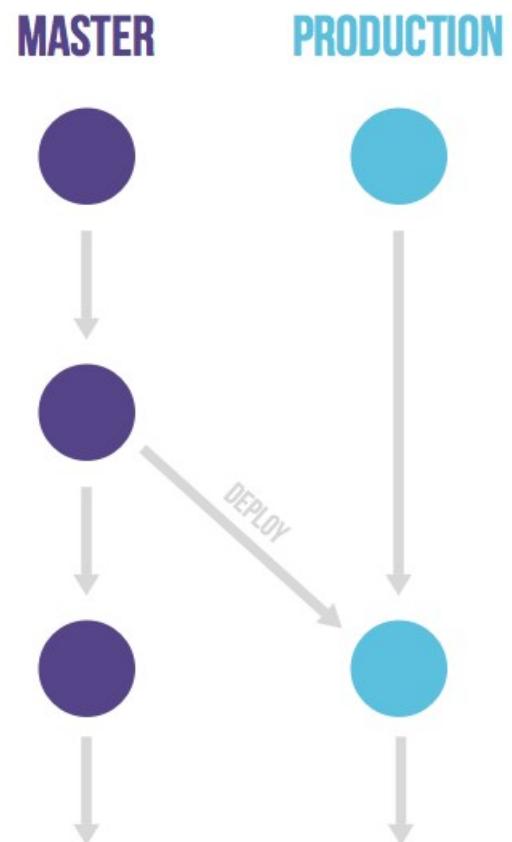
Branche de production

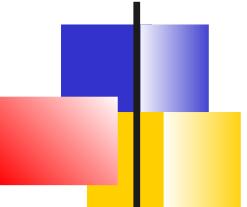
Si l'on veut maîtriser les déploiement vers la production, il est possible d'utiliser une branche ***production*** qui reflète le code déployé

- Lorsque l'on veut déployer, il suffit de fusionner *master* avec la branche de production et déployer à partir de *production*.



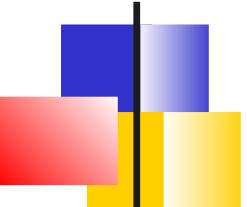
Master et Production





Workflow typique

-
- 1) Les travaux sont effectués localement dans une branche
 - 2) Ils sont ensuite poussés sur Gitlab
 - 3) Un merge request est créé
 - 4) *Gitlab* permet alors d'effectuer une revue de code ainsi que de collaborer sur les modifications en cours
 - 5) Éventuellement, ces modifications peuvent être déployées sur une « Review Apps »
 - 6) Des approbations peuvent être demandées au *maintainers* avant le merge dans la branche master

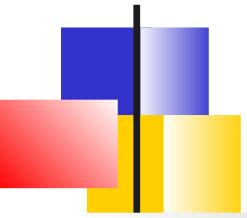


Branches d'environnement

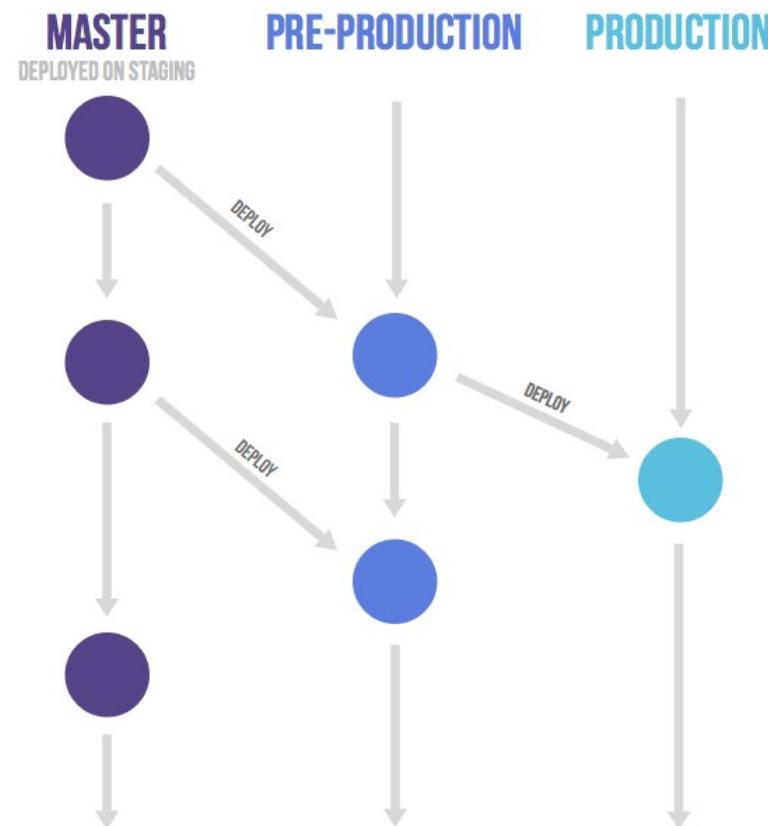
Si il est souhaitable d'avoir des environnements de validation (staging, pré-production), Gitlab associe à chaque **environnement** déclaré une branche.

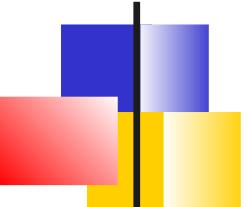
=> L'historique des déploiements sur un environnement particulier est aisément consultable

Pour passer à un environnement aval, il suffit de merger avec la branche en amont.



Pré-production et production





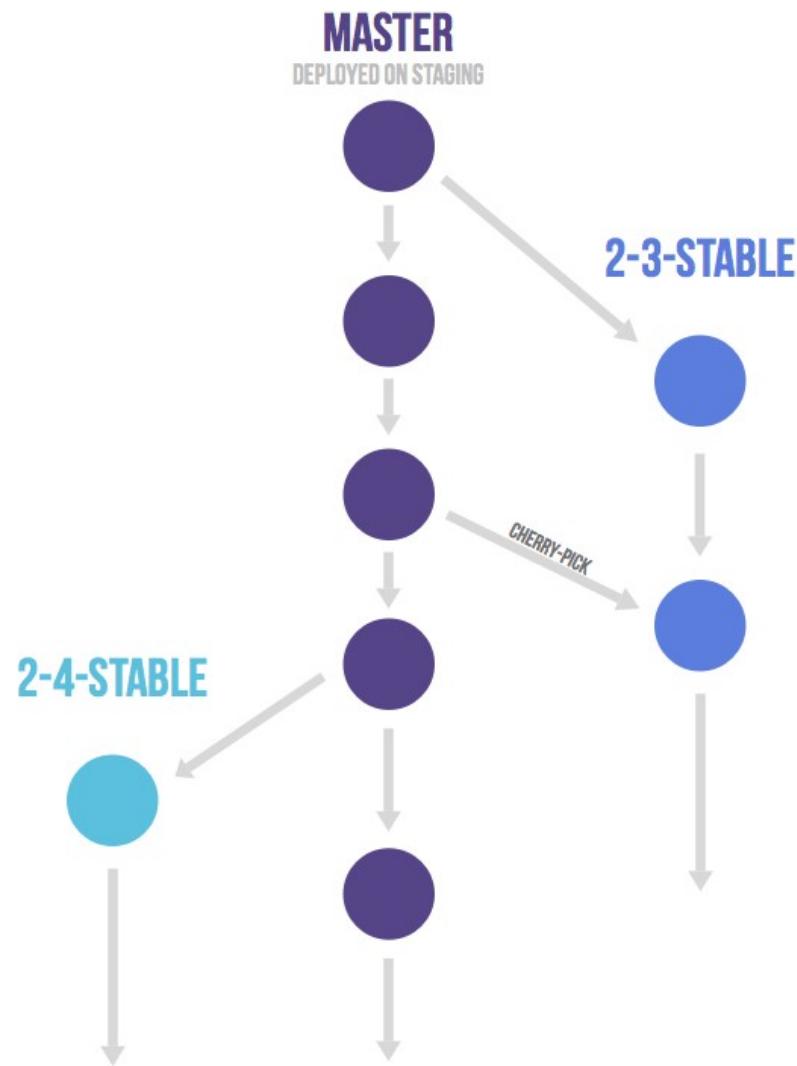
Releases

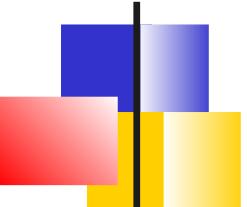
Pour la distribution de software, il est possible de mettre en place des **branches de release**

- Lors de la préparation d'une release, une branche stable est créé à partir du *master*
- Un tag est créé pour chaque version
- Les bugs critiques trouvés à posteriori sont mergés dans master puis appliqués dans la branche de release via des Cherry-pick

Gitlab permet de visualiser les *Releases* d'un projet via l'UI et de fournir les artefacts construits via téléchargement

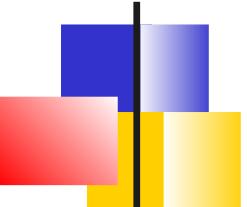
Branches de releases





SCM

Caractéristiques de Git
Principales commandes Git
Workflows de collaboration et usage des branches
Merge/Pull Request



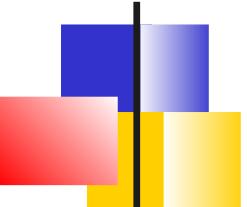
Introduction

Le **Merge/Pull Request** sont la base de la collaboration sur Gitlab/GitHub

C'est un emplacement de collaboration qui permet

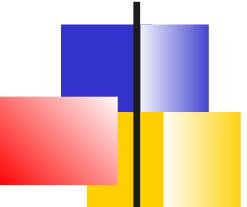
- Comparer les changements entre 2 branches, 2 dépôts
- Revoir et discuter des modifications de code

- 1) Un développeur soumet ses modifications à un (ou plusieurs) mainteneur de projet.
- 2) Ceux-ci peuvent alors facilement voir les modifications, tester la nouvelle version, y apporter ses suggestions d'amélioration.
- 3) Une fois approuvée la MR/PR disparaît et le nouveau code est intégré dans la branche/dépôt stable



Cycle de vie d'une MR dans Gitlab

- 1) Lors du traitement d'une issue, le développeur crée un *merge request* qui a pour effet de créer une branche. Le travail n'est pas prêt à être fusionné mais la collaboration et la revue de code peuvent commencer dans une feature branch. Le *Merge Request* est préfixé par **Draft**
- 2) Lorsque la fonctionnalité est prête, le développeur enlève le statut *Draft* et le mainteneur du projet est prévenu.
- 3) Le mainteneur a alors la possibilité de faire une revue des modifications, demander au développeur des améliorations, abandonner la MR
- 4) Si il approuve la MR, la feature branch est fusionnée dans une branche stable (master). Il peut choisir le mode de fusion et en général la branche de features est détruite .



Vue projet

GitLab / 🚧 GitLab.org / 🚧 GitLab Community Edition ▾

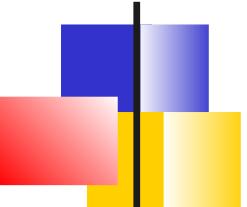
Merge Requests

Open 472 Merged 11,188 Closed 1,969 All 13,629

Last created ▾

Search or filter results...

MR Title	Author	Created	Updated	Comments
test MR	!13679 · opened 17 minutes ago by Mike Greiling		updated 14 minutes ago	1
Add docs for group issues page and group merge requests page	!13678 · opened 20 minutes ago by Victor Wu		updated 2 minutes ago	0
Docs update links guideline to inline links	!13677 · opened 36 minutes ago by Marcia Ramos	⌚ 10.0	updated 34 minutes ago	0
WIP: Clean up new dropdown styles	!13676 · opened 50 minutes ago by Winnie Hellmann	⌚ 10.0	updated 15 minutes ago	3
Greatly reduce test duration for git_access_spec	!13675 · opened 58 minutes ago by Robert Speicher	⌚ 10.0	updated 20 minutes ago	2
Implement new system note icons	!13673 · opened about 3 hours ago by Bryce Johnson	⌚ 10.0	updated less than a minute ago	1
WIP: Prepare 9.5 RC6	!13672 · opened about 3 hours ago by Jose Ivan Vargas Lopez	⌚ 9-5-stable	updated about an hour ago	0
Use Gitaly 0.33.0	!13671 · opened about 4 hours ago by Jacob Vosmaer (GitLab)	⌚ 9.5	updated about 4 hours ago	4
[WIP] Make the import take subgroups into account	!13670 · opened about 5 hours ago by Bob Van Landuyt	⌚ 10.0	updated about 5 hours ago	0



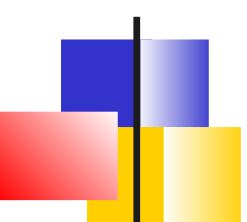
Revue des MRs

Lors de l'examen des différences liées à une MR, il est possible de démarrer une **revue**.

Cela permet de créer des commentaires sur les lignes de code modifiées.

Dans une MR, accéder à l'onglet *Changes*

- Lors de la saisie d'un commentaire, activer le bouton *Start review*
- Puis les boutons *Add to review*
- Et finalement *Finish Review*



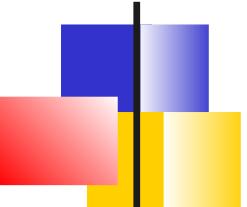
Commentaires et discussions

Un commentaire sur une MR, une ligne de code ou autre peut être transformé en discussion (thread)

- Une discussion contient un fil de messages et a un statut : « A résoudre » ou « Résolu »

Il est possible de

- voir toutes les discussions non résolues
- De déplacer les discussions non résolues vers une issue
- d ‘empêcher une fusion si des discussions sont non-résolues



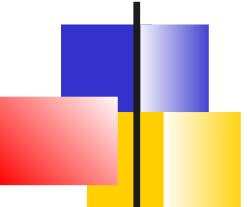
Squash

Lors d'un merge, il est possible de convertir tous les commits de la feature branch en un seul et donc d'avoir un historique plus concis : **squash**

Le message de commit est alors :

- Repris du premier message de commit multi-lignes
- Le titre du merge request si il n'y a pas de messages multi-lignes

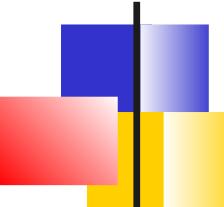
Il peut être personnalisé au moment du merge



Méthodes de merge

Différentes méthodes de merge peuvent être configurés au niveau du projet. Elles ont une influence sur l'historique du projet :

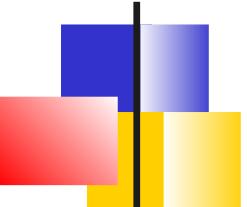
- **Merge commit (défaut)** : Chaque fusion crée un commit de merge
- **Merge commit avec historique semi-linéaire** : Chaque fusion crée un commit de merge mais la fusion n'est possible que si c'est une fast-forward
Si un conflit arrive, l'utilisateur a la possibilité de rebaser
- **Fast-forward merge** : Pas de commit de merge, seules les fast-forward sont possibles
Si un conflit arrive, l'utilisateur a la possibilité de rebaser



Vérifications avant merge

Il est possible de configurer plusieurs vérifications avant un merge :

- Vérifier que la pipeline réussisse
- Vérifier que les discussions sont closes
- Imposer un approbateur particulier
- ...

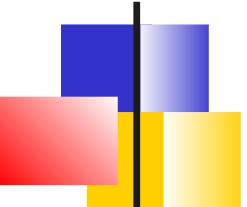


Les outils de build

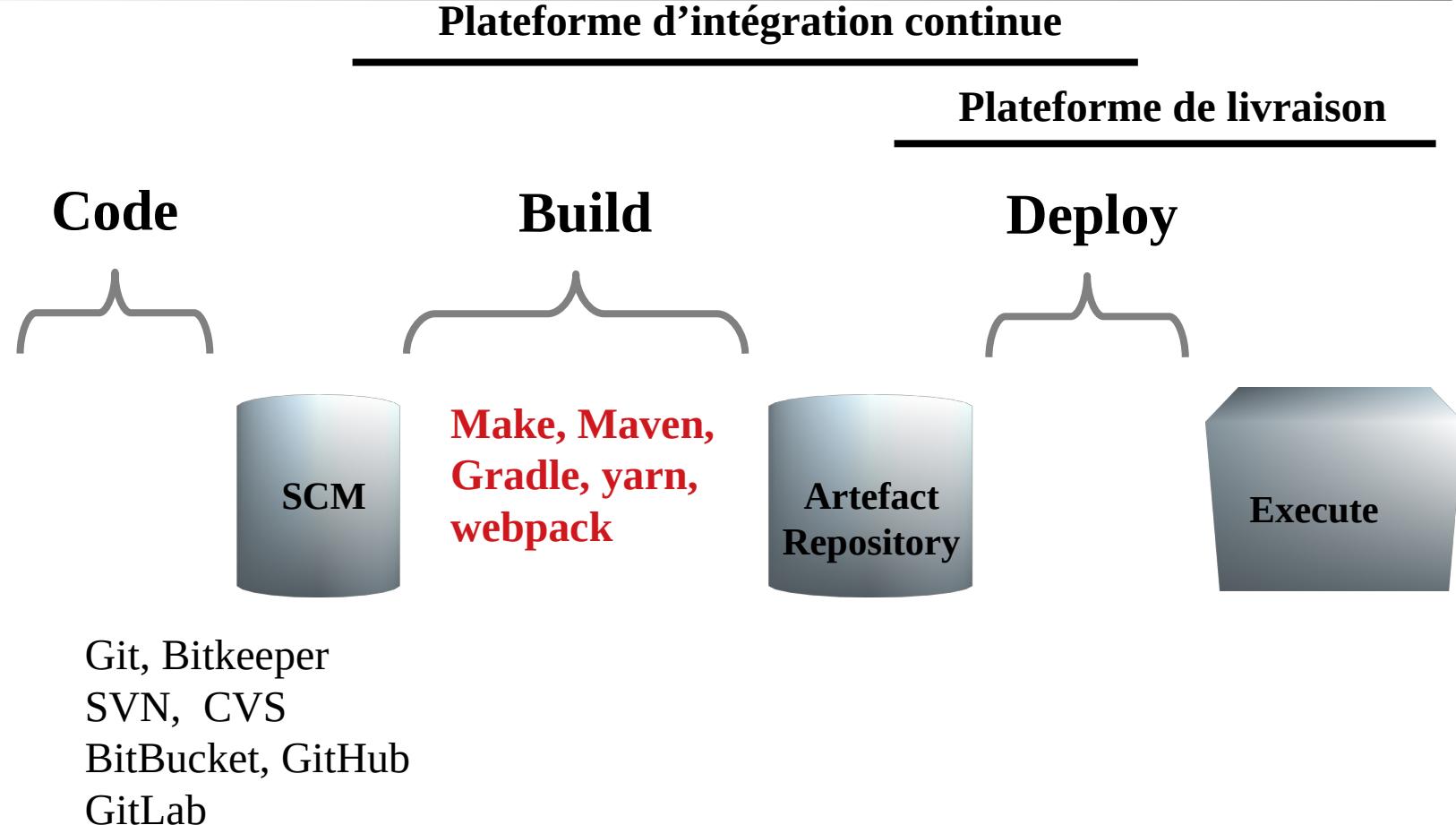
Caractéristiques des outils de build

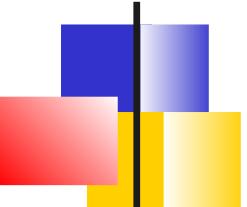
L'exemple de Maven

Release et dépôts d'artefact



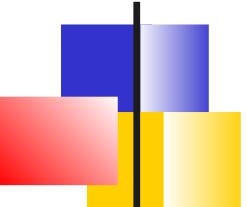
Les outils de build dans le cycle de vie





Pré-requis d'un build

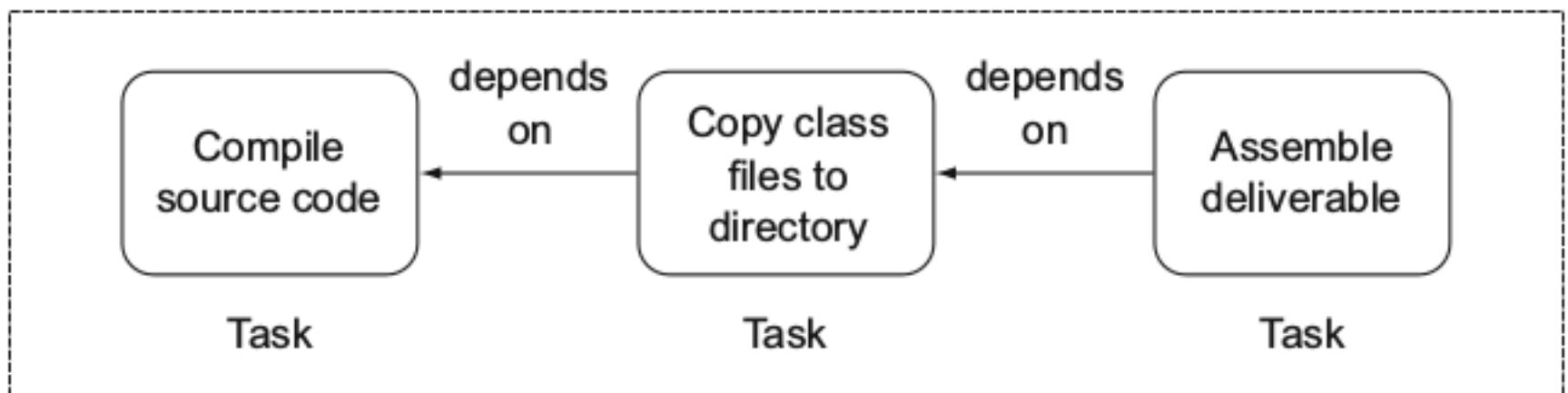
-
- **Proscrire les interventions manuelles**
sujettes à erreur et chronophage
 - Créer des builds **reproductibles** : Pour tout le monde qui exécute le build
 - **Portable** : Ne doit pas nécessiter un OS ou un IDE particulier, il doit être exécutable en ligne de commande
 - **Sûr** : Confiance dans son exécution

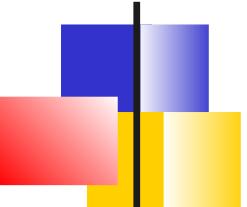


Graphe de build

Un build est une séquence ordonnée de tâches unitaires.

Les tâches ont des dépendances entre elles qui peuvent être modélisées via un **graphe acyclique dirigé** :





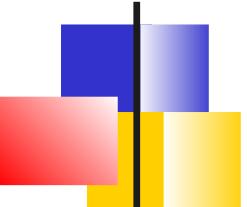
Composants d'un outil de build

Le fichier de build : Contient la configuration requises pour le build, les dépendances externes, les instructions pour exécuter un objectif sous forme de tâches inter-dépendantes

Une tâche prend une entrée effectue des traitements et produit une sortie. Une tâche dépendante prend comme entrée la sortie d'une autre tâche

Moteur de build : Le moteur traite le fichier de build et construit sa représentation interne. Des outils permettent d'accéder à ce modèle via une API

Gestionnaire de dépendances : Traite les déclarations de dépendances et les résout par rapport à un dépôt d'artefact contenant des méta-données permettant de trouver les dépendances transitive

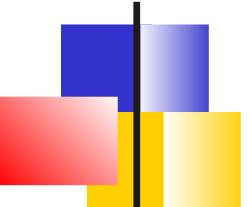


Monde Java

Apache Ant : L'ancêtre. Pas de gestionnaire de dépendances. Plein de tâches prédéfinies. Facilité d'extension. Pas de convention

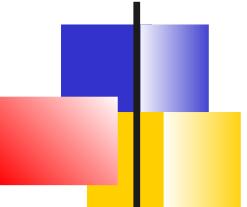
Maven : L'actuel. Gestionnaire de dépendances. Convention plutôt que configuration. Extension par mécanisme de plugin. Verbeux car XML

Gradle : Futur ? Gestionnaire de dépendances. Allie les qualités de Maven et des capacités de codage du build. Concis



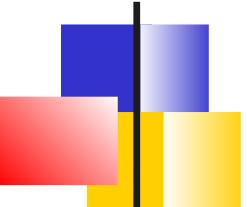
Exemple pom.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/maven-v4_0_0.xsd">
  <!-- Coordonnées du projet -->
  <groupId>org.dthibau</groupId>
  <artifactId>forum</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <packaging>war</packaging>
  <name>Forum</name>
  <!-- Dépendances du projet -->
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>io.github.jhipster</groupId>
      <artifactId>jhipster</artifactId>
      <version>2.0.4</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>com.jayway.jsonpath</groupId>
      <artifactId>json-path</artifactId>
      <version>2.0.4</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
</project>
```



Exemple pom.xml (2)

```
<build>
  <plugins>
    <plugin>
      <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
      <artifactId>maven-resources-plugin</artifactId>
      <version>${maven-resources-plugin.version}</version>
      <!-- Adaptation du cycle de build -->
      <executions>
        <execution>
          <id>docker-resources</id>
          <phase>validate</phase>
          <goals>
            <goal>copy-resources</goal>
          </goals>
          <configuration>
            <outputDirectory>target/</outputDirectory>
            <resources>
              <resource>
                <directory>src/main/docker/</directory>
              </resource>
            </resources>
          </configuration>
        </execution>
      </executions>
    </plugin>
  <plugins>
</build>
</project>
```



Monde JavaScript/TypeScript

npm, yarn : Gestion de dépendance

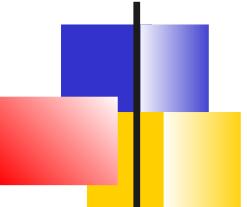
webpack : Création de bundle pour la production

grunt : Automatisation de tâches

gulp : Optimisation, Minification de code

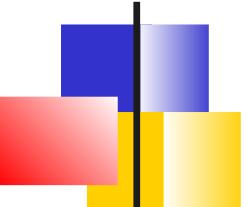
yeoman : Générateur de code

tslint : Analyse de code source, règles de codage



Exemple *package.json*

```
{ // Identification projet
  "name": "forum",
  "version": "0.0.0",
  "description": "Description for forum",
  "private": true,
  "license": "UNLICENSED",
  "cacheDirectories": [
    "node_modules"
  ], // Dépendances
  "dependencies": {
    "@angular/common": "4.3.2",
    "@angular/forms": "4.3.2",
    "@angular/http": "4.3.2",
    "@angular/platform-browser": "4.3.2",
    "@ng-bootstrap/ng-bootstrap": "1.0.0-beta.5",
    "bootstrap": "4.0.0-beta",
  }, // Dépendances pour le développement
  "devDependencies": {
    "@angular/cli": "1.4.2",
    "@angular/compiler-cli": "4.3.2",
    "@types/jasmine": "2.5.53",
    "webpack": "3.6.0",
    "webpack-dev-server": "2.8.2",
  }, // Moteur
  "engines": {
    "node": ">=6.9.0"
  }, // Raccourci
  "scripts": {
    "start": "yarn run webpack:dev",
    "serve": "yarn run start",
    "build": "yarn run webpack:prod",
    "test": "karma start src/test/javascript/karma.conf.js",
  }
}
```



Autres mondes

Python :

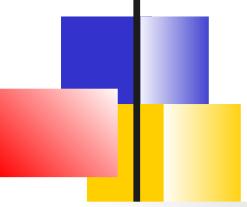
- *pip install* et *requirements.txt*
<https://realpython.com/python-continuous-integration/>

PHP :

- Composer, *composer.json*

Ruby :

- RubyGems : *Rakefile* et **.gemspec*



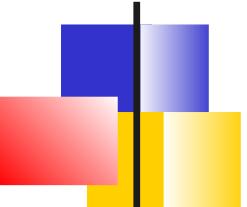
Les outils de build

L'exemple Maven

Concepts généraux

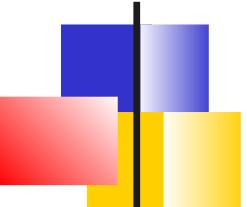
Personnalisation du build

Utilisation des profils de build



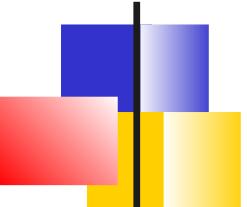
Qu'est ce que Maven

- Définition officielle (Apache) : Outil de gestion de projet qui fournit :
 - un **modèle** de projet
 - un ensemble de **standards**
 - un **cycle de vie (ou de construction)** de projet
 - un système de **gestion de dépendances**
 - de la logique pour exécuter des **objectifs** via des **plugins** à des **phases** bien précises du cycle de vie/construction du projet
- Pour utiliser Maven, on doit décrire son projet en utilisant un modèle bien défini. (*pom.xml*)
- Ensuite, Maven peut appliquer de la logique transverse grâce à un ensemble de plugins partagés par la communauté Java (pouvant être adaptés)



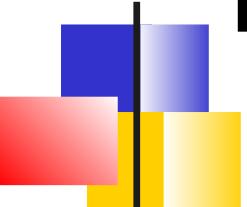
Convention plutôt que Configuration

- Concept permettant d'alléger la configuration en respectant des conventions
- Par exemple, Maven presuppose une organisation du projet dont le but est de produire un jar:
 - **`${basedir}/src/main/java`** contient le code source
 - **`${basedir}/src/main/resources`** contient les ressources
 - **`${basedir}/src/test`** contient les tests
 - **`${basedir}/target/classes`** les classes compilées
 - **`${basedir}/target`** le jar à distribuer
- Les plugins cœur de Maven se basent sur cette structure pour compiler, packager, générer des sites webs, etc..



Avant/Après

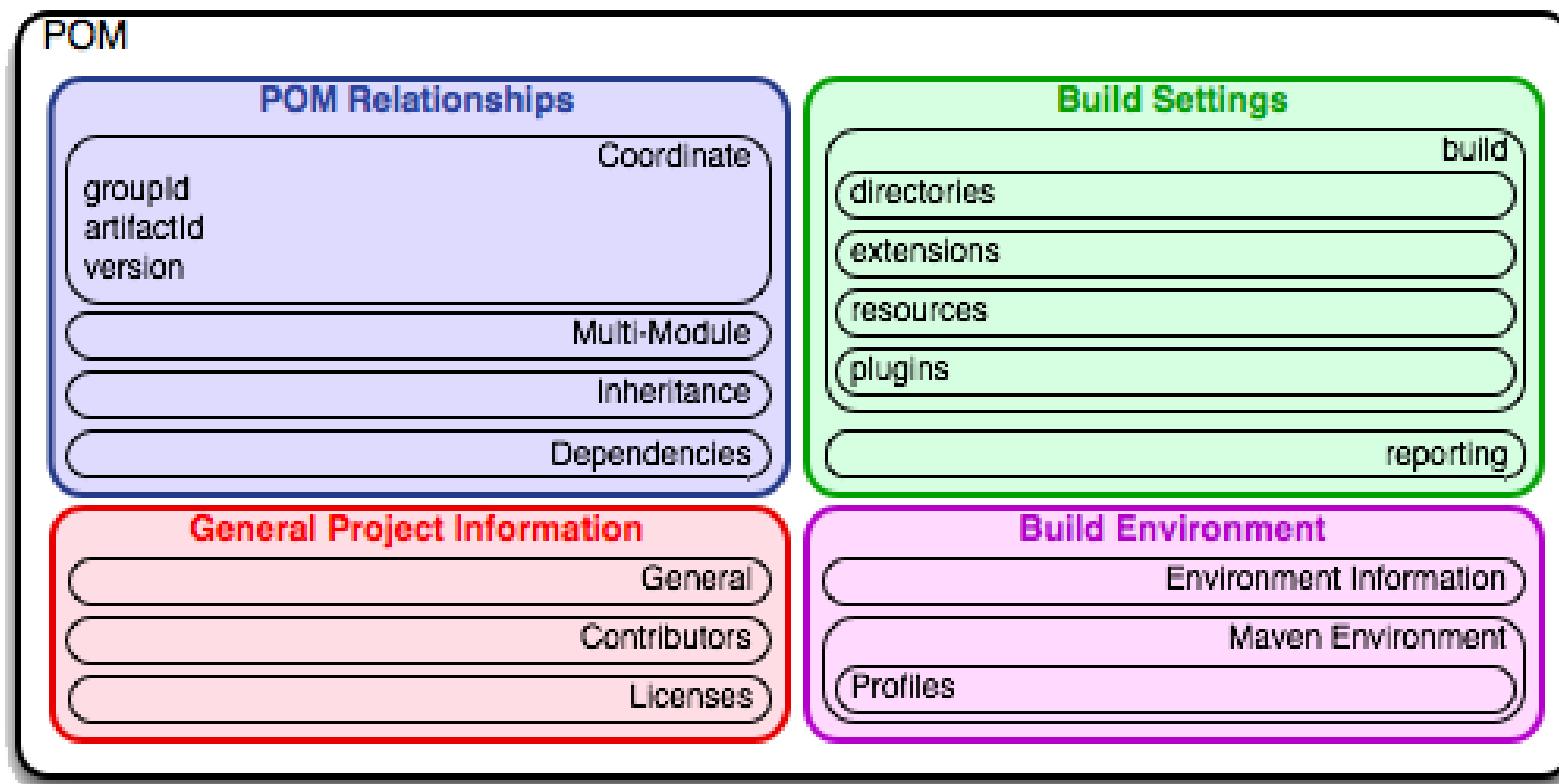
- Avant Maven, une personne était dédiée à l'élaboration des scripts de build
- Avec Maven, il suffit de :
 - Check-out du source
 - Exécuter ***mvn install***

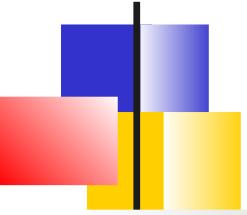


Modèle conceptuel d'un projet

- Maven maintient un modèle de projet. Les développeurs doivent le renseigner :
 - Coordonnées permettant d'identifier le projet
 - Mode de licence, Développeurs et contributeurs
 - Dépendances vis-à-vis d'autres projets
 - Personnalisation du build par défaut
 - ...
- Ce « Project Object Model » est décrit dans un fichier XML unique : **pom.xml**

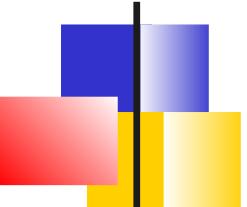
Contenu du POM





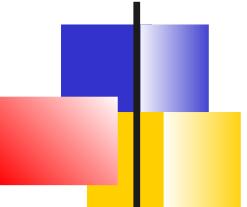
Exemple pom.xml

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/maven-v4_0_0.xsd">
<modelVersion>4.0.0</modelVersion>
<groupId>org.sonatype.mavenbook.ch03</groupId>
<artifactId>simple</artifactId>
<packaging>jar</packaging>
<version>1.0-SNAPSHOT</version>
<name>simple</name>
<url>http://maven.apache.org</url>
<dependencies>
<dependency>
<groupId>junit</groupId>
<artifactId>junit</artifactId>
<version>3.8.1</version>
<scope>test</scope>
</dependency>
</dependencies>
</project>
```



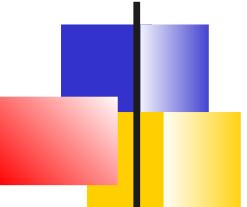
Coordonnées Maven

- **groupId** : Le groupe, la société. La convention de nommage stipule qu'il commence par le nom de domaine de l'organisation qui a créé le projet (*com.plb* ou *org.apache*, ...)
- **artifactId** ; Un identifiant unique à l'intérieur de *groupId* qui identifie un projet unique
- **version** : Une release spécifique d'un projet. Les projets en cours de développement utilise un identifiant spécial : SNAPSHOT.
- Le format de **packaging** est également important dans l'espace Maven, cependant il ne fait pas partie de l'identifiant projet. Les coordonnées *groupId:artifactId:version* rendent le projet unique.



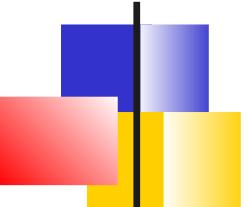
Propriétés

- Un POM peut inclure des propriétés :
 `${project.groupId}- ${project.artifactId}`
- Ces propriétés sont évaluées à l'exécution
- Maven fournit des propriétés implicites :
 - **env** : Variables d'environnement système
 - **project** : Le projet
 - **settings** : Accès au configuration de *setting.xml*
 - Propriétés **Java**
- On peut en définir via :
`<properties> <foo>bar</foo> /properties>`



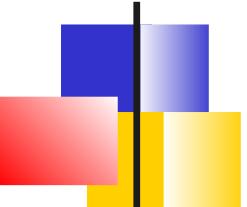
Gestion des dépendances

- La possibilité de localiser un artefact à partir de ces coordonnées permet d'indiquer les dépendances dans le projet POM.
- Le fait que le POM associé à tout artefact soit stocké dans le dépôt permet à Maven de résoudre les dépendances transitives. Le support pour les dépendances transitives est une des fonctionnalités les plus puissantes de Maven.
- Il est possible de définir différents **périmètres** de dépendances. Par exemple, la dépendance *junit:junit:jar:3.8.1* n'existe que dans le périmètre de test.
 - Le périmètre fourni indique à Maven si il doit empaqueter la dépendance ou non.



Dépendances transitives

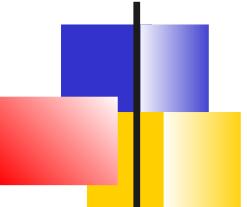
- Maven permet de s'affranchir des dépendances transitives. Si par exemple, votre projet dépend d'une librairie B qui dépend elle-même d'une librairie C, il n'est pas nécessaire d'indiquer la dépendance sur C
- Lorsqu'une dépendance est téléchargée vers le dépôt local, Maven récupère également le *pom* de la dépendance et est donc capable d'aller chercher les autres artefacts dépendants. Ces dépendances sont alors ajoutées aux dépendances du projet courant.
- Si ce comportement n'est pas désirable, il est possible d'exclure certaines dépendances transitives



Ajout de dépendances

L'ajout de dépendance est réalisé en ajoutant une balise **<dependency>** sous la balise **<dependencies>** et en indiquant les coordonnées Maven

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>log4j</groupId>
    <artifactId>log4j</artifactId>
    <version>1.2.14</version>
  </dependency>
</dependencies>
```



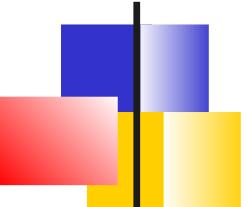
Périmètres

La balise `<dependency>` peut spécifier un périmètre de la dépendance via la balise **scope**.

5 périmètres sont disponibles :

- **compile** : Le périmètre par défaut, les dépendances sont tout le temps dans le classpath et sont packagées
- **provided** : Dépendance fournie par le container. Présent dans le classpath de compilation mais pas packagée
- **runtime** : Présent à l'exécution et lors des tests mais pas à la compilation Ex : Une implémentation JDBC
- **test** : Disponible seulement pour les tests
- **system** : Fournie par le système (pas recherché dans un repository)

Exemple



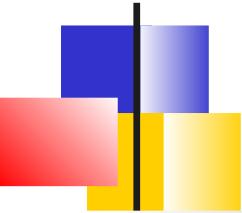
```
<dependency>
    <groupId>org.apache.commons</groupId>
    <artifactId>commons-io</artifactId>
    <version>1.3.2</version>
    <scopescope
```

Exclusion de dépendances

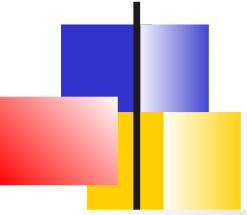


```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.hibernate</groupId>
    <artifactId>hibernate</artifactId>
    <version>3.2.5.ga</version>
    <exclusions>
      <exclusion>
        <groupId>javax.transaction</groupId>
        <artifactId>jta</artifactId>
      </exclusion>
    </exclusions>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.apache.geronimo.specs</groupId>
    <artifactId>geronimo-jta_1.1_spec</artifactId>
    <version>1.1</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

Où trouver les dépendances ?



- Le site <http://www.mvnrepository.com> permet de retrouver les *groupId* et les *artifactId* nécessaires pour indiquer les dépendances
 - Il fournit une interface de recherche vers le dépôt public Maven.
 - Lorsque l'on recherche un artefact, il liste l'*artifactId* et toutes ses versions connues.
 - En cliquant sur une version, on peut récupérer l'élément `<dependency>` à inclure dans son POM



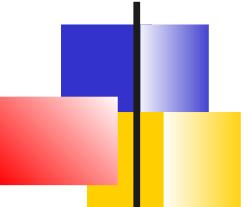
Commandes Maven

Les commandes Maven sont exécutées via :

mvn <plugins:goals> <phase>

La commande peut donc spécifier :

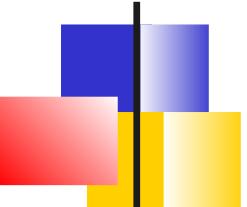
- L'exécution d'un **objectif** d'un plugin particulier
- L'exécution d'une **phase** ... provoquant l'exécution de plusieurs objectifs de différents plugins



Plugins et objectifs

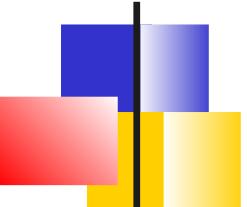
- Un **plugin** Maven est composé d'un ensemble de tâches atomiques : les **objectifs** (goals)
- Exemples :
 - le plugin **Jar** contient des objectifs pour créer des fichiers jars
 - le plugin **Compiler** contient des objectifs pour compiler le code source
 - le plugin **Surefire** contient des objectifs pour exécuter les tests unitaires et générer des rapports de tests.
 - D'autres plugins plus spécialisés comme le plugin *Hibernate3*, le plugin *Jruby*, ...

Maven fournit également la possibilité de définir ses propres plugins. Un plugin spécifique peut-être écrit en Java, ou Ant, Groovy, beanshell, ...



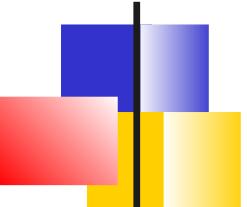
Maven Plugins et objectifs

- Un objectif est une tâche spécifique qui peut être exécutée en standalone ou comme faisant partie d'un build plus large.
- La syntaxe d'exécution est la suivante :
mvn <plugin>:<objectif>
- Un **objectif est l'unité de travail** dans Maven
Exemples : l'objectif de compilation dans le compilateur plugin
- Les objectifs peuvent être configurés via un certain nombre de propriétés. Par exemple : La version du JDK est un paramètre de l'objectif de compilation.



Cycle de vie Maven

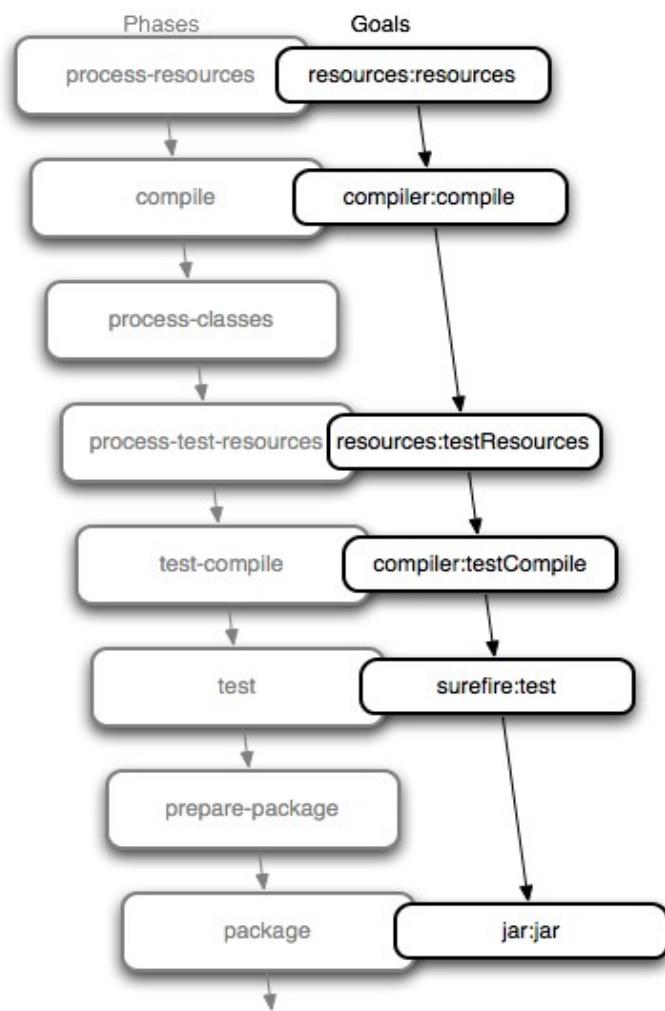
- Le cycle de vie est une **séquence ordonnée de phases** impliquées dans la construction d'un projet
- Maven supporte différents cycles de vie. Le cycle de vie par défaut est le plus souvent utilisé, il commence avec une phase validant l'intégrité du projet et termine avec une phase déployant le projet en production
- Les phases du cycle de vie sont intentionnellement « vagues » : *validation, test ou déploiement*
Elles peuvent signifier différentes choses en fonction des projets.
Par exemple, création d'un jar ou déploiement d'un war

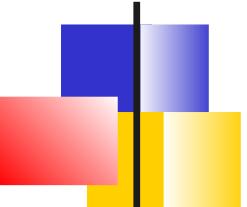


Phase et objectifs

- Les objectifs d'un plugin peuvent être **attachés** à une phase du cycle de vie. Lorsque Maven atteindra une phase dans un cycle de vie, il exécutera les objectifs qui lui sont attachés.
- Par exemple, lors de l'exécution de **mvn install**
install représente la phase et son exécution provoquera l'exécution de plusieurs objectifs
- L'exécution d'une phase exécute également toutes les phases précédentes dans l'ordre défini par le cycle de vie.

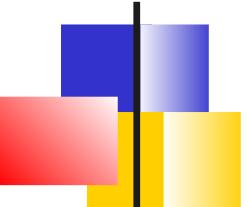
Cycle de vie par défaut





Objectifs par défaut pour un packaging jar

- ***process-resources / resources:resources*** : Copie tous les fichiers ressources de *src/main/resources* dans le répertoire de production
- ***compile / compiler:compile*** : compile tout le code source présent dans *src/main/java* vers le répertoire cible.
- ***process-test-resources / resources:testResources*** : copie toutes les ressources du répertoire *src/test/resources* vers le répertoire de sortie pour les tests
- ***test-compile / compiler:testCompile*** : compile les cas de test présent dans *src/test/java* vers le répertoire de sortie des tests
- ***test / surefire:test*** : exécute tous les tests et crée les fichiers résultats, termine le build en cas d'échec
- ***package / jar:jar*** : crée un fichier jar à partir du répertoire de sortie
- ***install/ install:install*** : Installe l'artefact dans le dépôt local. Par défaut *~/.m2*
- ***deploy / deploy:deploy*** : Déploie l'artefact vers le dépôt distant. Par défaut MavenCentral



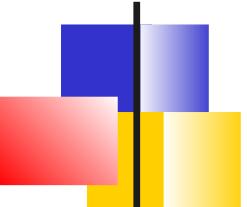
Exemple

Exemple : Lancement des objectifs liés à la phase test suivi de l'appel de l'objectif *sonar* du plugin *sonar*

```
$ mvn test sonar:sonar
```

POM parents et POM effectif

- Il peut exister des relations d'héritages entre les POMs :
 - POM parent utilisé pour mutualiser des configurations communes
 - POM d'un projet multi-modules
- Tous les POM héritent du POM racine dénommé Super POM
- Le fichier *pom.xml* effectif utilisé pour l'exécution est donc en fait une combinaison du fichier *pom* du projet, de tous les fichiers POMs des projets parents, du fichier POM racine de Maven et des configurations spécifiques de l'utilisateur
- Afin de consulter le fichier réellement utilisé par Maven, il suffit d'utiliser le plugin d'aide :
\$ mvn help:effective-pom



POM Parent

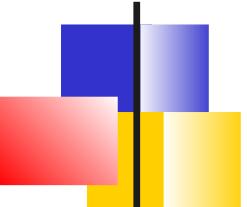
La référence vers le POM parent est indiqué via la balise **<parent>**

```
<parent>
  <groupId>org.formation.maven</groupId>
  <artifactId>parent</artifactId>
  <version>1.0</version>
</parent>
```

Maven recherche alors le *pom.xml* correspondant dans le dépôt local.

On peut également indiquer l'élément **<relativePath>** si le pom parent n'a pas été installé dans le dépôt

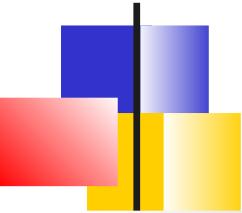
```
<parent>
  <groupId>org.formation.maven</groupId>
  <artifactId>parent</artifactId>
  <version>1.0</version>
  <relativePath>../parent-project/pom.xml</relativePath>
</parent>
```



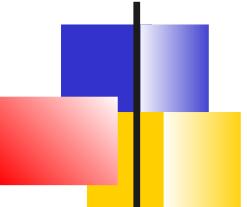
Projets multi-modules

- Un projet multi-modules est défini par un POM parent qui référence plusieurs sous-modules :
- La définition s'effectue via les balises **<modules>** et **<module>**

POM parent



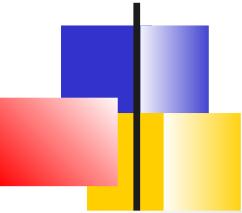
```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
    http://maven.apache.org/maven-v4_0_0.xsd">
<modelVersion>4.0.0</modelVersion>
<groupId>org.sonatype.mavenbook.ch07</groupId>
<artifactId>simple-parent</artifactId>
<packagingpackagingmodulesmodules
```



POM d'un projet multi-modules

- Le POM parent définit les coordonnées Maven
- Il ne crée pas de JAR ni de WAR, il consiste seulement à référencer les autres projets Maven, le packaging a alors la valeur **pom**.
- Dans l'élément **<modules>**, les sous-modules correspondant à des sous-répertoires sont listées
- Dans chaque sous-répertoire, Maven pourra trouver les fichiers *pom.xml* et inclura ces sous-modules dans le *build*
- Enfin, le POM parent peut contenir des configurations qui seront héritées par les sous-modules

POM des sous-modules



- Le POM des sous-modules référence le parent via ses coordonnées
- Les sous-modules ont souvent des dépendances vers d'autres sous-modules du projet

```
<parent>
```

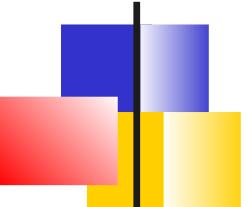
```
  <groupId>org.sonatype.mavenbook.ch07</groupId>
  <artifactId>simple-parent</artifactId>
  <version>1.0</version>
</parent>
```

```
...
```

```
<dependencies>
```

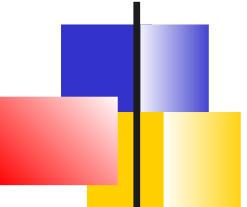
```
  <dependency>
    <groupId>org.sonatype.mavenbook.ch07</groupId>
    <artifactId>simple-model</artifactId>
    <version>1.0</version>
  </dependency>
```

```
...
```



Exécution de Maven

- Lors de l'exécution du build, Maven commence par charger le POM parent et localise tous les POMs des sous-modules
- Ensuite, les dépendances des sous-modules sont analysées et déterminent l'ordre de compilation et d'installation
- La commande est naturellement exécutée sur le projet parent



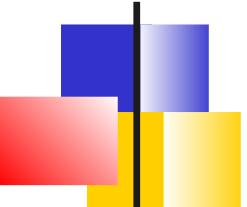
Version du projet

- La version d'un projet Maven permet de grouper et ordonner les différentes releases.
- Elle est constituée de 4 parties :

`<major version>.<minor version>.<incremental version>-<qualifier>`

Exemple : *1.3.5-beta-01*

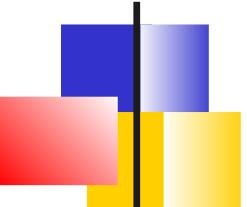
- En respectant ce format, on permet à Maven de déterminer quelle version est plus récente
- SNAPSHOT indique qu'une version est en cours de développement et nécessite de récupérer le code souvent



Gestion des versions des dépendances

Pour éviter de disperser dans tous les projets de l'entreprise les mêmes dépendances classiques ... et d'avoir des soucis de mis à jour lors d'une montée de version

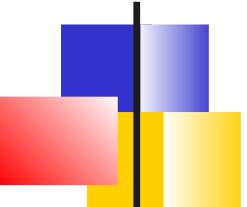
Il est possible de définir dans un POM parent via la balise **<dependencyManagement>** les versions des dépendances



`<dependencyManagement>`

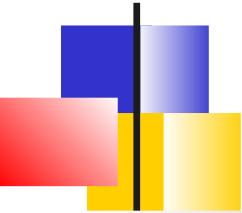
- L'élément `<dependencyManagement>` permet de définir dans un POM parent une dépendance qui peut être utilisée par les POMs enfants sans indiquer la version
- Seules les enfants faisant référence à l'artefact et n'indiquant pas de version héritent de la dépendance définie dans le parent.

POM parent

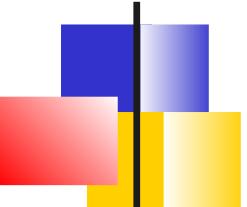


```
<dependencyManagement>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>mysql</groupId>
      <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
      <version>5.1.2</version>
    </dependency>
    ...
    <dependencies>
  </dependencyManagement>
```

POM enfant



```
<parent>
  <groupId>org.sonatype.mavenbook</groupId>
  <artifactId>a-parent</artifactId>
  <version>1.0.0</version>
</parent>
<artifactId>project-a</artifactId>
...
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>mysql</groupId>
    <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
  </dependency>
</dependencies>
```

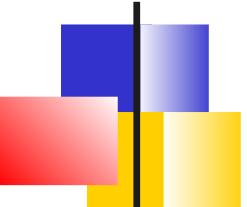


Importation de dépendances BOM

Un BOM (Bills Of Material) est un POM spécifique utilisé uniquement pour contrôler les versions des dépendances d'un project

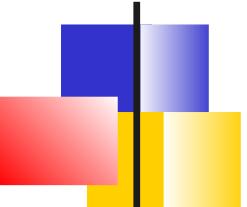
Il fournit ainsi un point central de configuration.

Si un projet enfant importe le BOM, il n'a plus besoin de spécifier les versions de ces dépendances.



Exemple

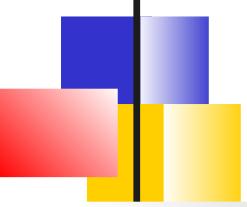
```
<project ...>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>baeldung</groupId>
  <artifactId>Baeldung-BOM</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <packaging>pom</packaging>
  <description>parent pom</description>
  <dependencyManagement>
    <dependencies>
      <dependency>
        <groupId>test</groupId>
        <artifactId>a</artifactId>
        <version>1.2</version>
      </dependency>
      <dependency>
        <groupId>test</groupId>
        <artifactId>b</artifactId>
        <version>1.0</version>
        <scope>compile</scope>
      </dependency>
      <dependency>
        <groupId>test</groupId>
        <artifactId>c</artifactId>
        <version>1.0</version>
        <scope>compile</scope>
      </dependency>
    </dependencies>
  </dependencyManagement>
</project>
```



2 utilisations

Héritage simple du BOM ou mieux importation

```
<project ...>
    ...
    <dependencyManagement>
        <dependencies>
            <dependency>
                <groupId>baeldung</groupId>
                <artifactId>Baeldung-BOM</artifactId>
                <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
                <type>pom</type>
                <scope>import</scope>
            </dependency>
        </dependencies>
    </dependencyManagement>
</project>
```



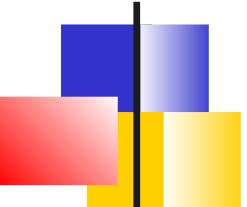
Gestion des versions des plugins

Le même mécanisme est utilisé pour fixer la version des plugins utilisés

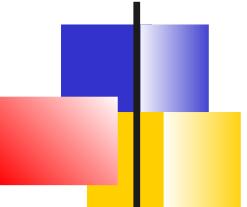
Dans un POM parent, la balise pluginManagement permet de fixer les versions des plugins utilisables ainsi que des propriétés de configuration

Les POMs enfants utilisent alors les mêmes plugins

Exemple *pluginManagement*



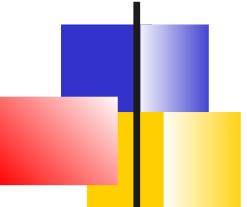
```
<build>
  <pluginManagement>
    <plugins>
      <plugin>
        <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
        <artifactId>hibernate3-maven-plugin</artifactId>
        <version>2.1</version>
        <configuration>
          <components>
            <component>
              <name>hbm2ddl</name>
              <implementation>annotationconfiguration</implementation>
            </component>
          </components>
        </configuration>
      </plugin>
    </plugins>
  </pluginManagement>
```



Les outils de build

L'exemple Maven

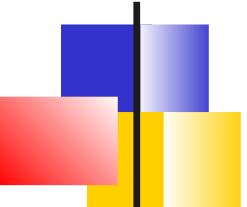
Concepts généraux
Personnalisation du build
Utilisation des profils de build



Adaptation

2 mécanismes sont possibles pour adapter le cycle de construction Maven aux spécificités d'un projet

- **Configurer** les plugins utilisés en surchargeant la configuration par défaut.
Voir la doc du plugin pour trouver les options de configuration
- **Attacher** des objectifs de nouveaux plugins à des phases du build

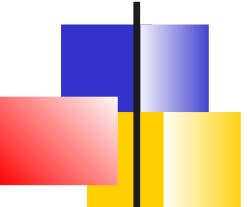


Exemple *compiler:compile*

Par défaut, cet objectif compile tous les sources de *src/main/java* vers *target/classes*

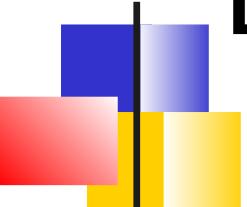
Le plugin *Compile* utilise alors *javac* et suppose que les sources sont en Java 1.3 et vise une JVM 1.1 !

Pour changer ce comportement, il faut spécifier les versions visées dans le *pom.xml*



Exemple

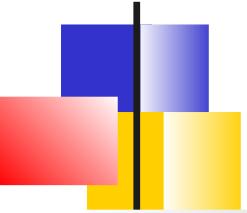
```
<project> ...
<build> ...
<plugins>
  <plugin>
    <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
    <configuration>
      <source>1.5</source>
      <target>1.5</target>
    </configuration>
  </plugin>
</plugins> ...
</build> ...
</project>
```



Association objectif/phase. L'exemple du plugin Assembly

- Le plugin **Assembly** permet de créer des distributions du projets sous d'autres formats que le types d'archives standard (*.jar*, *.war*, *.ear*)
 - Il est ainsi possible de générer un fat jar (exécutable du projet)
- Par défaut, ce plugin n'est pas utilisé par le cycle de construction

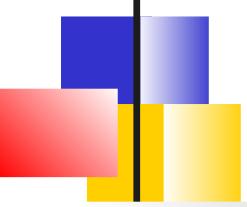
Attacher assembly avec package



On peut configurer Maven afin qu'il exécute l'assemblage lors du cycle de vie par défaut en attachant l'objectif d'assemblage à la phase de packaging

Exemple

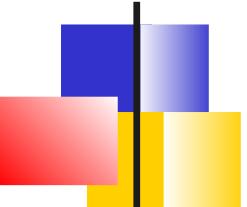
```
<build>
  <plugins>
    <plugin>
      <artifactId>maven-assembly-plugin</artifactId>
      <configuration>
        <descriptorRefs>
          <descriptorRef>jar-with-dependencies</descriptorRef>
        </descriptorRefs>
      </configuration>
      <executions>
        <execution>
          <id>make-assembly</id>
          <phase>package</phase>
          <goals>
            <goal>single</goal>
          </goals>
        </execution>
      </executions>
    </plugin>
  </plugins>
</build>
```



Les outils de build

L'exemple Maven

Concepts généraux
Personnalisation du build
Utilisation des profils de build



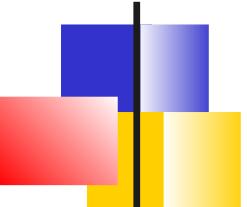
Profils

Les **profils** permettent de personnaliser un build en fonction d'un environnement (test, production, ...)

Maven permet de définir autant de profils que désirés qui **surchargent** la configuration par défaut

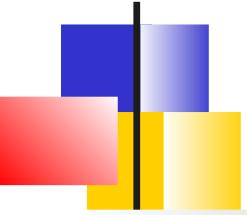
Les profiles sont **activés** manuellement, en fonction de l'environnement ou du système d'exploitation

Les profiles, configurés dans le *pom.xml*, sont associés à des **identifiants**



Exemple

```
<profiles>
  <profile>
    <id>production</id>
    <build>
      <plugins>
        <plugin>
          <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
          <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
          <configuration>
            <debug>false</debug>
            <optimize>true</optimize>
          </configuration>
        </plugin>
      </plugins>
    </build>
  </profile>
</profiles>
```

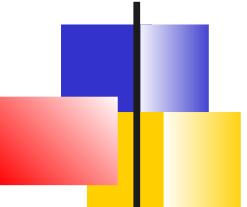


<profiles>

La balise **<profiles>** liste les profils du projet,
elle se trouve en fin du fichier *pom.xml*

Chaque profile a un élément **<id>**, l'activation
du profile en ligne de commande s'effectue
via **-P<id>**

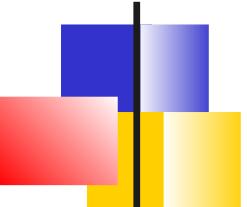
Un élément **<profile>** peut contenir les
balises qui se trouve habituellement sous
<project>



Activation automatique des profils

Il est possible d'activer automatiquement un profil en fonction de :

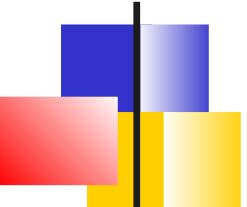
- ✓ La version du JDK
- ✓ Les propriétés de l'OS
- ✓ Les propriétés Maven (ou l'absence de propriété)
- ✓ La présence d'un fichier



Dépôts et Releasing

Les dépôts d'artefacts

Processus de Release

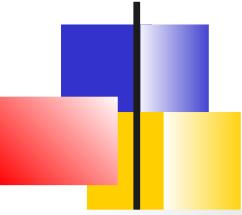


Introduction

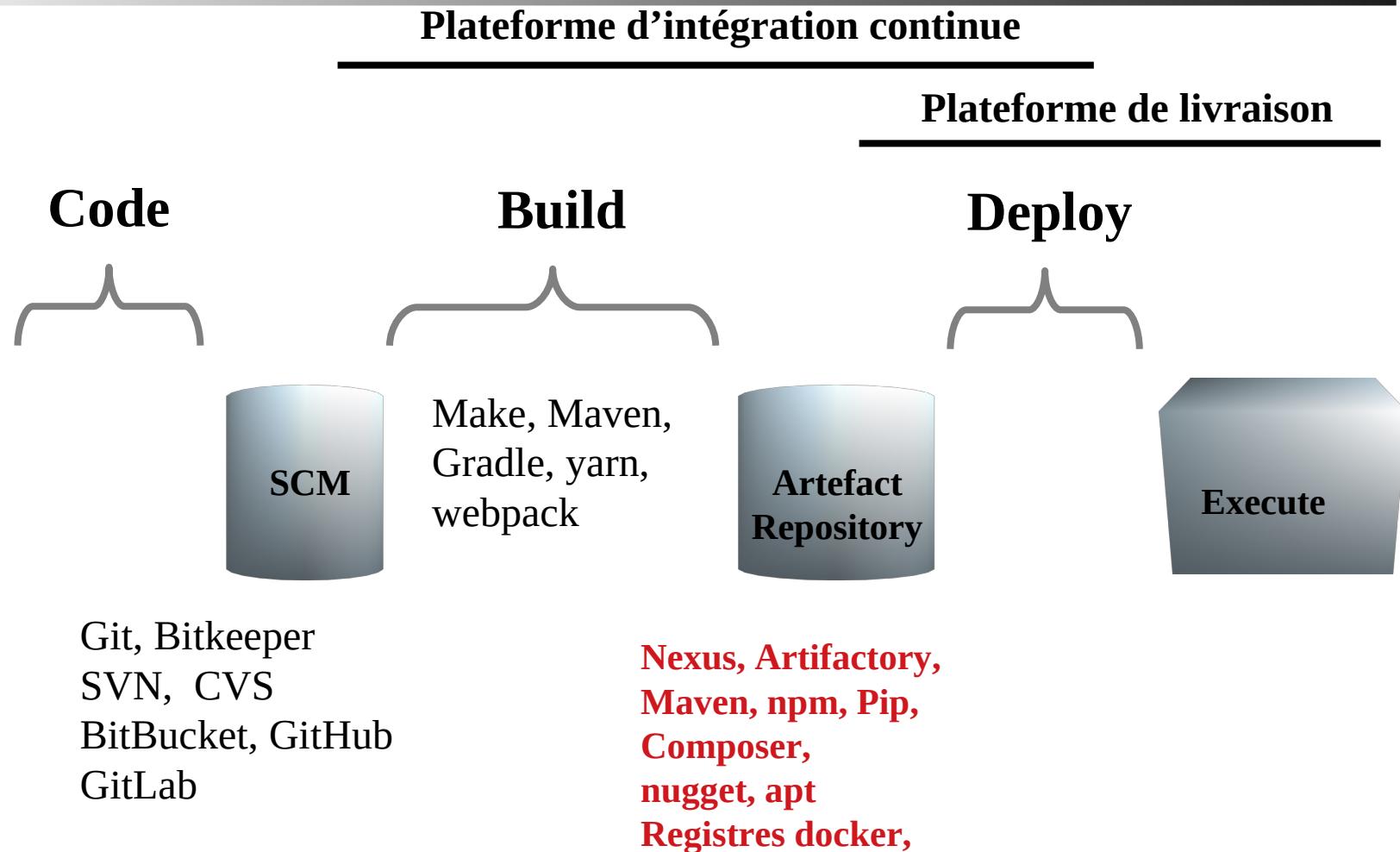
L'objectif ultime d'un outil de build est le déploiement de l'**artefact** dans un **dépôt**

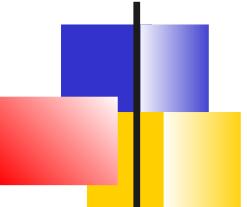
2 types d'artefacts, peuvent être produits :

- Les **SNAPSHOTS**, ils fournissent le dernier état (à peu près stable) de la version en cours de développement
- Les **releases**, ils sont immuables, taggés et correspondent à un tag des sources les ayant produits.



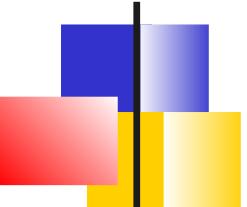
Les gestionnaires de dépôts dans le cycle de vie





Types de dépôts et méta-données

- Chaque type dépôt (Maven, Docker, npm) adopte une structure de stockage particulière et gère ses propres méta-données.
 - Par exemple pour Maven, structure correspondant au packaging Java et les méta-données : *pom.xml* et chiffrement du jar
- Certains outils, par exemple Nexus, sont capables de gérer plusieurs types de dépôts

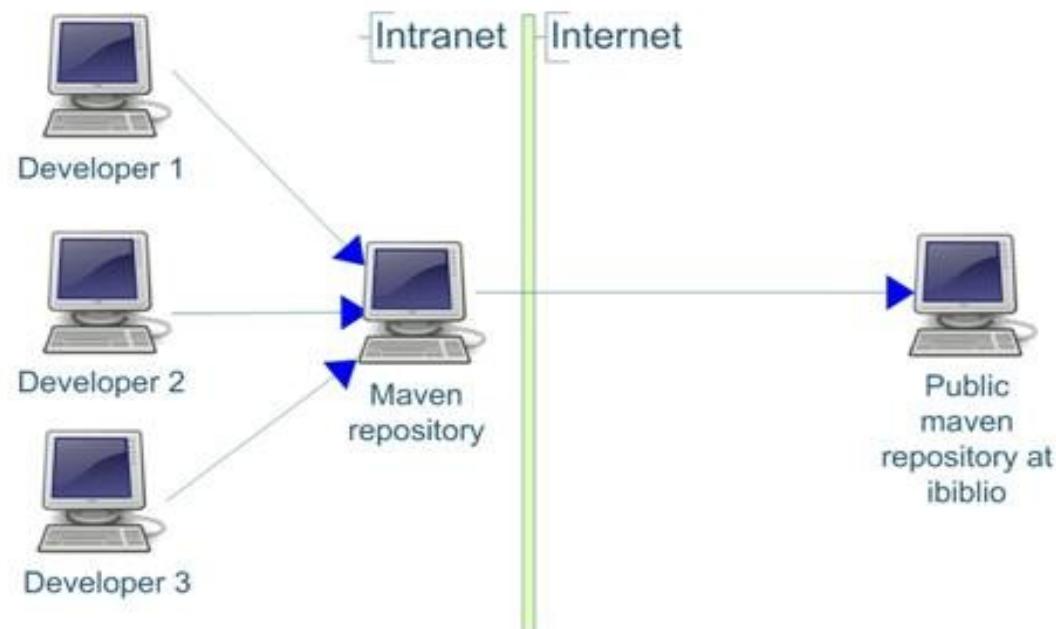


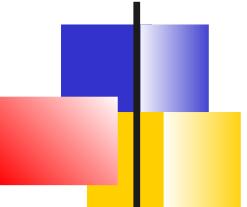
Local/public/privé

Pour un même projet, plusieurs types de dépôts sont utilisés

- Le dépôt **local** présent sur chaque poste de développeur
- Les dépôts **publics** fournis par Maven, RedHat, ...
- Les dépôts **miroirs** accès de proximité aux dépôts publics
- Les dépôts **privés**, propres à une organisation ou entreprise, nécessitant une authentification

Dépôt privé

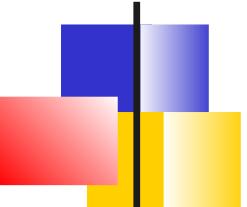




Types de dépôt

Nexus permet de définir différents types de dépôts :

- **Proxy** : Nexus se comporte alors proxy d'un dépôt distant avec des fonctionnalités de cache
- **Hosted** : Nexus stocke des artefacts produits par l'entreprise
- **Group** : Permet de grouper sous une URL unique plusieurs dépôts



Publication vers le dépôt

La publication vers le dépôt s'effectue par des commandes en lignes (scp, http, ...) ou directement par l'outil de build

Exemple Maven :

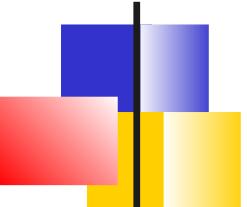
- Configuration du dépôt privé
- *mvn deploy*

Exemple Docker

- Configuration du registre privé
- *docker push*

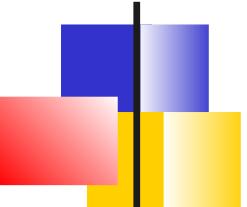
Exemple Composer

- *Pré-inscription sur Packagist*
- *Soumission de repository*



Dépôts et Releasing

Les dépôts d'artefacts
Processus de Release

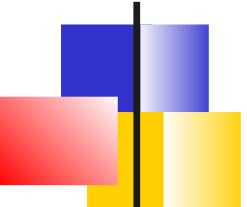


Production d'une release

La processus de production d'une release consiste généralement en :

- Affecter/Modifier le n° de version de la version SNAPSHOT en cours
- Générer l'artefact et s'assurer que tous les tests sont OK
- Commiter et Tagger le SCM avec un n° de version
- Publier l'artefact généré dans le dépôt d'artefact et lui donner le même n° de version
- Incrémenter le n° version (et lui apposer le suffixe SNAPSHOT). Committer

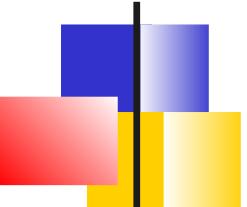
Ce processus devra également être automatisé dans le contexte de pipeline CD.



Automatisation

L'automatisation de ce processus peut se faire

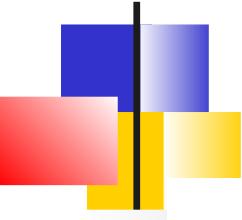
- Via des scripts utilisant, les commandes git, l'outil de build et éventuellement l'outil de déploiement vers le dépôt
- Certains plugins d'outils de build implémentent tout le processus (*Maven Release plugin, Gradle Release plugin*)



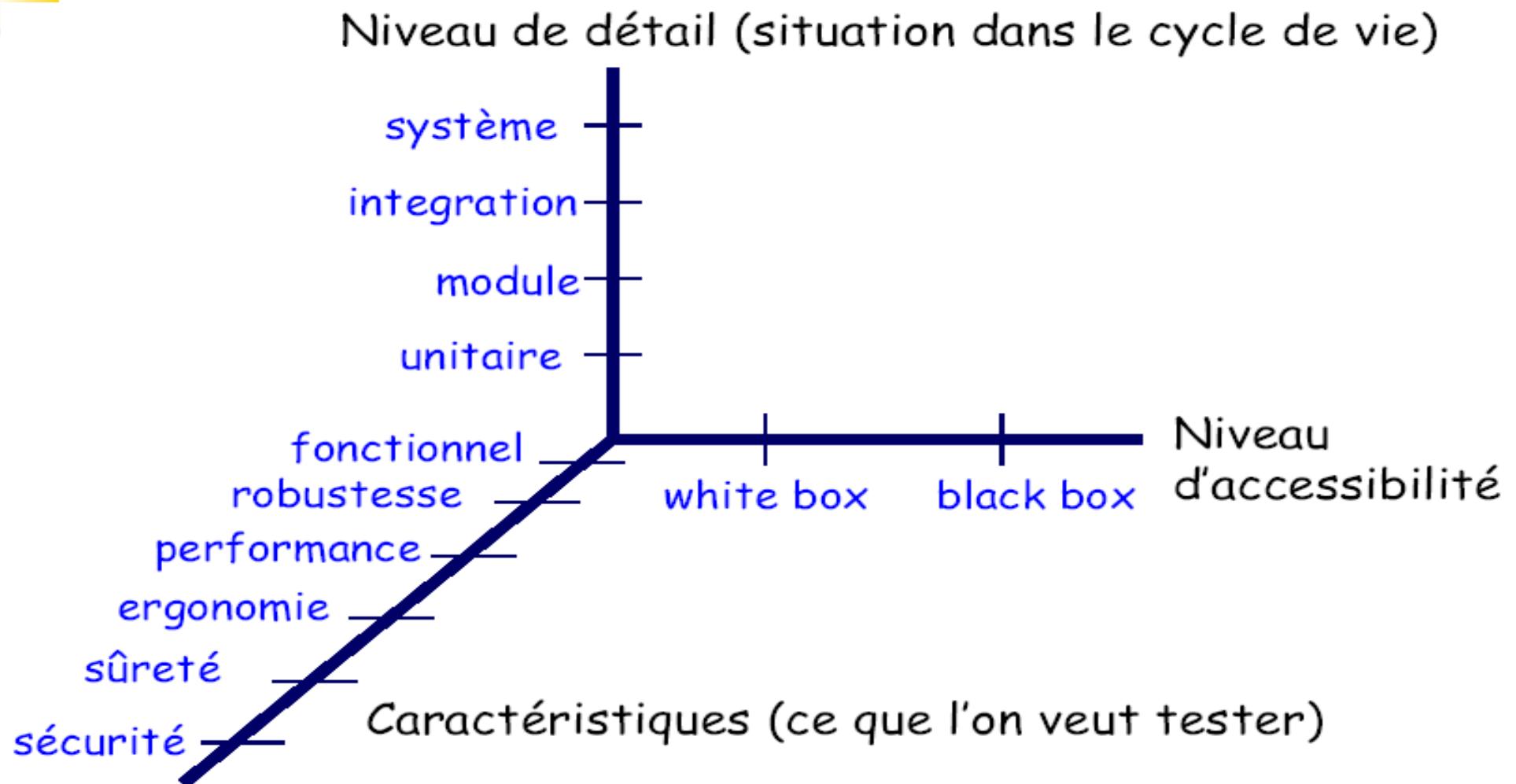
Tests et analyse statique

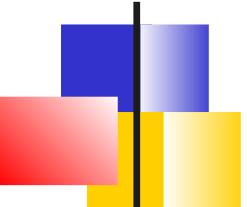
Typologie des tests

- Tests unitaires / intégration
- Tests fonctionnels
- Tests de performance
- Tests d'acceptation
- Analyse statique



Types de test





Types de test

Test Unitaire :

Est-ce qu'une simple classe/méthode fonctionne correctement ?

Test d'intégration :

Est-ce que plusieurs classes/couches fonctionnent ensemble ?

Test fonctionnel :

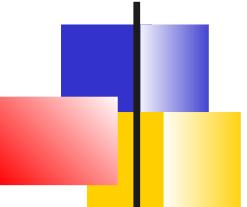
Est-ce que mon application fonctionne ?

Test de performance :

Est-ce que mon application fonctionne bien ?

Test d'acceptation :

Est-ce que mon client est prêt à recetter mon application ?

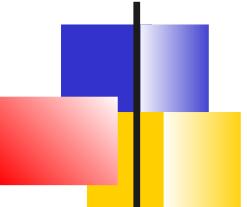


Classification DevOps

Dans l'optique d'une pipeline DevOps, on classifie les tests en fonction de :

- Nécessite t il le provisionnement d'infrastructure ?
 - Durée d'exécution
- => Conditionne la position des tests dans la pipeline

Typiquement : Tests unitaires en premier, test fonctionnel, d'acceptance et performance en dernier sur les infrastructures de pré-production et de production



Tests et analyse statique

Typologie des tests

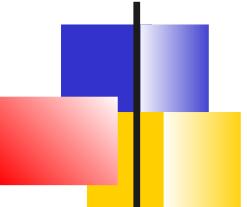
Tests unitaires / intégration

Tests fonctionnels

Tests de performance

Tests d'acceptance

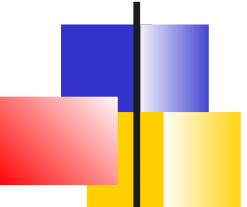
Analyse statique



Introduction

Les tests unitaires/d'intégration sont des tests de type white box mise au point et géré par les développeurs uniquement.

- Ils ont pour but de valider des spécifications fines (non compréhensibles du métier)
- Ils permettent d'augmenter la confiance dans l'implémentation produite
- Ils sont en général associés à une méthodologie TDD. Les tests à posteriori étant rarement efficaces

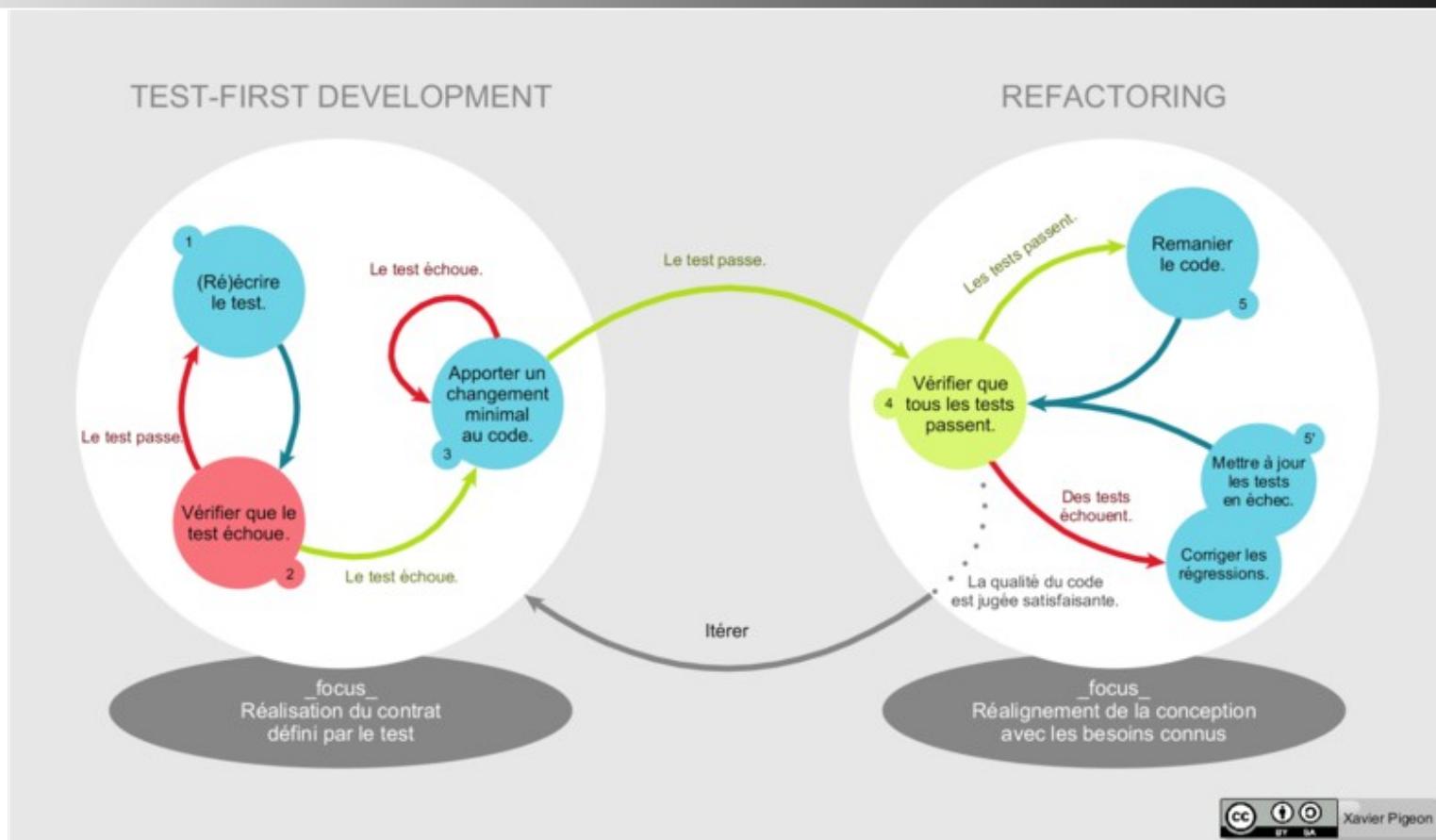


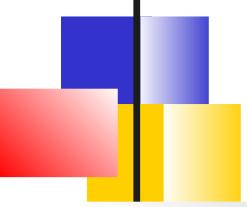
Test Driven Development

Le **TDD** est une méthodologie dont le développement est guidé par le test :

- Le développeur écrit le résultat attendu de la fonction à tester au sein de la classe de test
- Il écrit la classe fonctionnelle en provoquant une erreur pour vérifier que la classe de test détecte les erreurs
- Il finalise l'algorithme de la classe à tester
- Il vérifie que le test ne détecte plus d'erreur. Si nécessaire, il ajoute les tests aux cas limites.

Cycle TDD

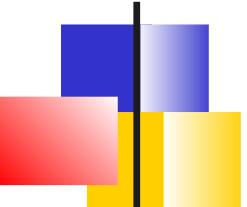




Pratiques et recommandations :

Au niveau individuel

-
- Exécuter vos tests fréquemment
 - Ne pas écrire trop de tests en une seule fois
 - Ne pas écrire de trop grands tests ou des tests qui testent plusieurs choses à la fois
 - Ne pas oublier les assertions
 - Ne pas écrire des tests pour les codes triviaux, les accesseurs par exemple



Niveaux

Débutant :

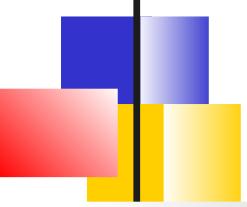
- capable d'écrire un test unitaire avant le vrai code
- capable d'écrire le code suffisant afin qu'un test passe

Intermédiaire :

- Lorsqu'un bug arrive, capable d'écrire le test avant la correction
- Capable de décomposer une fonctionnalité d'un programme en une séquence de tests unitaires à écrire
- Capable de factoriser des éléments réutilisables à partir de tests unitaires existants
- Identifie des patterns de tests pour les cas récurrents. (Par ex. programme récursif)

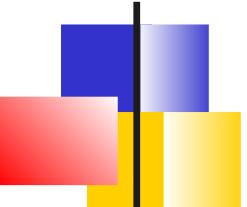
Senior

- Capable de formuler une road map de tests unitaires pour une partie d'un logiciel
- Capable de d'appliquer la TDD pour différentes classes de langage : Orienté objet, fonctionnel, événementiel
- Capable d'appliquer la TDD pour différents domaines techniques : Calcul, Interface utilisateur, Accès à la persistance,



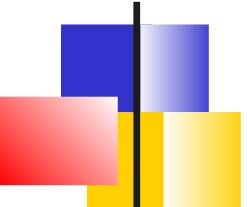
Pratiques et recommandations : Au niveau de l'équipe

- Toute l'équipe doit adopter la TDD pas seulement quelques développeurs à l'intérieur de l'équipe
- Ne pas abandonner des tests, les maintenir
- S'assurer que l'exécution de tous les tests unitaires restent rapides pour le projet
- Effectuer du refactoring afin que le design soit testable



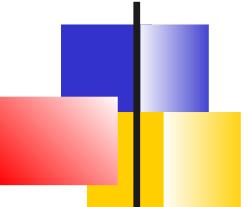
Indices de réussite

La **couverture de code** permet de donner une indication sur la réussite de l'approche. Un taux de couverture de 70 % est minimal ... mais pas suffisants, les tests doivent être pertinents



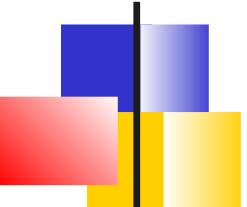
Bénéfices

- Réduction très significative du nombre de bugs, en contrepartie d'un surcoût modéré du développement initial
- Précision de la spécification, documentation
- Effort de mise au point en fin de projet minimisé
- En testant avant de coder, pas besoin d'un testeur autre que le développeur
- Amélioration de la conception objet, meilleure cohésion et plus faible couplage



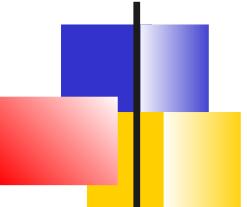
Outils de Tests unitaires

- Java : Junit (Base de la TDD) et TestNG, Mockito, Hamcrest
- Php : PHPUnit
- Javascript, TypeScript : Mocha, Jest (ReactJS), Jasmine, Karma (Angular)
- C# : Nunit, Mock
- Python : PyTest, nose2



JUnit5 : Exemple

```
public class MathTest {  
    protected double fValue1, fValue2;  
  
    @BeforeEach  
    protected void setUp() {  
        fValue1= 2.0; fValue2= 3.0;  
    }  
  
    @Test  
    public void testAdd() {  
        double result= add(fValue1,fValue2);  
        assertTrue(result == 5.0);  
    }  
    @Test  
    public void testSubstract() {  
        double result= sub(fValue2,fValue1);  
        assertTrue(result == 1.0);  
    }  
}
```



Assertions

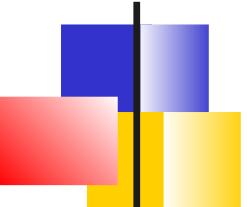
L'implémentation d'un test unitaire consiste généralement à :

- Préparer des données de tests
- Invoquer la méthode à tester
- Vérifier son résultat via une ou plusieurs assertions

Par exemple, JUnit fournit des méthodes d'assertions pour tous les types primitifs, les objets et les tableaux

L'ordre des paramètres est :

- Optionnellement, un message d'erreur si l'assertion échoue
- La valeur attendue
- La valeur réelle

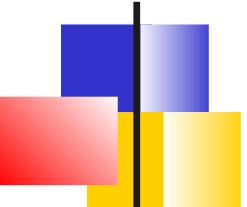


Librairies tierces et Matcher

Des librairies tierces comme *Hamcrest*, *AssertJ*, *Truth*, *JsonAssertion* ajoutent des fonctionnalités supplémentaires en particulier les **Matchers**.

Les objets *Matcher* utilisés lors des assertions permettent de spécifier plusieurs contraintes sur un même objet

- *Hamcrest*, inclus dans Junit4, a disparu de JUnit5.



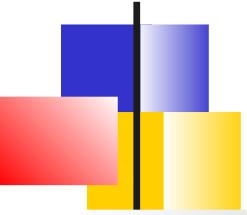
Exemples Matchers

```
// Exemple Hamcrest
assertThat("albumen",
both(containsString("a")).and(containsString("b")));

assertThat(Arrays.asList(new String[] { "fun", "ban", "net" }),
everyItem(containsString("n")));

---

// Exemple AssertJ
@Test
public void testNonAuthenticatedUser() throws Exception {
    restUserMockMvc.perform(get("/api/authenticate")
        .accept(MediaType.APPLICATION_JSON))
        .andExpect(status().isOk())
        .andExpect(content().string(""));
}
```

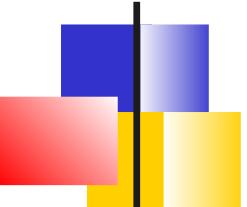


Isolation

Les parties à tester doivent être isolées.

L'isolation apporte plusieurs bénéfices :

- Tests peuvent être réalisés même si les parties dont dépend le code ne sont pas encore développées
- Permet d'éviter les effets de bord
- Permet de tester le code lorsque les parties dont il dépend ont des erreurs

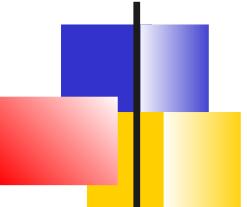


Test unitaire et Mock objects

Quand la classe à tester interagit avec d'autres classes, il est quelquefois nécessaires d'isoler la classe à tester via des "MockObjects".

Simulation des accès à

- SGBD
- Réseau
- Fichiers

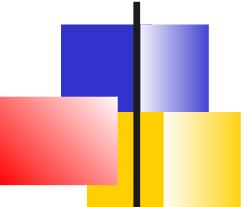


Mockito

Mockito permet de créer et configurer les mock objects.

L'exécution d'un test consiste alors à :

- Spécifier les résultats des objets mockés en fonction de paramètres d'entrée. Les injecter dans le code à tester
- Exécuter le code à tester
- Optionnellement, vérifier que l'objet Mock a bien été appelé
- Vérifier le résultat attendu



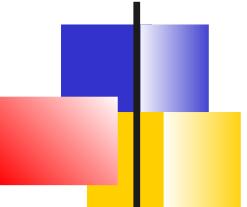
Configuration des mocks

Mockito permet de configurer les valeurs de retour via son API

La chaîne de méthodes ***when(...).thenReturn(...)*** permet de spécifier une valeur de retour pour des paramètres prédéfinis

Exemple :

```
// Définir la valeur de retour pour getUniqueId()
MyClass test = mock(MyClass.class);
when(test.getUniqueId()).thenReturn(43);
```

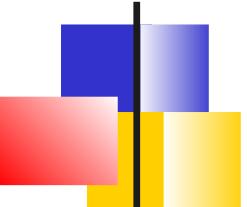


Vérification des appels

Mockito garde une trace de tous les appels et de leurs paramètres ;

La méthode **verify()** permet de vérifier que les appels ont eu lieu

Dans ce cas, on ne vérifie pas le résultat mais plutôt qu'une méthode ait bien été appelée avec les bons paramètres.



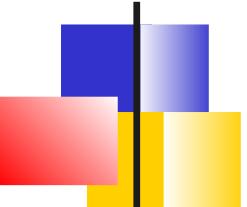
Exemple

```
@RunWith(MockitoJUnitRunner.class)
public class MyControllerTest {

    @Mock
    MyService myServiceMock;

    @Test
    public void testMyMethod() {
        // Conditions and injections
        when(myServiceMock.callService(member)).thenReturn(result);
        MyController myController = new MyController();
        myController.setMyService(myServiceMock);

        // Méthode à tester
        String ret = loginController.login();
        // Assertion
        assertEquals(ret.equals(expected));
        // Vérification
        verify(myServiceMock).callService(member);
    }
}
```



Distinction unitaire et intégration

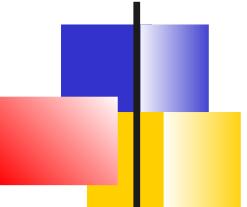
Les tests d'intégration ont pour objectifs de tester la collaboration entre plusieurs composants logiciels

La différence est finalement subtile :

- Un sous-ensemble du système est isolé

Ils nécessitent souvent des services back-end :
Base de données, Serveurs webs. On utilise des en général des produits embarqués

Ils sont généralement plus longs à s'exécuter



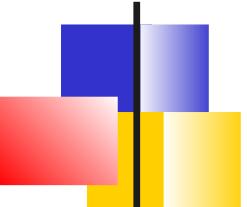
Bases de données embarquées

Une base de données embarquées est une simple librairie Java exposant JDBC qui se comporte comme un système de base de données indépendant

Elles sont rapides, légères et facilement configurables

Les 3 plus répandues sont :

- HSQLDB
- H2
- Derby



Conteneurs embarqués

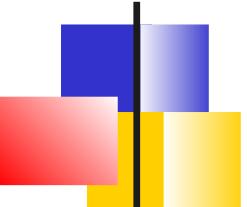
Dans la même idée, un conteneur embarqué est un serveur Java disponible sous forme de jar qui s'exécute à l'intérieur du runner des tests d'intégrations

La librairie offre les mêmes services qu'un serveur indépendant

Les conteneurs embarqués sont même utilisés en dehors des tests d'intégration (Exemple Spring Boot)

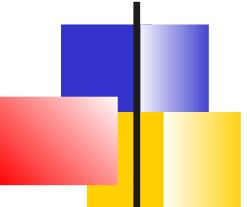
Les plus répandus sont :

- Jetty
- Tomat
- TomEE (Tomcat EE)
- Undertow



Tests et analyse statique

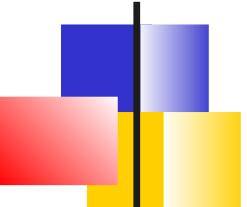
Typologie des tests
Tests unitaires / intégration
Tests fonctionnels
Tests de performance
Tests d'acceptance
Analyse statique



Tests fonctionnels

Les **tests fonctionnels** sont des tests en boite noire qui exécutent des scénarios d'usage de l'application et vérifient leur conformité

- Dans le cas d'une application web, ils simulent ou pilotent un navigateur et vérifient les réponses fournies par le serveur. Ils sont fortement dépendants de l'interface utilisateur et peuvent être difficiles à automatiser et maintenir



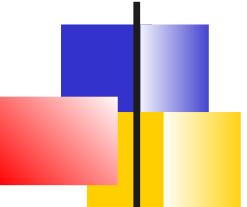
Outils

Selenium : Pilote de navigateurs, permettant de leur faire jouer un scénario de test et vérifier leur bon comportement

HttpUnit, JMeter : Capable d'envoyer des requêtes vers un serveur et de positionner des assertions sur les réponses obtenues

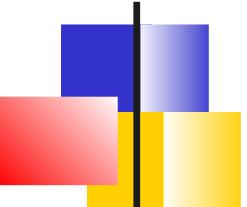
Cypress (Angular, ReactJS)

Symphony et **WebTestCase**



Exemple : Selenium Web Driver

```
public class MonTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        // Créer une nouvelle instance de Firefox driver  
        WebDriver driver = new FirefoxDriver(); // Utiliser ca pour visiter Google  
        driver.get("http://www.google.com");  
        // Déterminer le champ dont le name et q  
        WebElement element = driver.findElement(By.name("q"));  
        element.sendKeys("Selenium"); // Taper le mot à chercher  
        element.submit(); // Envoyer la formulaire  
        System.out.println("Page title is: " + driver.getTitle()); // Vérifier le titre de la page  
        // Google fait la recherche dynamique avec JavaScript.  
        // Attendre le chargement de la page de 10 secondes  
        // Vérifiez le titre "Selenium - Recherche Google"  
        (new WebDriverWait(driver, 10)).until(new ExpectedCondition<Boolean>() {  
            public Boolean apply(WebDriver d)  
            {return d.getTitle().toLowerCase().startsWith("selenium");}  
        });  
        System.out.println("Page title is: " + driver.getTitle());  
        //Fermer le navigateur  
        driver.quit();  
    }  
}
```



Tests et analyse statique

Typologie des tests

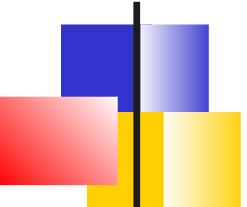
Tests unitaires / intégration

Tests fonctionnels

Tests de performance

Tests d'acceptance

Analyse statique

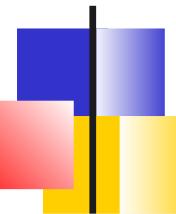


Tests de performance

Les **tests de performance ou de charge**

mesurent les temps de réponse ou débit d'un système en fonction de sa sollicitation.

- Ils sont itératifs et permettent d'optimiser l'usage de l'application.
- Ils nécessitent la mise en place :
 - de bancs de test (Isolation, sondes, instrumentation)
 - de benchmark (Pour comparer les optimisations)
 - la définition d'un modèle de charge (Anticiper les charges en production)

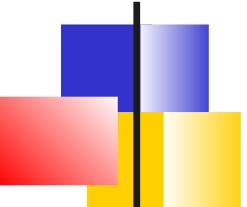


Variantes des tests de charge

Test de dégradations des transactions : Simuler l'activité transactionnelle d'**un seul** scénario fonctionnel

Test de stress : Simuler l'activité maximale attendue tous scénarios fonctionnels confondus en **heures de pointe** de l'application

Test de robustesse, d'endurance, de fiabilité : Simuler une charge importante d'utilisateurs sur une **durée relativement longue**



Variantes des tests de charge (2)

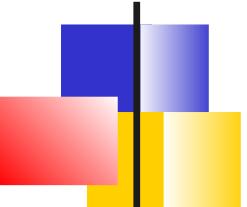
Test de capacité, test de montée en charge :

Simuler un nombre d'utilisateurs **sans cesse croissant** de manière à déterminer quelle charge limite le système est capable de supporter

Test aux limites : Simuler en général une activité **bien supérieure** à l'activité normale

Test de Benchmark : **Comparaisons** de logiciel, matériels, architectures,...

Tests de non-régression des performances, Tests de Composants, Tests de Volumétrie des données



Panorama des outils

HP LoadRunner/Performance Center, ex produit Mercury Interactive, le leader du marché.

Oracle Load Testing, ex produit Empirix, racheté par Oracle Corporation en 2008

IBM Rational Performance Tester.

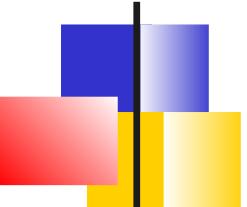
Apache JMeter (produit Open Source). Support *BlazeMeter*

Gatling : Open Source avec version payante

NeoLoad : Version SaaS

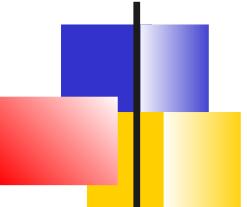
Ces outils proposent 2 modes d'utilisation :

- Un mode graphique permettant l'élaboration des scénarios de test
- Un mode batch qui permet d'effectuer les tirs réels et de les automatiser



Tests et analyse statique

Typologie des tests
Tests unitaires / intégration
Tests fonctionnels
Tests de performance
Tests d'acceptation
Analyse statique



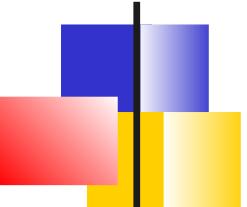
Tests d'acceptation

A l'origine : *eXtreme Programming (XP)* et *Test Driven Development (TDD)*

Le développeur et l'expert métier collaborent pour écrire des tests automatisés qui expriment le résultat souhaité par le métier

Les tests expriment ce que le logiciel doit faire pour que la partie prenante le trouve *acceptable*

Les tests commencent par échouer au moment de leur rédaction mais permettent de capter le besoin

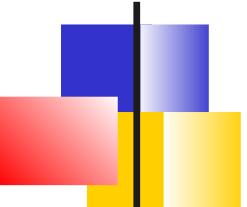


Behaviour Driven Development

Le **BDD** consiste à développer un langage partagé que toute l'équipe agile s'approprie

=> L'utilisation du langage améliore la communication et minimise les fausses interprétations

Les tests interagissent directement avec le code des développeurs, mais sont écrits dans un langage que les experts métier peuvent comprendre.



Exemple

Fonctionnalité: Inscription

L'inscription doit être rapide et facile

Scénario: Inscription réussie

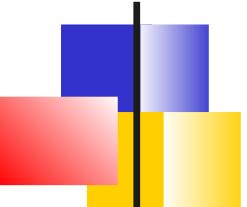
Les nouveaux utilisateurs doivent recevoir un e-mail de confirmation et être accueillis personnellement par le site une fois connecté

Etant donné que J'ai choisi de m'inscrire

Lorsque Je m'inscris avec des détails valides

Alors Je devrais recevoir un e-mail de confirmation

Et Je devrais voir un message d'accueil personnalisé



Spécifications par l'exemple, exécutable

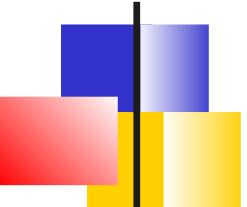
Les tests d'acceptation sont donc des spécifications exécutables

- Comme les documents de spécifications traditionnels, ils peuvent être rédigés par l'équipe métier

La spécification se décrit par des exemples concrets qui illustrent le besoin

Ils évoluent avec l'avancée du projet et sont versionnés et committés dans le dépôt de sources (SCM)

Ils sont intégrés dans les pipelines de CI/CD



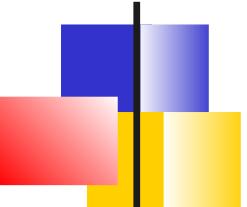
BDD et agilité

La BDD assume l'utilisation d'une méthodologie agile.

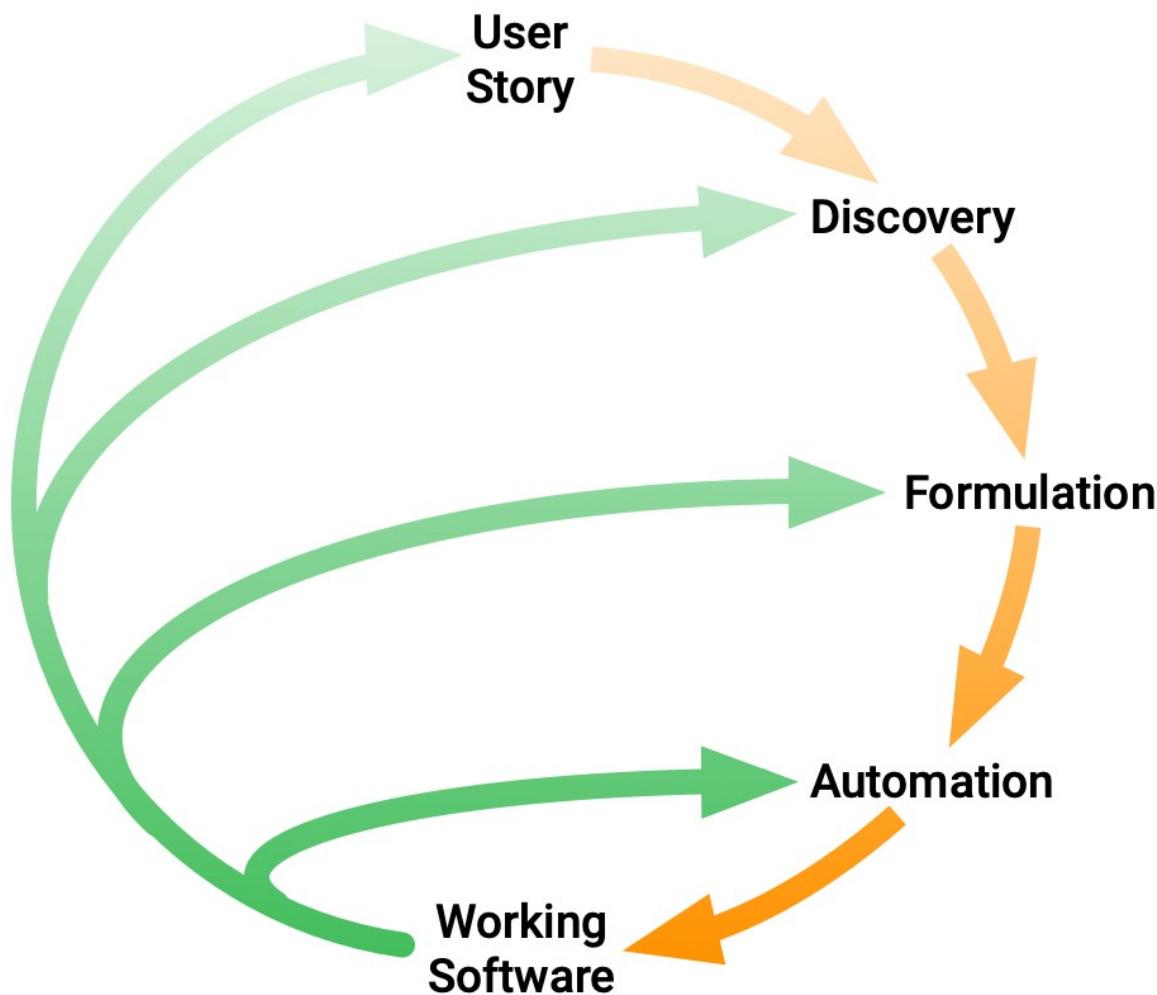
Le travail est planifié par des petits incrément de fonctionnalité, les User Stories

L'activité de BDD consiste à :

1. A partir d'une User Story, parlez d'exemples concrets de la nouvelle fonctionnalité pour explorer, découvrir et convenir des détails de ce qui devrait être fait.
2. Documentez ces exemples de manière automatisable dans la syntaxe Gherkin
3. Implémentez le comportement décrit par chaque exemple



BDD et Agilité



Implémentations Cucumber

 Cucumber-JVM Java official	 Cucumber.js Node.js and browsers official	 Cucumber.rb Ruby, Ruby on Rails official
 Cucumber.ml OCaml official	 Cucumber.cpp C++ official	 Cucumber-Lua Lua official
 Android™ Java official	 Kotlin Cucumber-JVM with Kotlin official	 Cucumber-Tcl Tcl official
 Godog Go official	 Behat PHP semi-official	 Behave Python semi-official
 SpecFlow .NET C#, F#, VB.NET semi-official	 Cucumberish iOS, Swift, ObjC semi-official	 Test::BDD-Cucumber Perl semi-official
 Cucumber-Rust Rust unofficial	 unencumbered D unofficial	 Cucumber-Clojure Clojure unmaintained
 Cucumber-Gosu .Gosu Gosu unmaintained	 Cucumber-Groovy Groovy unmaintained	 Cucumber-JRuby JRuby unmaintained
 Cucumber-Jython Jython unmaintained	 Cucumber-Rhino Rhino unmaintained	 Cucumber-Scala Scala unmaintained

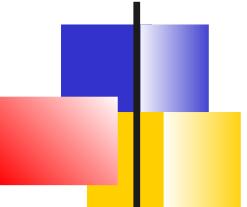
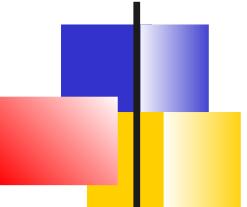


Illustration du travail technique

Scenario: Some cukes

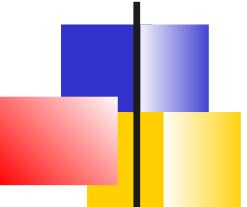
Given I have 48 cukes in my belly

```
public class StepDefinitions {  
    @Given("I have {int} cukes in my belly")  
    public void i_have_n_cukes_in_my_belly(int cukes) {  
        System.out.format("Cukes: %n\n", cukes);  
    }  
}
```



Tests et analyse statique

Typologie des tests
Tests unitaires / intégration
Tests fonctionnels
Tests de performance
Tests d'acceptance
Analyse statique

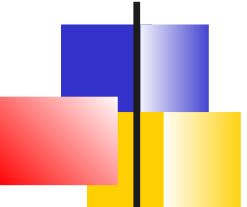


Analyse statique

L'analyse statique est l'analyse du code sans l'exécuter.

Les objectifs sont :

- La mise en évidence d'éventuelles erreurs de codage
- La vérification du respect du formatage convenu.
- La production de métriques adossés à la norme ISO25010 relatif à la qualité



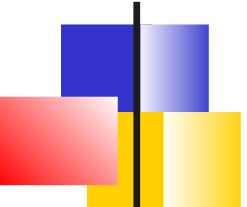
Métriques internes et Outils Qualité

SonarQube est la plate-forme qui regroupe tous les outils de calcul de métrique interne d'un logiciel (toute technologie confondue)

Il intègre 2 aspects :

- Détection des transgressions de règles de codage et estimation de la dette technique
- Calculs des métriques internes et définition de porte qualité

Sa mise en place nécessite une adaptation en fonction du projet.



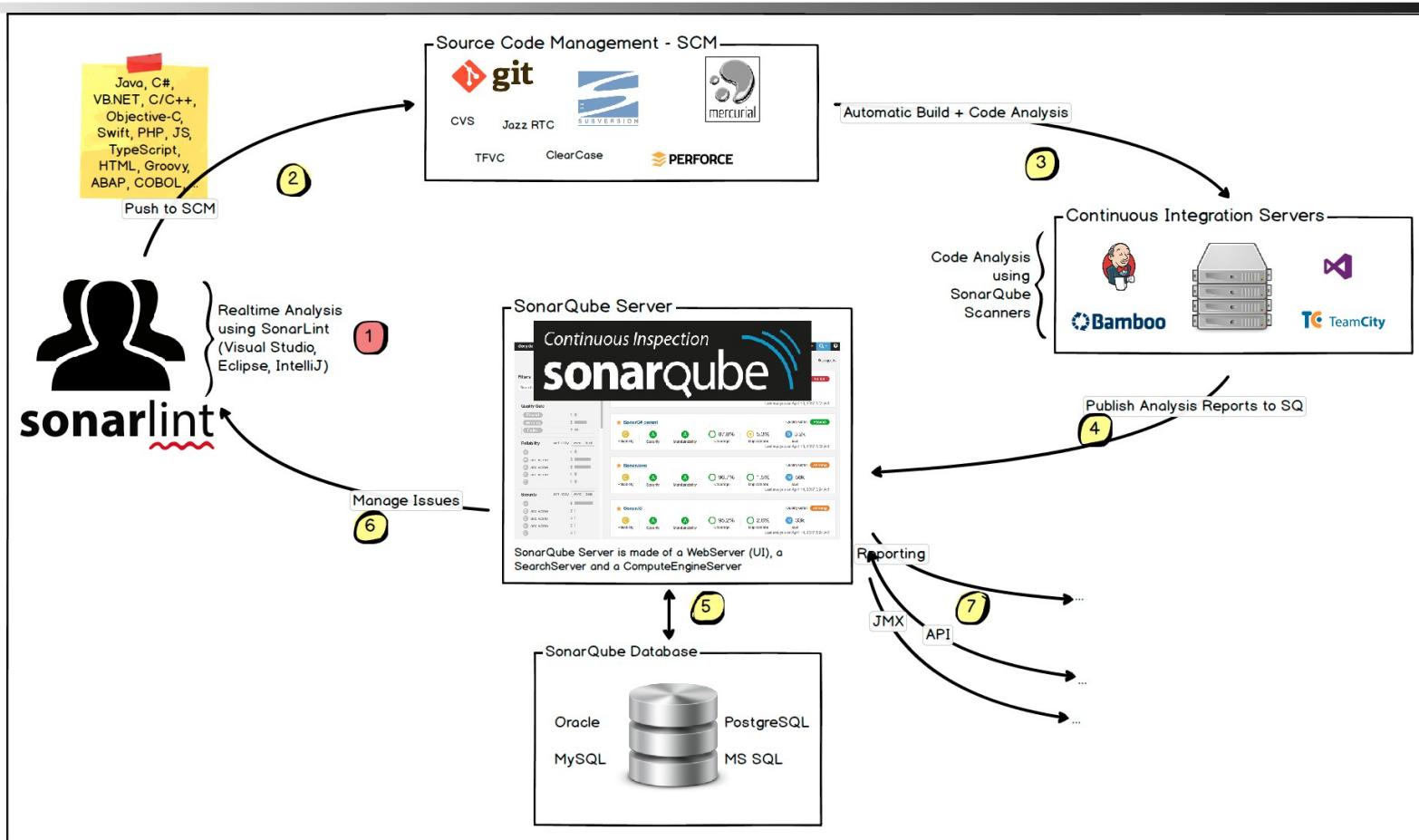
CI et Porte qualité

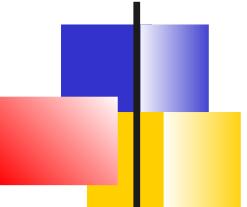
Les **portes qualité** définissent un ensemble de seuils pour les différents métriques. Le dépassement d'un seuil :

- Déclenche un avertissement
- Empêche la production d'une release.

SonarQube fournit des portes par défaut qui sont adaptées en fonction du projet.

Analyse continue





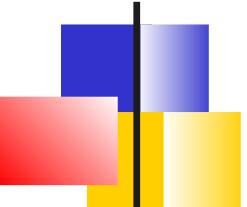
Plateforme d'intégration continue

Concepts communs

Pipelines typiques

Solutions

L'exemple Jenkins



PICs dans le Cycle de vie

Plateforme d'intégration continue

Jenkins, Gitlab CI, Travis CI, Strider

Plateforme de livraison

Code

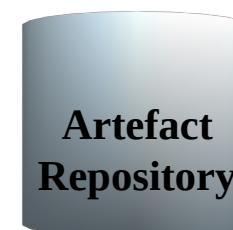


Git, Bitkeeper
SVN, CVS
BitBucket, GitHub
GitLab

Build



Make, Maven,
Gradle, yarn,
webpack

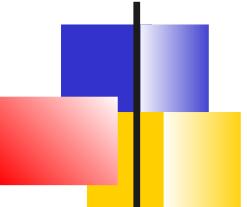


Nexus,
Artifactory,
Archiva

Deploy



Execute



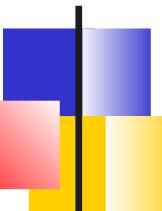
Plateforme d'intégration continue

Une PIC a pour objectifs :

- Automatiser les builds et les déploiements en intégration ou en production
- Fournir une information complète sur l'état du projet (état d'avancement, qualité du code, couverture des tests, métriques performances, documentation, etc.)

Il est en général multi-projets, multi-branches, multi-configuration

=> Il nécessite beaucoup de ressources



Architecture Maître / esclaves

Le serveur central distribue les jobs de build sur différentes ressources appelés les esclaves/runners/workers.

Les esclaves sont :

- Des **machines physiques, ou virtuelles** où sont préinstallés les outils nécessaires au build
- Des **machines virtuelles ou conteneurs** qui sont alors provisionnés/exécutés lors du build et qui disparaissent ensuite

Netflix 2012

1 master avec 700 utilisateurs

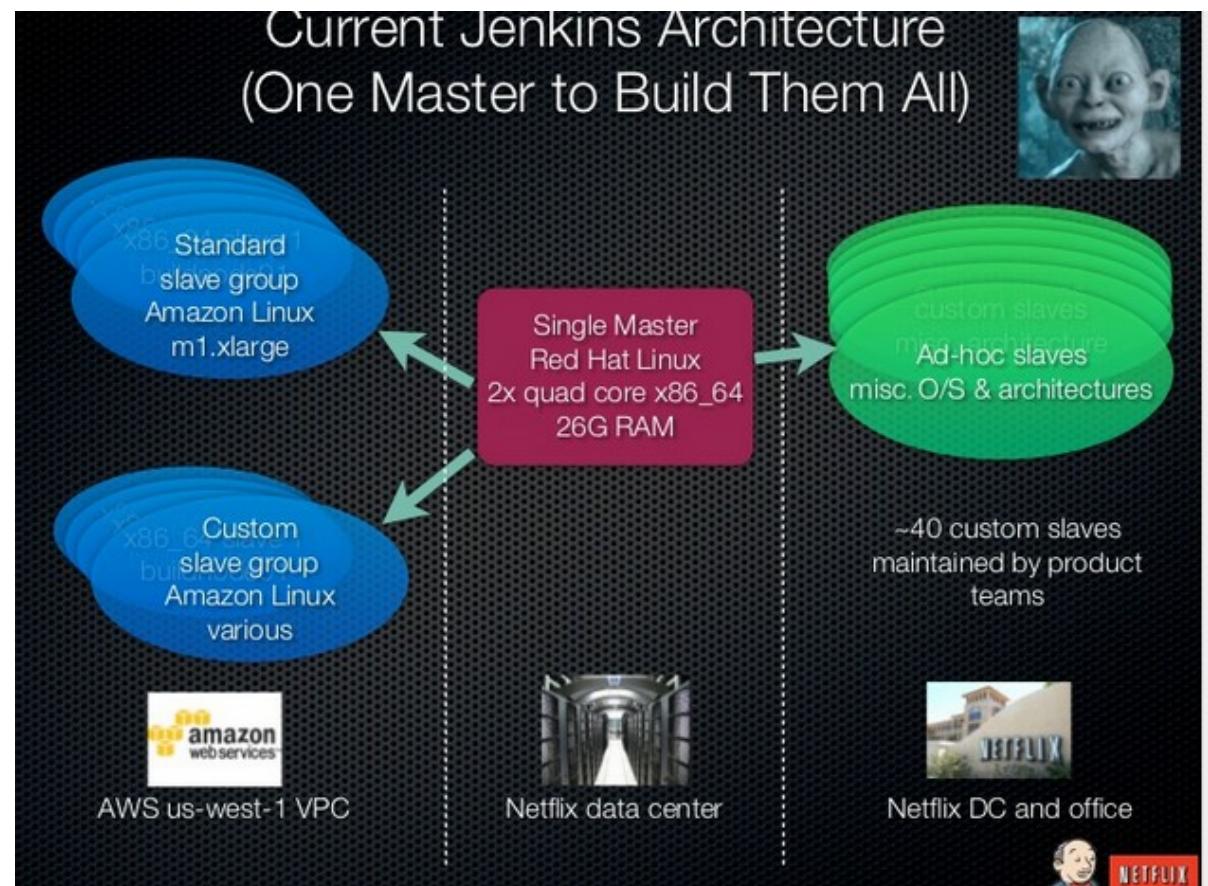
1,600 jobs :

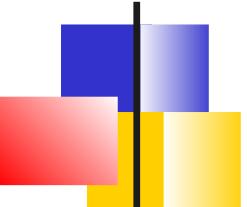
- 2,000 builds/jour
- 2 TB
- 15% build failures

=> 1 maître avec 26Go de RAM

=> Agent Linux sur amazon

=> Esclaves Mac. Dans le réseau interne



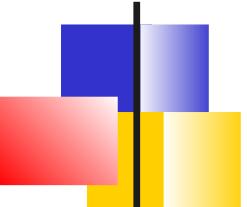


Outils annexes, plugins

La plateforme doit interagir avec de nombreux outils annexes : SCM, Outils de build, de test, plateforme de déploiement

Les outils peuvent être intégrés

- Directement par la solution
- Via des plugins
- Via docker

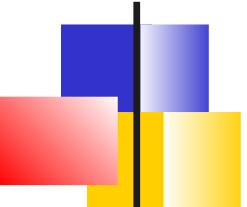


Déploiement

Le PIC a vocation à automatiser des déploiements dans différents environnements

Il doit donc pouvoir :

- Accéder aux environnements statiques.
Ex : dépôt de l'artefact via ftp, redémarrage d'un service
- Provisionner dynamiquement l'infrastructure. Ex :
Création dynamique d'une machine virtuelle
- Déclencher la plateforme de déploiement.
Ex : Dépôt de l'image d'un conteneur dans un repository

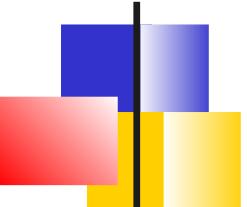


Approche standard

L'approche standard consiste à disposer d'une PIC centralisé.

Des administrateurs :

- installent les plugins nécessaires
- créent des jobs via l'UI et spécifient leur séquencement
- Exploitent et surveillent l'exécution des pipelines



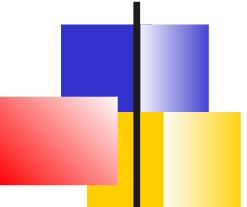
Approche DevOps

Dans l'approche DevOps, la pipeline est décrite par un DSL

Le fichier de description est stocké dans le SCM, il est géré par l'équipe projet.

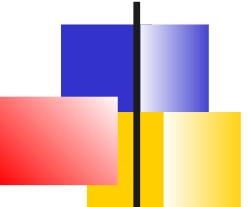
- La pipeline peut s'exécuter sans l'administrateur de la PIC

Ou dans certains cas, l'infrastructure de PIC nécessaire au projets (plugins et autre) est elle même conteneurisé et stocké dans le SCM



Plateforme d'intégration continue

Concepts communs
Pipelines typiques
Solutions
L'exemple Jenkins



Principes

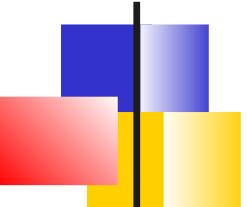
Les pipelines sont généralement découpées en **phases** représentant les grandes étapes de la construction.

Par exemple : Build, Test, QA, Production

Chaque phase est constituée de tâches ou **jobs** exécutés séquentiellement ou en parallèle

Les jobs exécutent des actions à partir du dépôt ou réutilisent des artefacts précédemment construits

Les jobs publient des rapports résultats



Phases typiques

Build : Construction de l'artefact et tests unitaires

Test : Tests d'intégration, Analyse qualité

CI : Déploiement en intégration

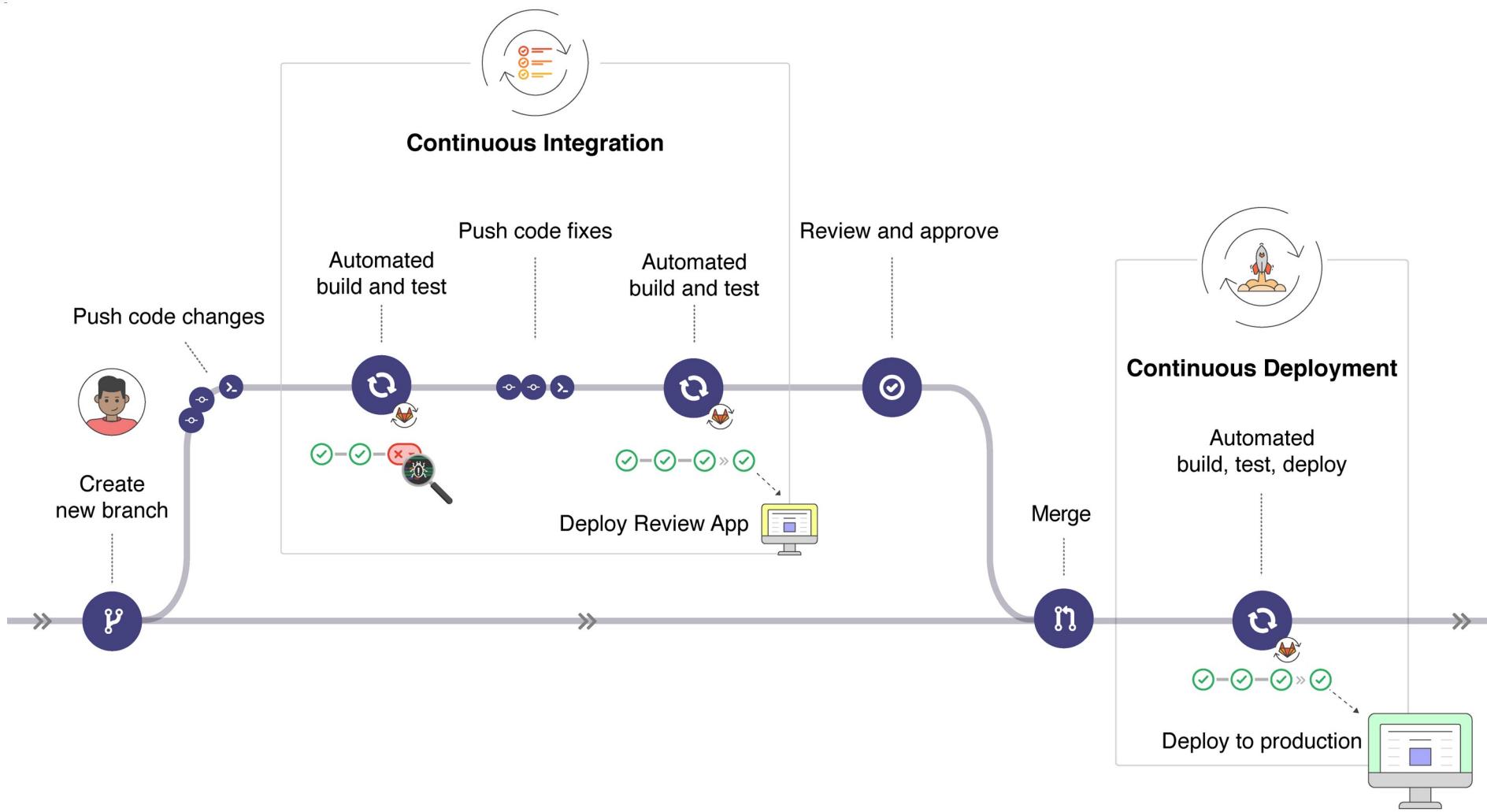
Test post-déploiement : Tests fonctionnels de performance sur l'environnement d'intégration ou de benchmark

Cdelivery : Déploiement d'une release vers un dépôt d'artefact

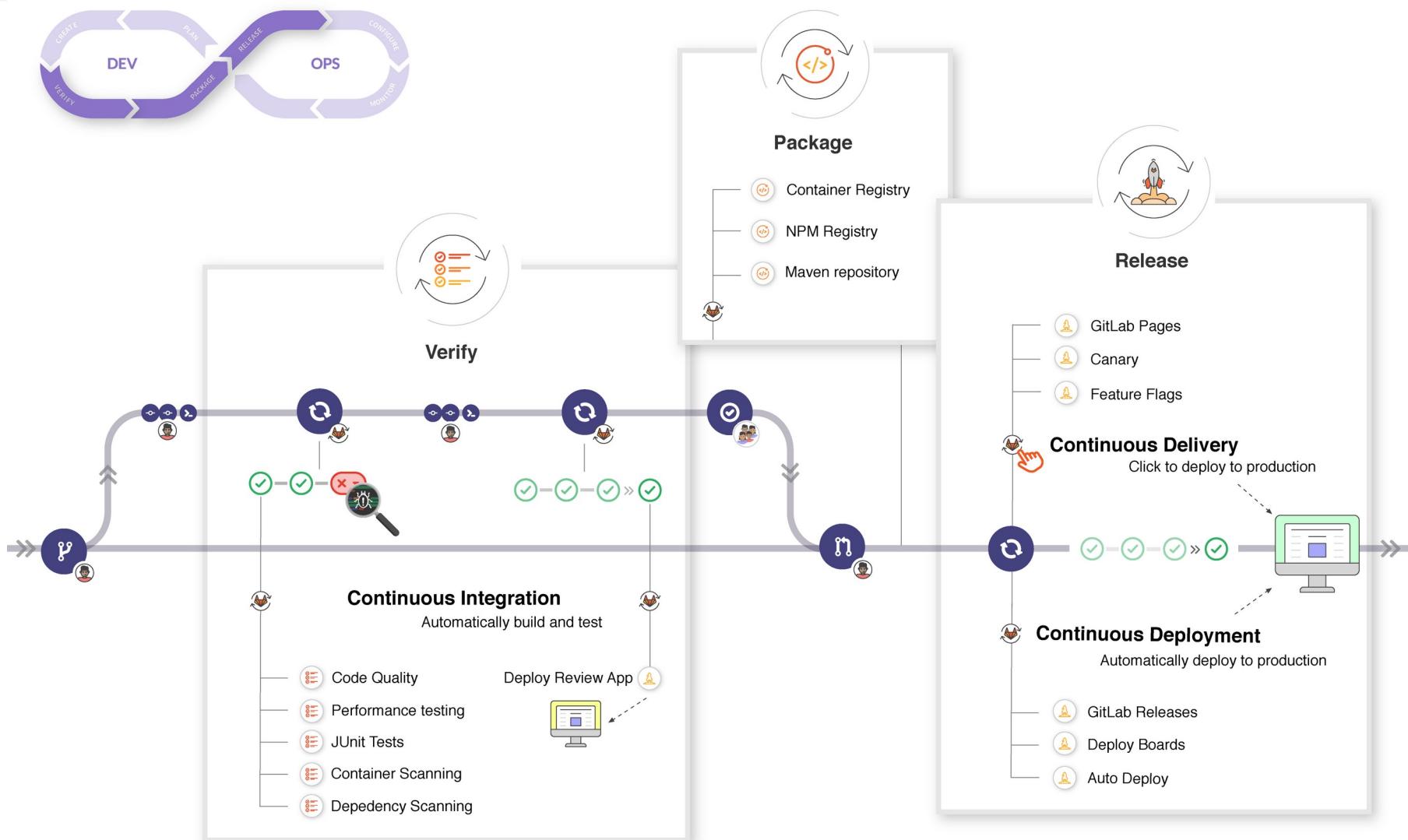
Déploiement Staging : Déploiement dans un environnement de pré-production. Tests automatisés ou fonctionnels

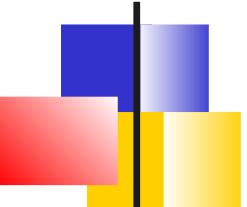
Déploiement en production : Tests de post déploiement (probes, etc..)

AutoDevOps Gitlab CI



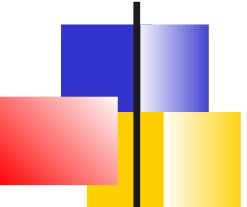
En plus détaillé





Plateforme d'intégration continue

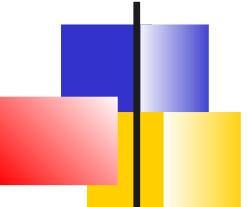
Concepts communs
Pipelines typiques
Solutions
L'exemple Jenkins



Gitlab CI

GitLab propose désormais la gestion de constructions et/ou de tests via **Gitlab-CI**

- Développé en Go, il propose un mode 'server-runner'
- Les *runners* exécutent les pipelines. Les outils nécessaires pour le build sont pré-installés ou des images Docker sont utilisés.
- Les pipelines sont codés via un fichier au format YAML
- Elles s'exécutent sur toutes les branches de GitlabFlow.
- GitlabCI gère les déploiements sur les différents environnements et propose une intégration avec les clusters Kubernetes pour le déploiement



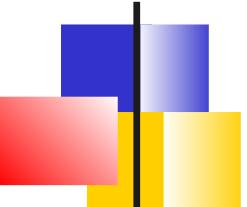
Exemple *.gitlab-ci.yml*

```
image: "ruby:2.5"

before_script:
  - apt-get update -qq && apt-get install -y -qq sqlite3 libsqlite3-dev nodejs
  - ruby -v
  - which ruby
  - gem install bundler --no-document
  - bundle install --jobs $(nproc) "${FLAGS[@]}"

rspec:
  script:
    - bundle exec rspec

rubocop:
  script:
    - bundle exec rubocop
```

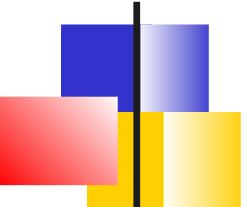


Gitlab CI

Running 0 Finished 327 All 327

List of finished builds from this project

Status	Build ID	Commit	Ref	Runner	Name	Duration	Finished at
✓ success	Build #351965	23b89d99	artifacts	golang-cross#1059	Bleeding Edge	6 minutes 4 seconds	about 19 hours ago
✓ success	Build #351548	634b6f5e	artifacts	golang-cross#1059	Bleeding Edge	5 minutes 43 seconds	about 22 hours ago
✓ success	Build #349948	56329a8e	artifacts	golang-cross#1059	Bleeding Edge	6 minutes 2 seconds	1 day ago
✓ success	Build #349883	c01876c1	master	golang-cross#1059	Bleeding Edge	5 minutes 39 seconds	1 day ago
✗ failed	Build #349807	623f3f5a	master	golang-cross#1059	Bleeding Edge	1 minute 50 seconds	1 day ago
✗ failed	Build #349804	338d0a8b	artifacts	golang-cross#1059	Bleeding Edge	1 minute 35 seconds	1 day ago



Jenkins

Anciennement Hudson, (fork depuis le rachat par Oracle)

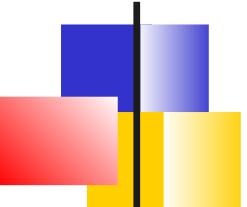
Encore, le plus répandu

Soutenu par la société CloudBees

De nombreux plugins disponibles :

- Plugins Legacy
- Plugin pipeline (DevOps) et visualisation des pipeline via Blue Ocean

Forte intégration avec Docker

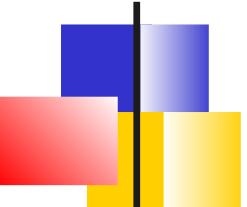


Approche DevOps

Dans la dernière version de Jenkins,
l'approche DevOps est permise.

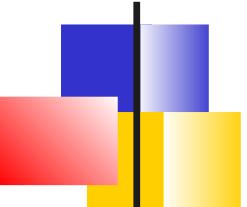
Un fichier **Jenkinsfile** faisant partie
intégrante des sources du projet décrit la
pipeline de déploiement continu

- Le fichier est commité et versionné dans
un dépôt Git
- La description est effectuée via un langage
spécifique DSL construit avec Groovy



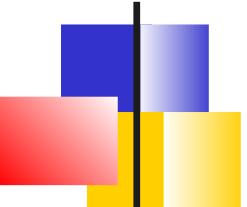
Illustration

```
pipeline {  
    agent any  
  
    stages {  
        stage('Build') {  
            steps {  
                sh './mvnw -Dmaven.test.failure.ignore=true clean test'  
            } post {  
                always { junit '**/target/surefire-reports/*.xml' }  
            }  
        }  
        stage('Parallel Stage') {  
            parallel {  
                stage('Intégration test') {  
                    agent any  
                    steps {  
                        sh './mvnw clean integration-test'  
                    }  
                }  
                stage('Quality analysis') {  
                    agent any  
                    steps {  
                        sh './mvnw clean verify sonar:sonar'  
                    }  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```



Plateforme d'intégration continue

Concepts communs
Pipelines typiques
Solutions
L'exemple Jenkins

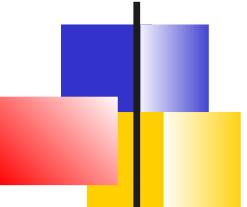


Point d'entrée

Le point d'entrée est la page web « **Administre Jenkins** »

Les liens présents sont dépendants des plugins utilisés mais les plus importants sont :

- Configurer le système : Fonctionnement global, configuration du nœud, mail de l'administrateur, ...
- Configuration des outils : JDK, Maven, ...
- Gestion des plugins : Disponibilité, installation de plugin
- Gérer les nœuds : Ajouter ou supprimer des nœuds esclaves. Distribuer les builds sur les nœuds
- Gestion des crédentiels: Stocker des crédentiels afin que Jenkins interagisse avec d'autres plate-formes (Dépôts, Infrastructure de déploiement, ...)

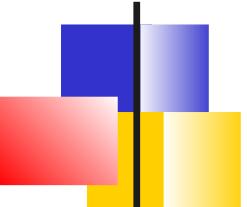


Jenkins Pipeline

Jenkins Pipeline est une **suite de plugins** qui permettent d'implémenter et d'intégrer des pipelines CI/CD

- Chaque changement committé dans le SCM provoque le déclenchement de la pipeline .

La pipeline est modélisée **via du code et un langage spécifique (DSL)**

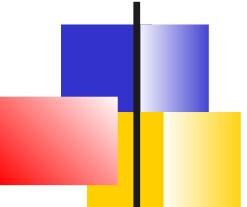


JenkinsFile

Typiquement, la description de la pipeline est codée dans un fichier ***Jenkinsfile*** qui fait alors partie du projet

L'utilisation d'un *JenkinsFile* apporte plusieurs avantages :

- Création automatique de pipelines pour toutes les branches du SCM ou les Pull Request
- Revue de code et itération sur les Pipeline
- Historique des révisions de la Pipeline
- Unique source de vérité qui peut être vue et éditée par tous les membres de l'équipe DevOps.



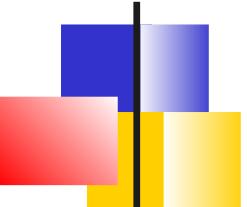
Syntaxe : Script ou déclaratif

2 syntaxes coexistent pour l'instant :

- La syntaxe **déclarative** est plus simple.
Elle est reconnaissable via un block pipeline :

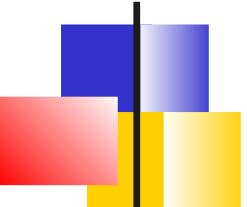
```
pipeline {  
    /* insert Declarative Pipeline here */  
}
```

- La syntaxe **script** est un DSL basé sur Groovy. Il permet d'utiliser directement Groovy et donc est très flexible



Illustration

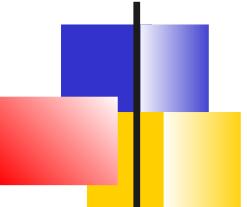
```
// Declarative //
pipeline {
    agent any
    stages {
        stage('Build') {
            steps { echo 'Building..' }
        }
        stage('Test') {
            steps { echo 'Testing..' }
        }
        stage('Deploy') {
            steps {echo 'Deploying...' }
        }
    }
}
// Script //
node {
    stage('Build') { echo 'Building....' }
    stage('Test') { echo 'Building....' }
    stage('Deploy') { echo 'Deploying....' }
}
```



Termes du DSL

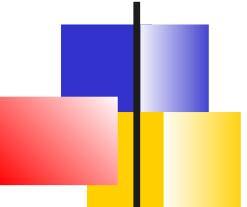
Le DSL introduit plusieurs termes et concepts :

- **Stage (phase)** : Une phase définissant un sous ensemble de la pipeline.
Par exemple : "Build", "Test", et "Deploy".
Cette information est utilisée par de nombreux plugins pour améliorer la visualisation de l'avancement de la pipeline
- **Node (agent)** : Les travaux d'une pipeline sont exécutés dans le contexte d'un nœud. Plusieurs nœuds peuvent être déclarés dans une pipeline.
 - Les étapes contenues dans un bloc nœud sont démarrés par un job Jenkins
 - Un espace de travail est créé pour chaque nœud
- **Step (étape)** : Un simple tâche Jenkins.
Par exemple, exécuter un shell.
Les plugins liés à pipeline permettent principalement de définir de nouvelles tâches



Exemple Jenkinsfile

```
pipeline {  
    agent any  
  
    tools {  
        // Install the Maven version configured as "M3" and add it to the path.  
        maven "M3"  
    }  
  
    stages {  
        stage('Build') {  
            steps {  
                // Get some code from a GitHub repository  
                git 'https://github.com/jglick/simple-maven-project-with-tests.git'  
  
                // Run Maven on a Unix agent.  
                sh "mvn -Dmaven.test.failure.ignore=true clean package"  
  
                // To run Maven on a Windows agent, use  
                // bat "mvn -Dmaven.test.failure.ignore=true clean package"  
            }  
  
            post {  
                // If Maven was able to run the tests, even if some of the test  
                // failed, record the test results and archive the jar file.  
                success {  
                    junit '**/target/surefire-reports/TEST-*.xml'  
                    archiveArtifacts 'target/*.jar'  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

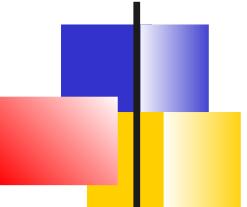


Steps / tâches

En fonction des plugins installé, les tâches/steps disponibles sont :

- Invoquer un shell
- Invoquer les outils de build (Maven, Gradle, ...)
- Enregistrer et publier des tests
- Archiver des artefacts dans un dépôt
- Publier un artefact dans un environnement d'intégration ou de production
- ...

Les aides proposées par Jenkins sont dépendantes des plugins installés



Documentation

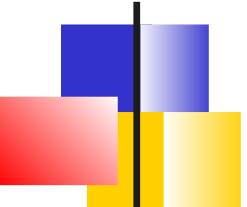
La documentation est incluse dans Jenkins.

Elle est accessible à

localhost:8080/pipeline-syntax/

Les utilitaires « ***Snippet Generator*** » et
« ***Declarative Directive Generator*** » sont
des assistants permettant de générer des
fragments de code selon les 2 syntaxes

Les choix disponibles sont dépendants des
plugins installés



Snippet Generator

Steps

Sample Step

stage: Stage



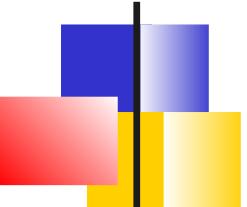
Stage Name

Deploy



Generate Pipeline Script

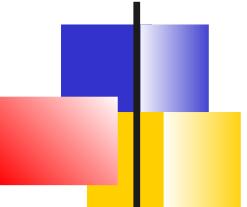
```
stage('Deploy') {  
    // some block  
}
```



Références Variables globales

En plus des générateurs, Jenkins fournit un lien vers le « **Global Variable Reference** » qui est également mis à jour en fonction des plugins installés.

Le lien documente les variables directement utilisable dans les pipelines



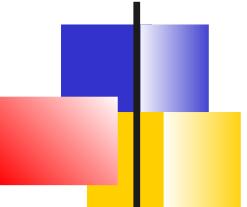
Variables globales par défaut

Par défaut, *Pipeline* fournit les variables suivantes :

- **env** : Variables d'environnement.
Par exemple : `env.PATH` ou `env.BUILD_ID`.
- **params** : Tous les paramètres de la pipeline dans une Map.
Par exemple : `params.MY_PARAM_NAME`.
- **currentBuild** : Encapsule les données du build courant.
Par exemple : `currentBuild.result`,
`currentBuild.displayName`



Syntaxe déclarative

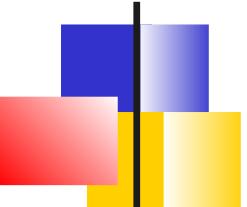


Généralités

Toutes les pipelines déclaratives doivent être dans un bloc ***pipeline***.

Les instructions et expressions suivent la syntaxe Groovy avec les exceptions suivantes :

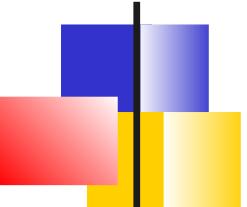
- Pas de point-virgule comme séparateur d'instructions.
Chaque instruction est sur sa propre ligne
- Les blocs ne peuvent qu'être des *sections*, *directives*, *steps* ou des *assignments* .
- Une référence de propriété est traitée comme une invocation de méthode sans argument. Par exemple, *input* est traitée comme *input()*



Sections

Les sections contiennent 1 ou plusieurs directives ou steps

- **agent** : Placer globalement ou sur un stage, spécifie l'exécuteur à utiliser
- **stages** : Une séquence d'une ou plusieurs directives
- **steps** : Une ou plusieurs étapes à exécuter à l'intérieur d'une directive *stage*
- **post** : Directives et steps à exécuter à la suite du build selon son statut



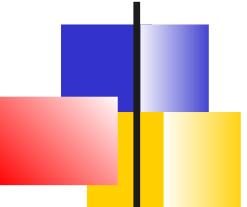
Stages et steps

stages :

- pas de paramètres spécifiques.
- Il est recommandé que la section *stages* contienne au minimum une directive *stage*

steps :

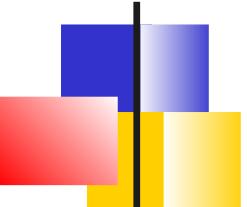
- Pas de paramètre
- A l'intérieur de chaque *stage*



agent

La section ***agent*** supporte les paramètres suivants :

- ***any*** : N'importe quel agent.
- ***none*** : Aucun.
 - Permet de s'assurer qu'aucun agent ne sera alloué inutilement.
 - Placer au niveau global, force à définir un agent au niveau de stage
- ***label*** : Agent ayant été labellisé par l'administrateur
- ***node*** : Idem que label mais avec plus d'options
- ***docker*** : Image docker

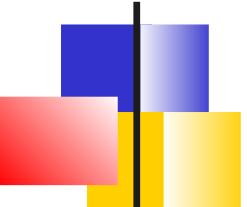


tools

tools permet d'indiquer les outils à installer sur l'exécuteur ou agent.

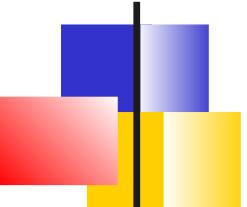
La section est ignorée si *agent none*

Les outils supportés sont : *maven, jdk, gradle*



Exécuteur

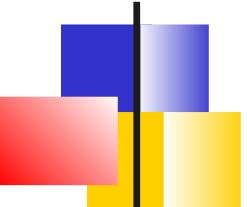
```
// Directive,  
// agent construit à partir d'un Dockerfile  
agent {  
    dockerfile {  
        filename 'Dockerfile'  
    }  
}  
// Installation automatique d'un outil sur l'agent  
  
agent any  
tools {  
    maven 'Maven 3.5'  
}
```



post

La section ***post*** définit une ou plusieurs *steps* qui sont exécutées en fonction du statut du build

- *always* : Étapes toujours exécutées
- *changed* : Seulement si le statut est différent du run précédent
- *failure* : Seulement si le statut est échoué
- *success* : Seulement si statut est succès
- *unstable* : Seulement si statut *instable* (Tests en échec, Violations qualité, porte perf., ...)
- *aborted* : Build avorté

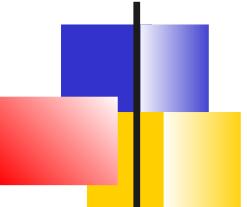


Environnement

La directive ***environment*** spécifie une séquence de paires clé-valeur qui seront définies comme variables d'environnement pour le stage .

- La directive supporte la méthode ***credentials()*** utilisée pour accéder aux crédentiels définis dans Jenkins.

```
pipeline {  
    agent any  
  
    environment {  
        NEXUS_CREDENTIALS = credentials('jenkins_nexus')  
        NEXUS_USER = "${env.NEXUS_CREDENTIALS_USR}"  
        NEXUS_PASS = "${env.NEXUS_CREDENTIALS_PSW}"  
    }  
}
```

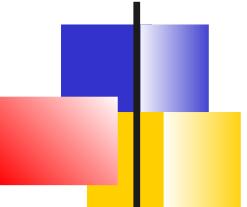


Option

La directive ***options*** permet de configurer des options du plugin pipeline ou d'autres plugins. Par exemple, *timeout*, *retry*, *buildDiscarder*, ..

Exemple :

```
pipeline {  
    agent any  
    options { timeout(time: 1, unit: 'HOURS') }  
    stages {  
        stage('Example') {  
            steps { echo 'Hello World' }  
        }  
    }  
}
```



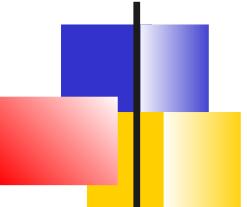
Input et parameters

La directive ***input*** permet de stopper l'exécution d'une pipeline et d'attendre une approbation manuelle d'un utilisateur

Via la directive ***parameters***, elle peut définir une liste de paramètres à saisir.

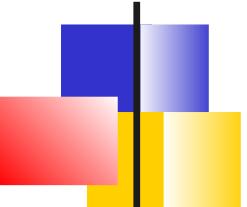
Chaque paramètre est défini par :

- Un type_: String ou booléen, liste, ...
- Une valeur par défaut
- Un nom (Le nom de la variable disponible dans le script)
- Une description



Exemple : input

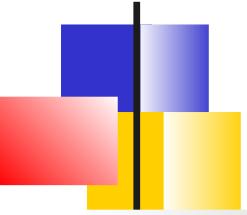
```
// Input
input {
    message "Should we continue?"
    ok "Yes, we should."
    submitter "alice,bob"
    parameters {
        string(name: 'PERSON', defaultValue: 'Mr Jenkins', description:
'Who should I say hello to?')
    }
}
steps {
    echo "Hello, ${PERSON}, nice to meet you."
}
```



triggers

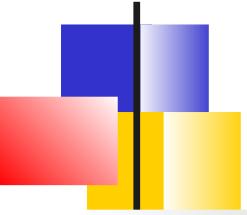
La directive ***triggers*** définit les moyens automatique par lesquels la pipeline sera redéclenchée.

Les valeurs possibles sont *cron*, *pollSCM* et *upstream*



stage

La directive ***stage*** se place dans la section stages et doit contenir une section steps, éventuellement une section optionnell ou d'autres directives spécifique à stage.

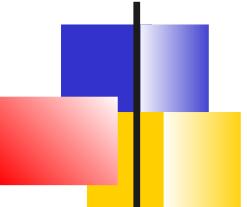


when

La directive ***when*** permet à Pipeline de déterminer si le stage doit être exécutée

La directive doit contenir au moins une condition.

Si elle contient plusieurs conditions, toutes les conditions doivent être vraies.
(Équivalent à une condition *allOf* imbriquée)



Conditions imbriquées disponibles

branch : Exécution si la branche correspond au pattern fourni

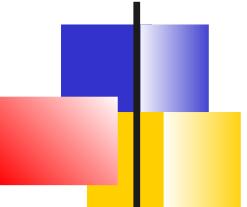
environnement : Si la variable d'environnement spécifié à la valeur voulue

expression : Si l'expression Groovy est vraie

not : Si l'expression est fausse

allOf : Toutes les conditions imbriquées sont vraies

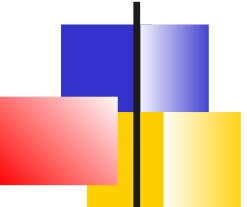
anyOf : Si une des conditions imbriquées est vraie



Parallélisme

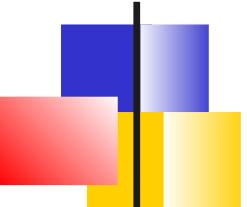
Les Stages peuvent déclarer des stages imbriqués qui seront alors exécutés en parallèle

- Les stages imbriquées ne peuvent pas contenir à leur tour de stages imbriqués
- Le stage englobant ne peut pas définir *d'agent* ou de *tools*



Exemple

```
// Declarative //
pipeline {
agent any
stage('Parallel Stage') {
when {branch 'master' }
parallel {
stage('Branch A') {
agent { label "for-branch-a" }
steps { echo "On Branch A" }
}
stage('Branch B') {
agent { label "for-branch-b" }
steps { echo "On Branch B" }
}
}
}
}
```

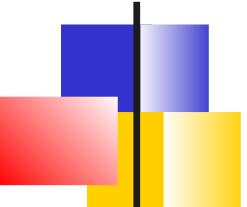


Steps

Les steps disponibles sont extensibles en fonction des plugins installés.

Voir la documentation de référence à :
<https://jenkins.io/doc/pipeline/steps/>

A noter que la version déclarative à une steps script qui peut inclure un bloc dans la syntaxe script



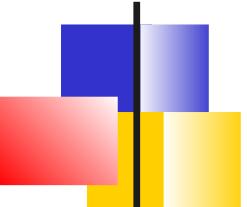
Steps

```
// Copier des artefacts
def built = build('downstream'); // https://plugins.jenkins.io/pipeline-
    build-step
copyArtifacts(projectName: 'downstream', selector: specific("$
    {built.number}"));

// Archive the build output artifacts.
archiveArtifacts artifacts: 'output/*.txt', excludes: 'output/*.md'

// Step basiques
stash, unstash
deleteDir, writeFile, readFile, pwd
fileExists
mail
```

Voir : <https://jenkins.io/doc/pipeline/steps/>



Déploiement

Considérations

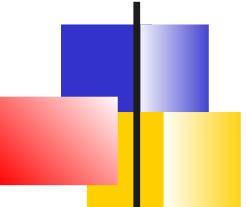
Virtualisation

Outils de gestion de configuration

Containerisation. Le cas docker

Orchestrateurs

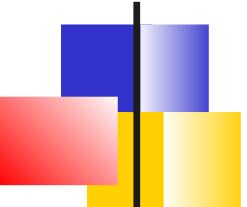
Kubernetes



Introduction

2 décisions importantes concernant l'infra :

- L'architecture applicative : Applications monolithiques ou micro-services
- Format des artefacts : Déploiements mutables ou immuables

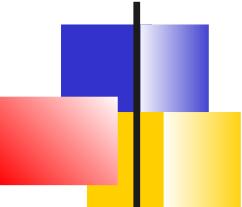


Modèle classique

Le serveur monstre mutable

Un serveur Web qui contient toute l'application et mis à jour à chaque déploiement.

- Fichiers de configuration, Artefacts, schémas base de données.
- => il mute au fur et à mesure des déploiements.
- => On n'est plus sur que les environnements de dév, de QA ou même les instances en production soient identiques
- => Difficulté de revenir à une version précédente



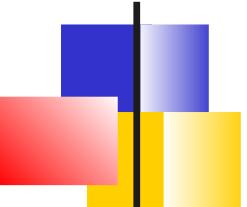
Modèle DevOps

Serveur immuable et Reverse Proxy

L'approche DevOps s'appuie sur les déploiements immuables qui garantissent que chaque instance déployée est exactement identique.

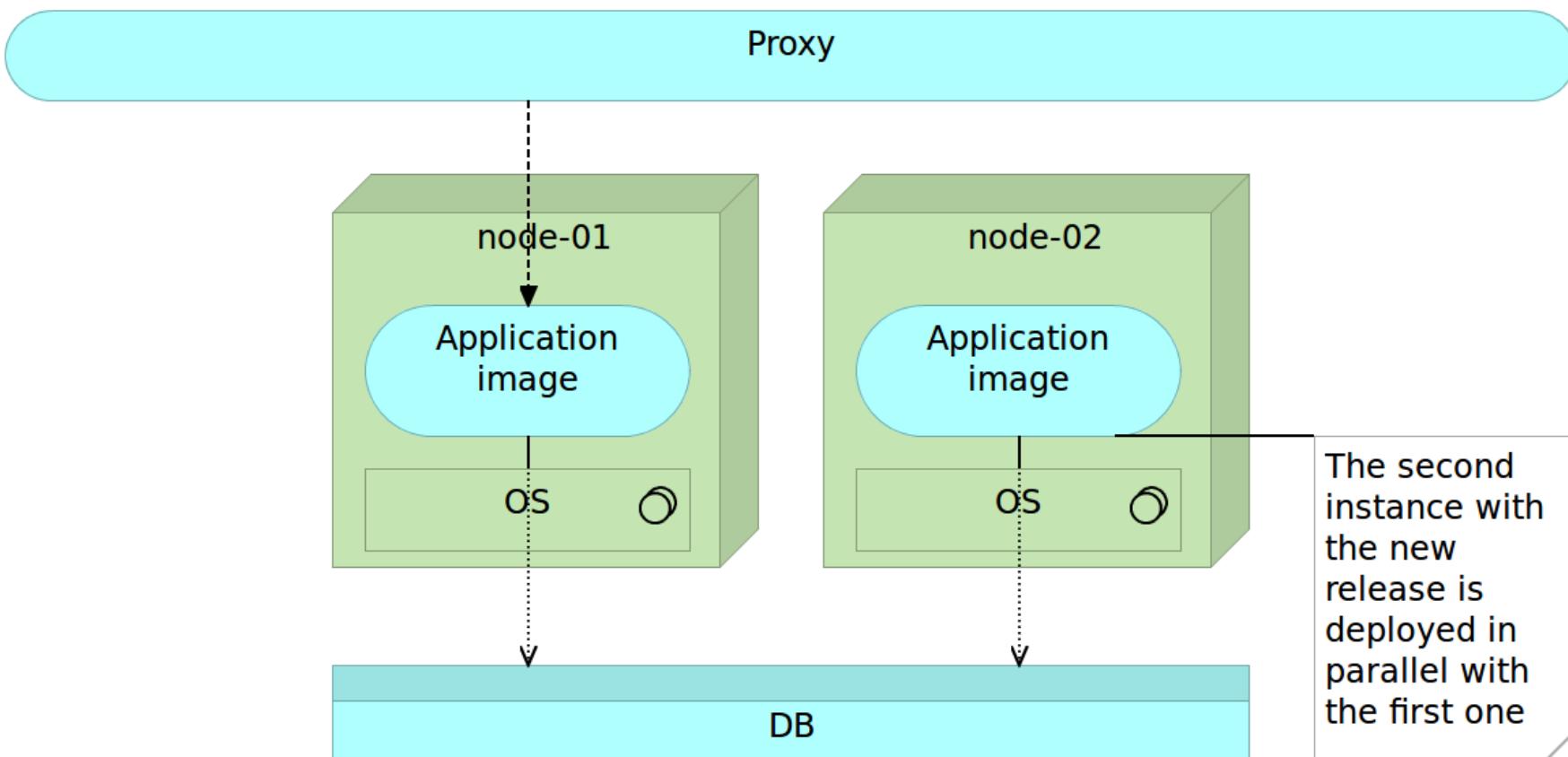
Un package immuable contient tout : serveur d'applications, configurations et artefacts

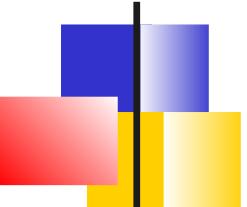
C'est ce tout qui est déployé



Modèle DevOps

Serveur immuable et Reverse Proxy



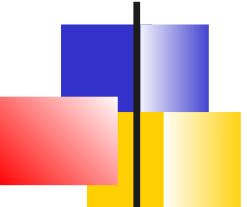


Architecture micro-services

La durée du déploiement dépend principalement de :

- La durée de l'instanciation du déploiement immuable
- Des tests de post-déploiement

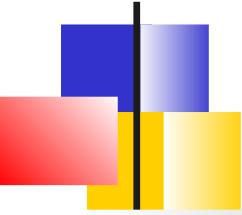
Une architecture micro-services basée sur des containers optimise énormément ces temps, permettant d'augmenter la fréquence de déploiement et de repli
=> scalabilité dynamique, serverless



Déploiement

Considérations
Virtualisation

Outils de gestion de configuration
Containerisation. Le cas docker
Orchestrateurs
Kubernetes

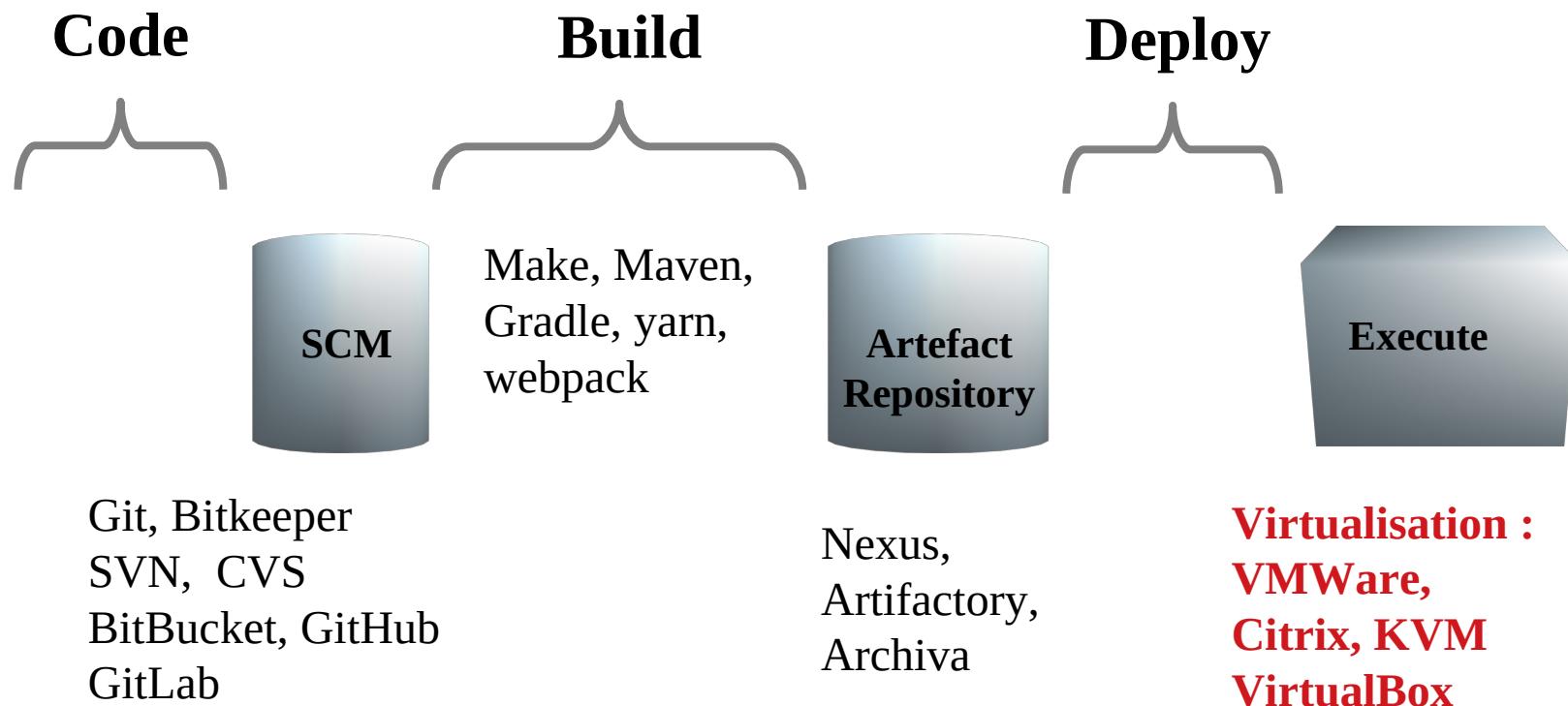


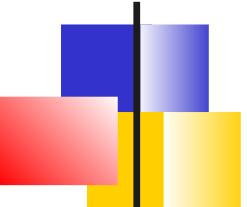
La virtualisation dans le cycle de vie

Plateforme d'intégration continue

Jenkins, Gitlab CI, Travis CI, Strider

Plateforme de livraison



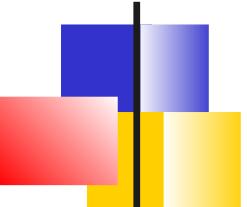


Hyperviseur

Les **hyperviseurs** permettent à une machine nue de superviser plusieurs machines virtuelles.

Les déploiements peuvent ainsi être isolés sur des environnements dédiés.

Bien que le serveur soit virtualisé, le principe reste équivalent à celui d'un serveur dédié.

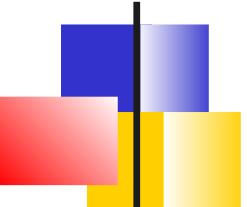


Limitations

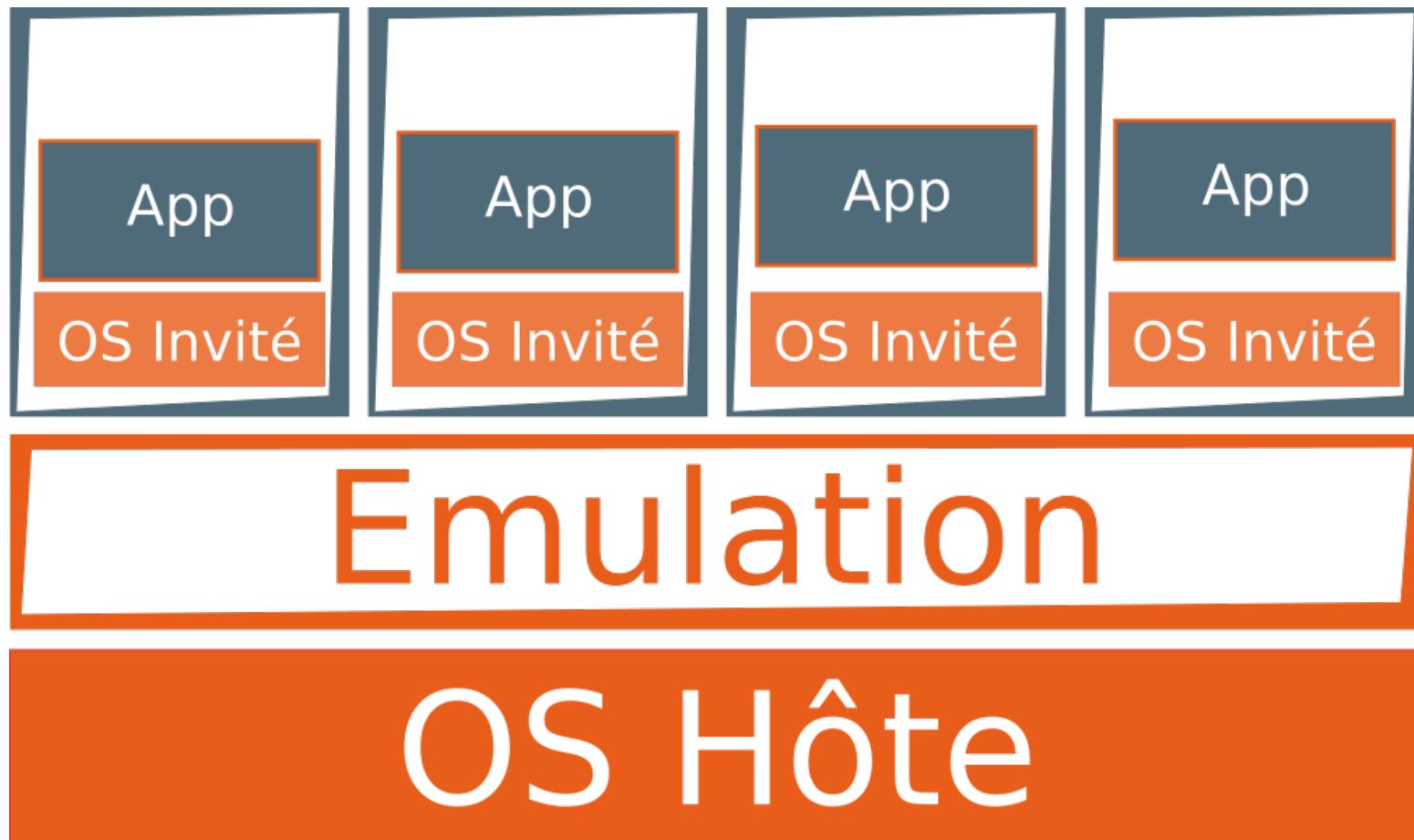
Pour virtualiser un environnement complet le serveur doit être capable

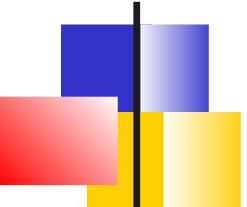
- de supporter la charge de son OS hôte ainsi que les OS invités
- + l'émulation du matériel (CPU, mémoire, carte vidéo...) et la couche réseau associée.

=> Les ressources nécessaires pour exécuter une Machine Virtuelle sont importantes.



Hôte / invité



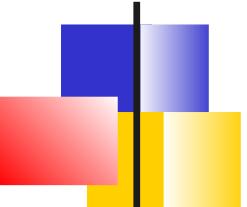


Solutions

Les principales solutions commerciales sont :

- **Microsoft Hyper-V**,
- **VMware vSphere** : Virtualisation + de nombreux autres services
- **Citrix XenServer** : Version OpenSource
- **Red Hat KVM** : Intégré dans le noyau Linux depuis 2.6.20

A un plus petit niveau, Oracle VirtualBox

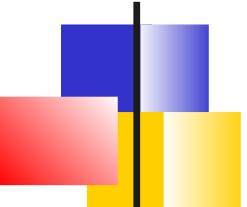


Vagrant

Vagrant est un outil permettant de gérer les machines virtuelles.

Il permet de configurer des machines virtuelles avec de simple fichier (*Vagrantfile*) et ainsi d'automatiser la configuration et le provisionnement

Il est compatible avec plusieurs de virtualisation : VirtualBox, VMware, AWS, ou autre

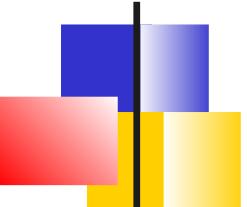


Projet Vagrant

Un projet consiste en la mise au point d'un fichier **Vagrantfile** (committé dans le SCM) qui :

- Marque la racine du projet.
- Décrit la machine, les ressources, les logiciel et les modes d'accès

On peut alors s'appuyer sur des **vagrant box** qui définissent des machines de base téléchargeables automatiquement

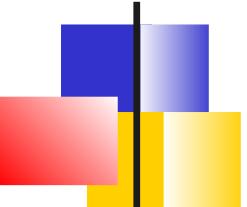


Configuration de la machine virtuelle

Par défaut, le répertoire contenant le *Vagrantfile* est monté sur le répertoire */vagrant* de la machine virtuelle.

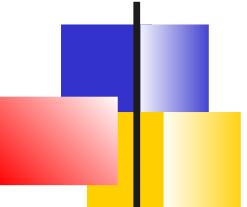
=> Il est possible d'y positionner des scripts permettant de provisionner la box

Les autres directives de configuration permettent de faire du mapping de port , d'affecter une IP fixe, ou la raccorder à une réseau existant, de dimensionner la mémoire, etc..



Exemple

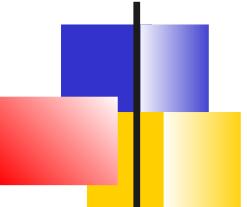
```
Vagrant.configure("2") do |config|  
  
  config.vm.define "db" do |db|  
    db.vm.provider "virtualbox" do |v|  
      v.memory = 2048  
      v.cpus = 1  
      v.name = "db"  
    end  
    db.vm.box = "ubuntu/bionic64"  
    db.vm.provision :shell, path: "postgres.sh"  
    db.vm.network "private_network", ip: "192.168.10.3"  
    db.vm.network :forwarded_port, guest: 5432, host: 5444  
  end  
  
  config.vm.define "spring" do |spring|  
    spring.vm.box = "ubuntu/bionic64"  
    spring.vm.provision :shell, path: "spring.sh"  
    spring.vm.network "private_network", ip: "192.168.10.2"  
    spring.vm.network :forwarded_port, guest: 8080, host: 8000  
  end  
end
```



Principales commandes

Le client vagrant permet alors de nombreuses commandes :

- **up, halt, suspend, resume, destroy** : Démarrage, arrêt, pause, reprise, suppression de toutes les traces
- **provision** : Met à jour les logiciels sur une machine s'exécutant
- **ssh, powershell, rdp** : Accès distant sur la machine
- **box** (add,list, remove) : Gestion des vagrants box
- **snapshot** : Sauvegarde d'une machine s'exécutant
- **push** : Pousser la configuration sur un serveur FTP ou autre

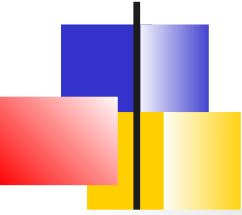


Déploiement

Considérations
Virtualisation

Outils de gestion de configuration

Containerisation. Le cas docker
Orchestrateurs
Kubernetes

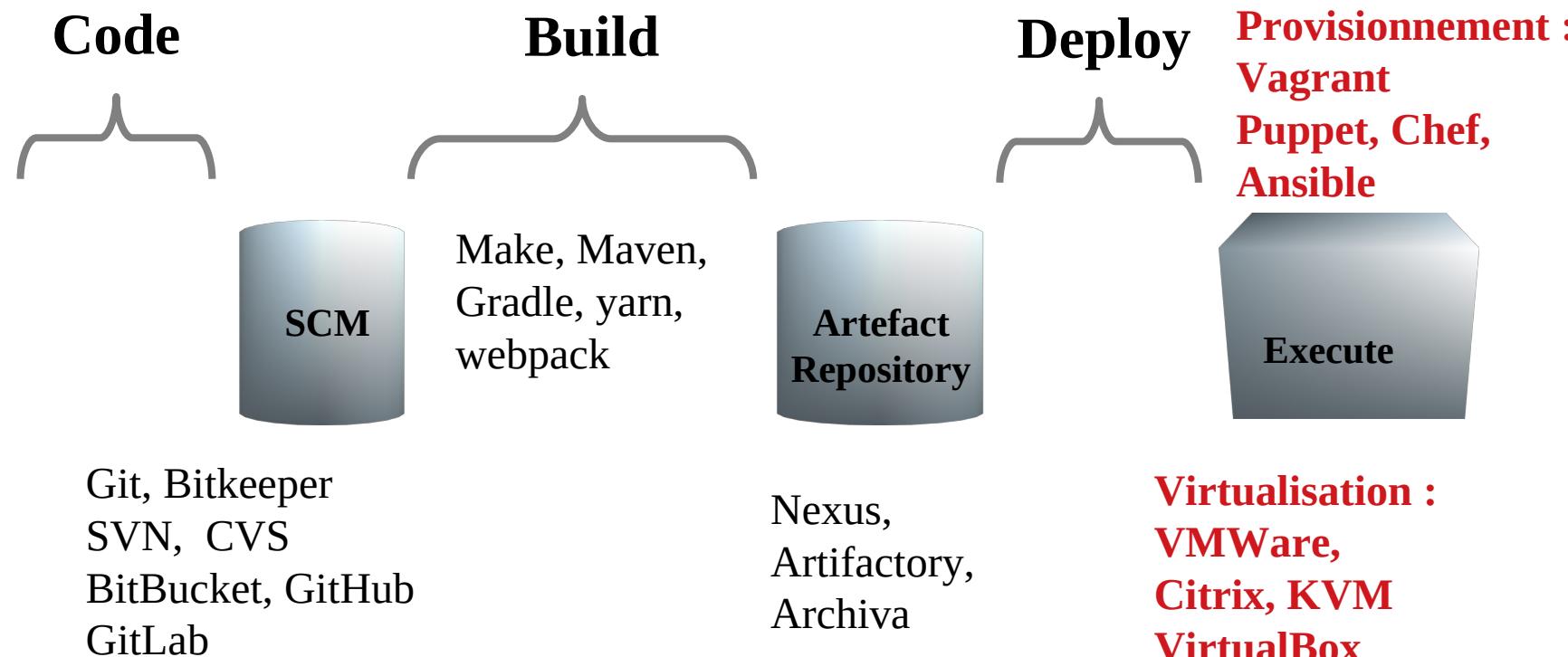


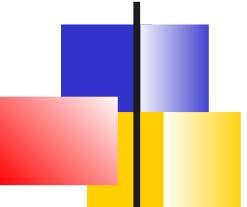
Provisionnement dans le cycle de vie

Plateforme d'intégration continue

Jenkins, Gitlab CI, Travis CI, Strider

Plateforme de livraison



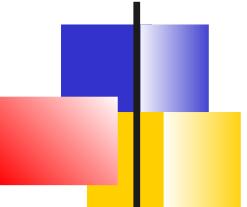


Infrastructure As Code

Pour gérer les configurations des machines virtuels (configuration réseau, sécurité, utilisateur ayant accès, etc.), des solutions sont apparues.

Elles permettent de décrire dans des fichiers scripts, les opérations de configuration .

- Outils : Chef, Puppet, Ansible, SaltStack
- Langages : Ruby, Python, DSL

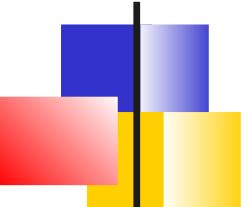


Gestion de déploiements

Les services de déploiements permettent d'intégrer une version sortie de la PIC sur un environnement de production

2 approches existent :

- L'approche centralisé nécessite l'installation d'agents sur les serveurs cibles services. Un serveur centralise et orchestre les déploiements
Ex : *Chef, Puppet*
- Les services "agentless" ne nécessite pas de pré-installation et se base généralement sur *ssh*. Pendant, l'opération de déploiement des modules sont installés temporairement sur la machine cible.
Ex : *Ansible*

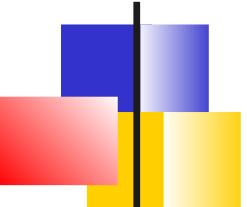


Ansible

Ansible est un moteur d'automatisation de déploiement et de provisionnement.

L'un des intérêts majeurs de Ansible est la "non utilisation d'agent", en d'autres termes les machines cibles n'ont pas besoin d'avoir de services toujours up

- Le seul pré-requis est l'installation de Python et il n'y a pas de support pour Windows



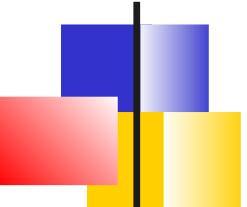
Fonctionnement

Ansible se connecte (via SSH par défaut) aux différents nœuds et y poussent de petits programmes, nommés "**modules Ansible**"

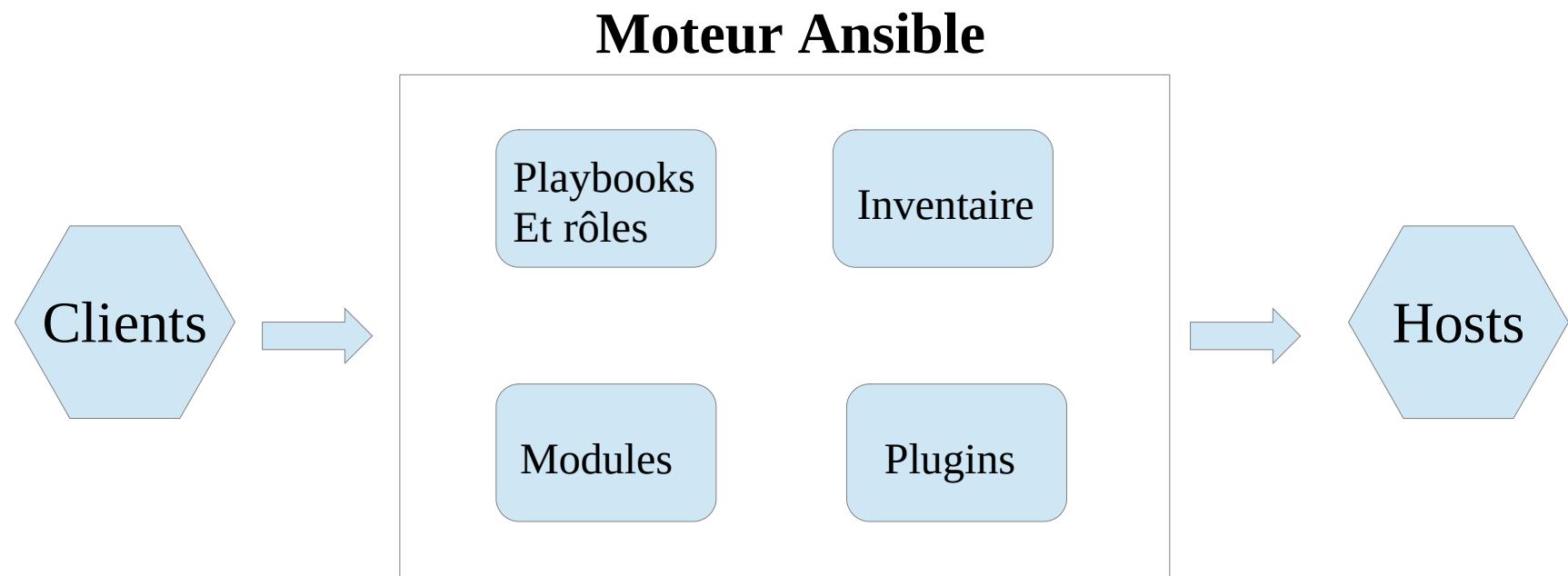
- Ansible exécute les modules et les enlève une fois l'exécution terminée
- Les modules Ansible peuvent être écrits dans n'importe quel langage du moment qu'ils retournent du JSON. Ils sont idempotents.

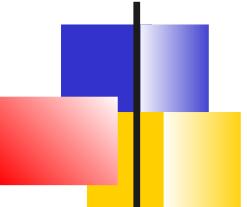
Ex :

```
ansible all -s -m apt -a 'pkg=nginx  
state=installed update_cache=true'
```



Architecture



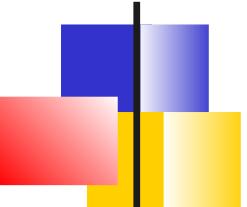


Inventaire

Ansible représente les machines qu'il gère via **l'inventaire**

Par défaut, un simple fichier texte de type INI mais peut être une autre source de données.

L'inventaire permet également de définir des **groupes de machine**, de leur assigner des variables



Exemple Inventaire

mail.example.com

[webservers]

foo.example.com

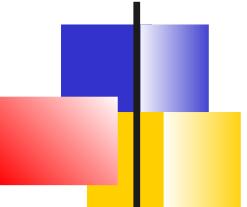
bar.example.com

[dbservers]

one.example.com

two.example.com

three.example.com



Principales commandes

ansible : Exécute une tâche sur un ou plusieurs hosts

ansible-playbook : Exécute un playbook

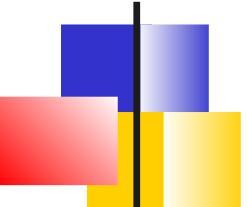
ansible-doc : Affiche la documentation

ansible-vault : Gère les fichiers cryptés

ansible-galaxy : Gère les rôles avec
galaxy.ansible.com

ansible-pull : Exécute un playbook à partir d'un SCM

...



Commande en ligne

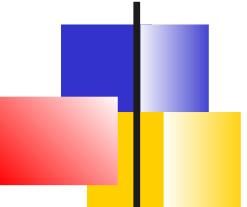
ansible : Exécute une tâche sur un ensemble de host

```
ansible all -m ping
```

```
ansible <HOST_GROUP> -m authorized_key -a "user=root  
key='ssh-rsa AAAA...XXX == root@hostname'"
```

```
ansible -m raw -s -a "yum install libselinux-python -  
y" new-atmo-images
```

D'autres commandes en ligne sont disponibles :
ansible-config, *ansible-console*, *ansible-pull*, ...

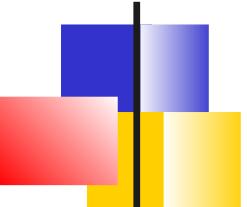


Playbooks

Les **playbooks** définissent ce qui doit être appliqué sur les serveurs cibles.

Ils déclarent des configurations mais peuvent également orchestrer les étapes d'un déploiement faisant intervenir différentes machines.

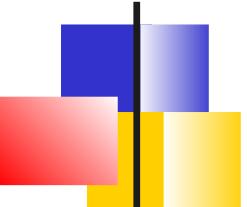
Ils sont commités dans le SCM



Configuration d'un déploiement

La configuration présente dans un playbook est constituée :

- Des **tâches**. Une tâche peut effectuer plusieurs opérations en utilisant un module Ansible.
- **Handler** s'exécute à la fin d'une série de tâches si un certain événement a été émis
- **Variables** : Valeurs dynamiques provenant de différentes sources
- **Gabarits** (Jinja2) : Fichiers variabilisés (Test et boucles disponibles).
- **Roles** sont des abstractions réutilisables qui permettent de grouper des tâches, variables, handlers, etc.



Exemple

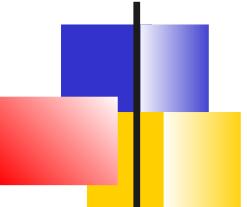
```
---
```

```
- hosts: webservers
  remote_user: root

  tasks:
    - name: ensure apache is at the latest version
      yum:
        name: httpd
        state: latest
    - name: write the apache config file
      template:
        src: /srv/httpd.j2
        dest: /etc/httpd.conf

- hosts: databases
  remote_user: root

  tasks:
    - name: ensure postgresql is at the latest version
      yum:
        name: postgresql
        state: latest
    - name: ensure that postgresql is started
      service:
        name: postgresql
        state: started
```

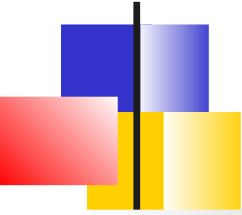


Rôles

Les **rôles** permettent d'organiser des tâches dépendantes et de permettre la réutilisation

Un rôle est un « *sous-playbook* », il peut contenir :

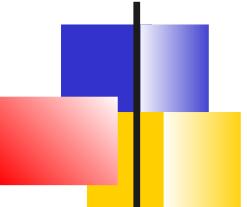
- **tasks** : Appels de modules Ansible
- **variables** : Des valeurs dynamiques positionnées lors de l'utilisation du rôle
- **template** : Des gabarits de fichiers (de configuration)
- **files** : Les fichiers à copier sur la cible
- **Handlers** : *Modules réagissant à un état*



Arborescence classique

Au final, un projet *Ansible* contient principalement des rôles qui sont réutilisés dans des playbooks

```
ansible.cfg
playbook1.yml
playbook2.yml
roles
  role1
    files
      file1
      file2
    tasks
      Main.yml
    templates
      Template1.j2
      Template2.j2
```

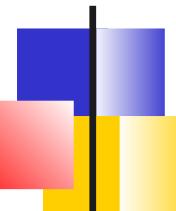


Terraform

Infrastructure as code pour provisionner et gérer :

- Le cloud
- L'infrastructure
- Les services

Les fichiers terraform sont committés, versionnés dans le dépôt

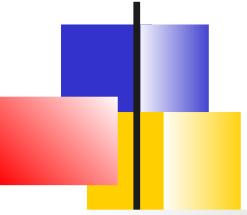


Plan d'exécution incrémentiel

Les fichiers de configuration décrivent les composants nécessaires pour exécuter une seule application ou l'ensemble d'un data center.

Terraform génère un plan d'exécution décrivant ce qu'il va faire pour atteindre l'état souhaité, puis l'exécute pour créer l'infrastructure décrite.

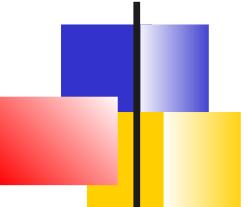
Au fur et à mesure que la configuration change, Terraform est capable de déterminer ce qui a changé et de créer des plans d'exécution incrémentiels qui peuvent être appliqués.



Périmètre

L'infrastructure que Terraform peut gérer comprend des composants de bas niveau tels que les instances de VM, le stockage, le réseau, ainsi que des composants de haut niveau tels que les entrées DNS, les services.

<https://learn.hashicorp.com/tutorials/terraform/kubernetes-provider?in=terraform/kubernetes>



Déploiement

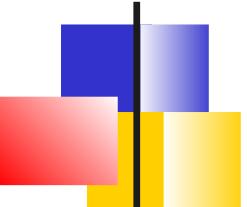
Considérations

Virtualisation

Outils de gestion de configuration

Containerisation. Le cas docker

Cluster Kubernetes



Introduction

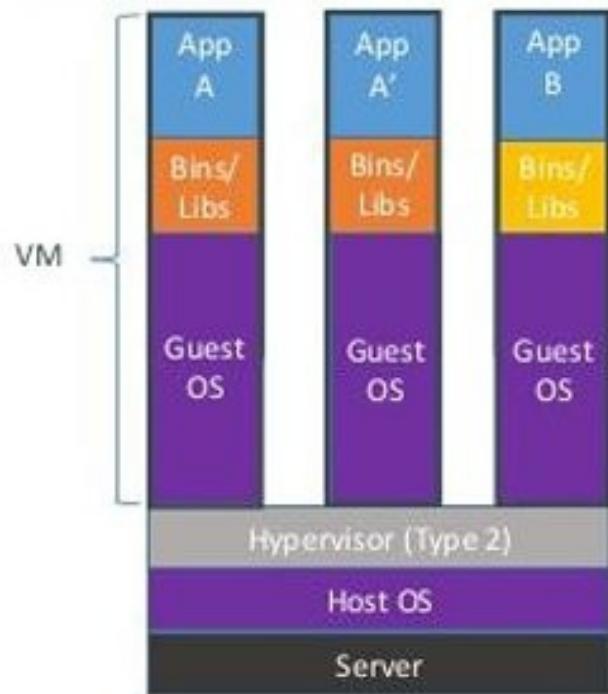
Plutôt que de virtualiser une machine complète, juste créer l'environnement d'exécution minimal pour fournir l'application, le service.

- il n'est plus question de simuler le matériel et les services d'initialisation du système d'exploitation sont ignorés.
- Seul le strict nécessaire réside dans le conteneur : l'application cible et quelques dépendances.

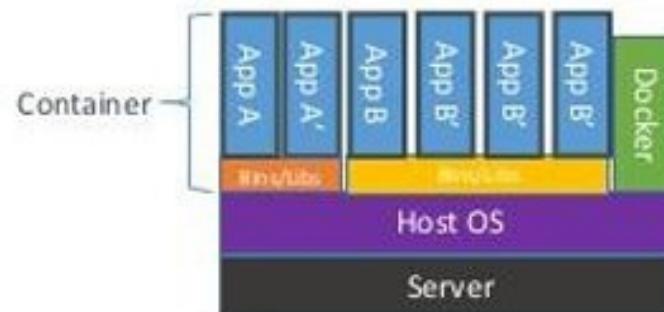
L'apport d'une solution de containerisation est l'isolation d'un processus dans un système de fichiers à part entière

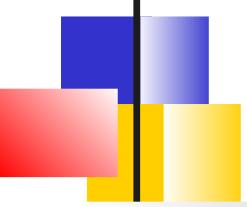
Containers vs VMs

Containers vs. VMs



Containers are isolated,
but share OS and, where
appropriate, bins/libraries





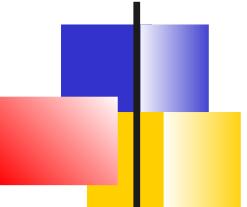
Avantages de la containerisation

Rationalisation des ressources, à la différence de la virtualisation, seuls ce dont on se sert est chargé !

Chargement du container 50 fois plus rapide que le démarrage d'une VM

A ressources identiques, nb d'applications multipliées par 5 à 80.

Permet l'avènement des architecture micro-services (application composée de nombreux services/container)



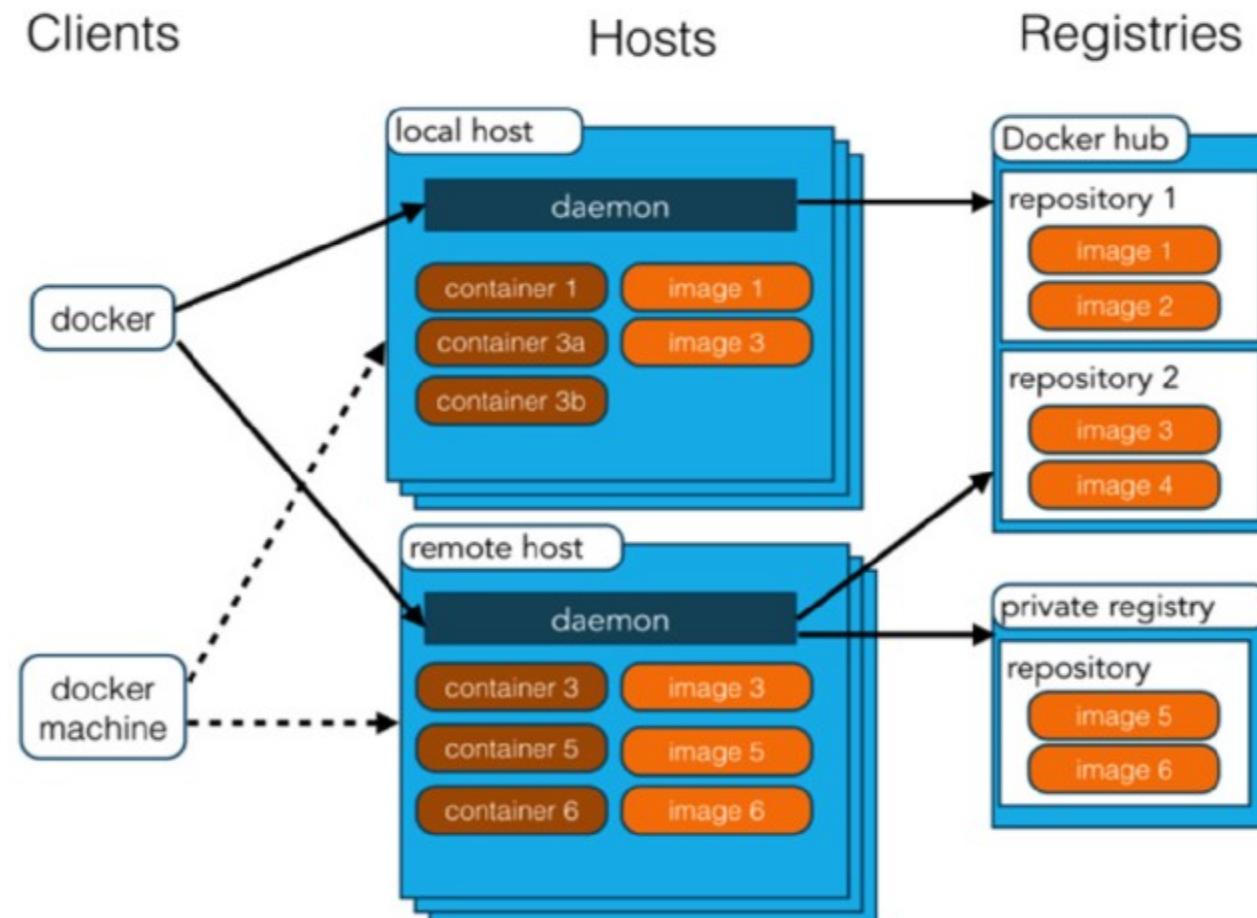
Impact sur le déploiement

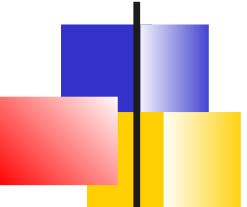
Les développeurs et la PIC travaillent alors avec la même image de conteneur que celle utilisée en production.

- => Réduction considérable du risque de dysfonctionnements dû à une différence de configuration logicielle.

Il n'y a plus à proprement parler un déploiement brut sur un serveur mais plutôt l'utilisation d'orchestrateur de conteneurs.

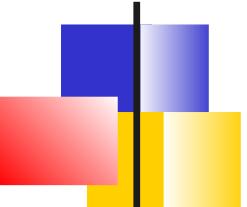
Docker architecture





Commandes Docker

```
#Récupération d'une image
docker pull ubuntu
#Récupération et instantiation d'un conteneur
docker run hello-world
#Mode interactif
docker run -i -t ubuntu
#Visualiser les sortie standard d'un conteneur
docker logs <container_id>
#Conteneurs en cours
docker ps
#Toutes les exécutions de conteneurs (même arrêt)
docker ps -a
#Lister les images
docker images
#Construire une image à partir d'un fichier Dockerfile
docker build . -t monImage
#Committer les différences
docker commit <container_id> <image_name>
#Tagger une image d'un repository
docker tag <image_name>[:tag] <name>[:tag]
#Pousser vers un dépôt distant
docker push <image_name>[:tag]
#Statistiques d'usage des ressources
docker stats
```



Exemple DockerFile

FROM ubuntu

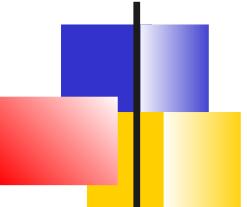
MAINTAINER Kimbro Staken

```
RUN apt-get install -y software-properties-common python  
RUN add-apt-repository ppa:chris-lea/node.js  
RUN echo "deb http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ precise universe"  
    >> /etc/apt/sources.list  
RUN apt-get update  
RUN apt-get install -y nodejs  
RUN mkdir /var/www
```

ADD app.js /var/www/app.js

EXPOSE 8080

CMD ["/usr/bin/node", "/var/www/app.js"]

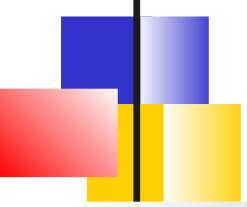


Isolation du conteneur

Chaque conteneur s'exécutant a sa propre interface réseau, son propre système de fichiers (gérés par Docker)

Par défaut, il est isolé

- De la machine hôtes
 - => Montage de répertoires, association de ports TCP
- Des autres containers
 - => docker-compose et définition de réseau

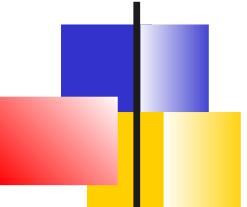


Communication avec la machine hôte

A l'instanciation d'un conteneur on peut :

- Associer un port exposé par le conteneur à un port local
Option **-p**
- Monté un répertoire du conteneur sur le système de fichier local.
Option **-v**

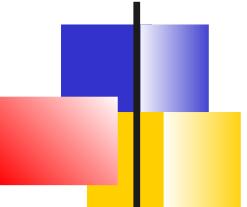
```
docker run -p 80:8080  
          -v /home/jenkins:/var/lib/jenkins  
          myImage
```



docker-compose

docker-compose est un outil pour définir et exécuter des applications Docker utilisant plusieurs conteneurs

- Avec un simple fichier, on spécifie les différents conteneurs, les ports exposés, les liens entre conteneurs.
- Ensuite avec une commande unique, on peut démarrer, arrêter, redémarrer l'ensemble des services.



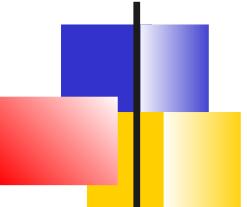
Exemple configuration

```
# Le fichier de configuration définit des services, des networks et des volumes.
```

```
version: '2'
services:
  annuaire:
    build: ./annuaire/ # context de build, présence d'un Dockerfile
    networks:
      - back
      - front
    ports:
      - "1111:1111" # Exposition de port
  documentservice:
    build: ./documentService/
    networks:
      - back
  proxy:
    build: ./proxy/
    networks:
      - front
    ports:
      - 8080:8080
```

```
# Analogue à 'docker network create'
```

```
networks:
  back:
  front:
```



Commandes

build : Construire ou reconstruire les images

config : Valide le fichier de configuration

down : Stoppe et supprime les conteneurs

exec : Exécute une commande dans un container up

logs : Visualise la sortie standard

port : Affiche le port public d'une association de port

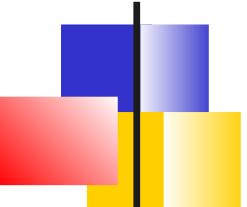
pull / push : Pull/push les images des services

restart : Redémarrage des services

scale : Fixe le nombre de container pour un service

start / stop : Démarrage/arrêt des services

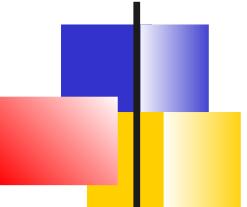
up : Création et démarrage de conteneurs



PIC et Docker

Une PIC utilise *docker* de plusieurs façons :

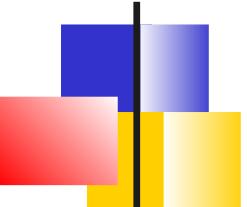
- Les workers utilisent des images pour exécuter des tâches du build ou pour exécuter des services utilisés par le build
- La pipeline a pour but de construire une image et de la pousser dans un dépôt.



Techniques d'intégration

L'intégration peut nécessiter :

- Préinstaller *docker* sur les nœuds esclaves
- Déclarer des registres d'images et les crédentiels pour y accéder
- Permettre du docker in docker. (Une container de build démarre un autre container).
Utilisation de l'image *dind*



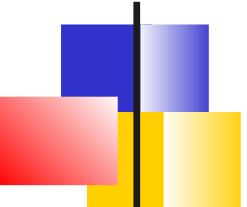
Application dockérisée

Un scénario désormais classique du CI/CD est:

- 1) Créer une image applicative
- 2) Exécuter des tests sur cette image
- 3) Pousser l'image vers un registre distant
- 4) Déployer l'image vers un serveur

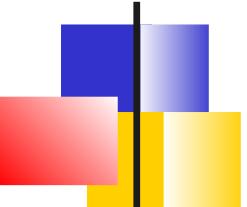
En commande docker :

```
docker build -t my-image dockerfiles/  
docker run my-image /script/to/run/tests  
docker tag my-image my-registry:5000/my-image  
docker push my-registry:5000/my-image
```



Exemple Jenkins : Agent docker

```
// Declarative //
pipeline {
    agent {
        docker {
            image 'maven:3-alpine'
            args '-v $HOME/.m2:/root/.m2'
        }
    }
    stages {
        stage('Build') {
            Steps { sh 'mvn -B' }
        }
    }
}
// Script //
node {
    docker.image('maven:3-alpine').inside('-v $HOME/.m2:/root/.m2') {
        stage('Build') { sh 'mvn -B' }
    }
}
```



Exemple Jenkins : Construction d'image

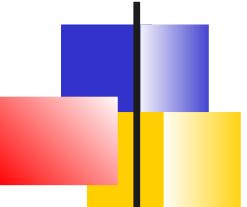
```
#!/usr/bin/env groovy

node {
    stage('checkout') {
        checkout scm
    }

    ...

    def dockerImage
    stage('build docker') {
        dockerImage = docker.build("dthibau/catalog", ".")
    }

    stage('publish docker') {
        docker.withRegistry('https://registry.hub.docker.com', 'docker-login') {
            dockerImage.push 'latest'
        }
    }
}
```



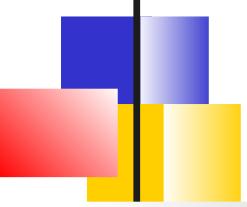
Déploiement

Considérations

Virtualisation

Outils de gestion de configuration
Containerisation. Le cas docker

Cluster Kubernetes

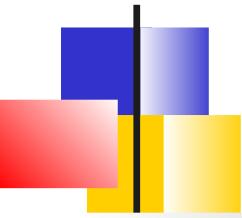


Déploiement **Cluster Kubernetes**

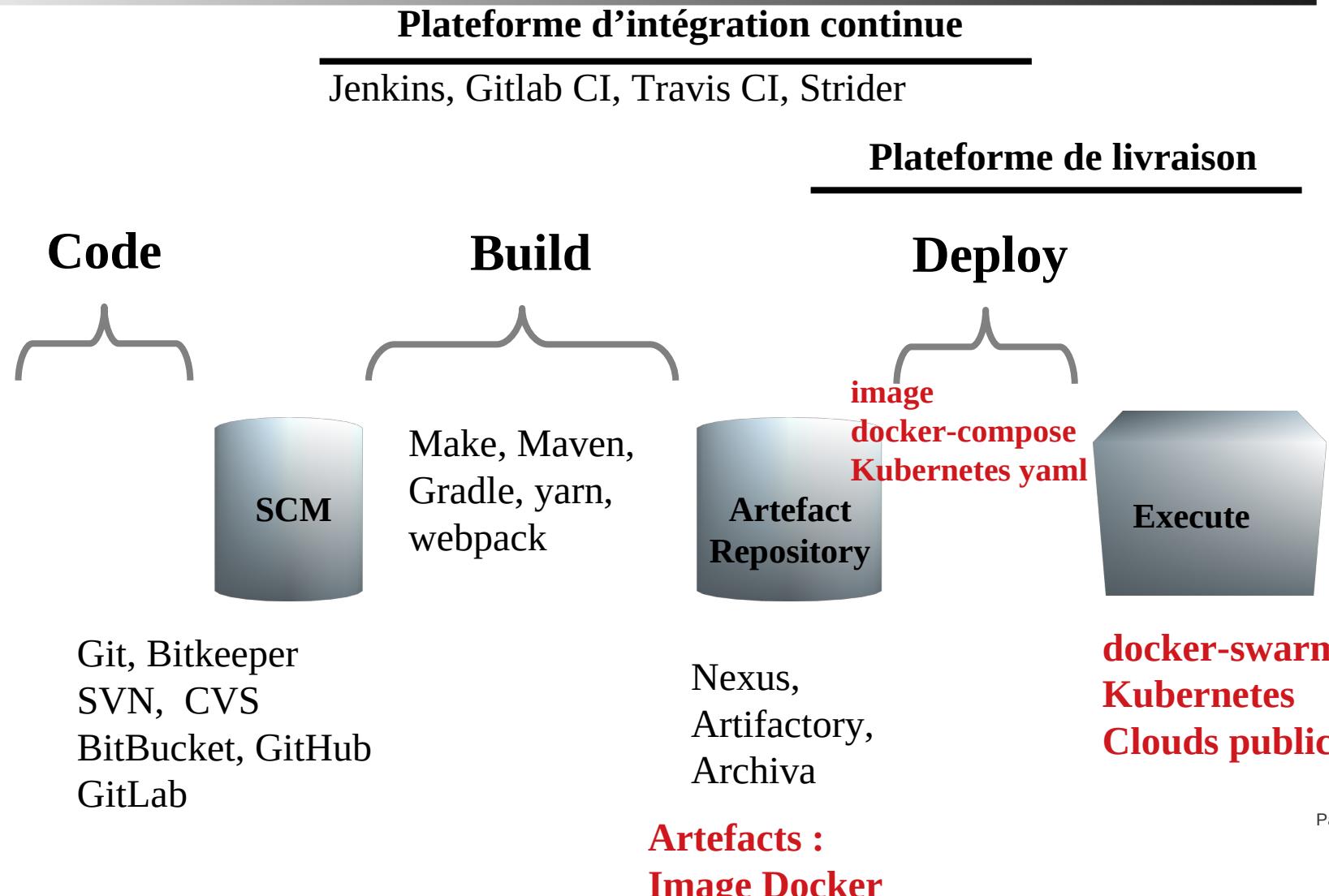
Apports d'un orchestrateur

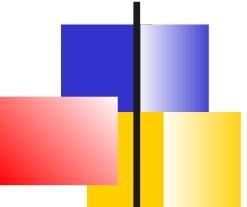
Déployer vers Kubernetes

Kubernetes dans une pipeline CI/CD



Cloud dans le cycle de vie



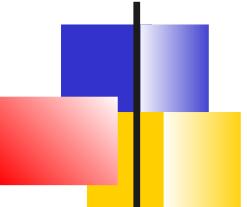


Principes de l'orchestration de conteneurs

Un simple fichier "*manifest*" définit comment démarrer un conteneur et la configuration nécessaire.

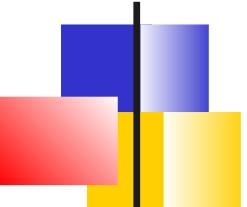
L'orchestrateur va alors trouver une machine disponible, démarrer l'application et faire le nécessaire pour qu'elle soit tout le temps accessible :

- Redémarrage si plantage
- Scaling si charge importante



Orchestrateur

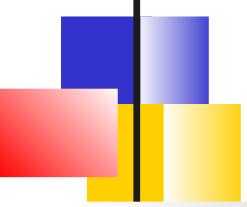
- Gère un pool de ressources : les nœuds, les volumes, les adresses Ips
- Il connaît la topologie du cluster
- Ressources disponibles
- Applications déployées
- Il connaît l'état de santé ...
 - ...des services
 - ...de la plateform



Apport de l'orchestrateur : Déploiement blue-green

Le déploiement **blue-green**, le service est toujours disponible même pendant une montée de version :

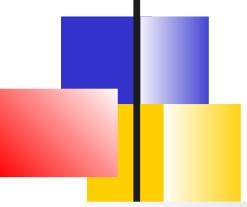
- La version n est déployée : Toutes les requêtes accédant au proxy sont routées vers les services exécutant la version n
- La version n+1 est déployée et s'exécute en même temps que la version n. Certaines requêtes sont dirigées vers la n+1 :
 - Tests automatisés d'une pipeline CI
 - Tests manuels via machine interne au réseau
 - Canary testing : Beta-testeurs sont dirigés vers la n+1
- La version n+1 est considérée comme complètement opérationnelle.
Lorsque, la version n a répondu à toutes les requêtes en cours, elle est supprimée de l'environnement de production



Apport de l'orchestrateur pour les micro-services

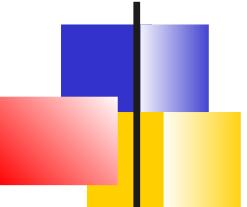
Les architectures micro-services nécessitent des services techniques. Ceux-ci peuvent être apportés par l'orchestrateur :

- Un service de **discovery** permettant de localiser les instances des services déployés sur le réseau interne de l'orchestrateur
- Un service de **proxy** et de **répartition de charge** permettant d'offrir des points unique d'accès aux services déployés
- Des services de **monitoring**
- Un service de gestion centralisée des **configuration et des clés**
- Des services de **résilience** : Redémarrage, scaling



Déploiement **Cluster Kubernetes**

Apports d'un orchestrateur
Déployer vers Kubernetes
Kubernetes dans une pipeline CI/CD



Kubernetes

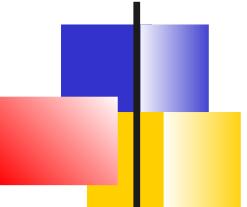
OpenSource : Proviens des projets Google's *Borg* et *Omega*

Construit depuis le départ comme un ensemble de composants faiblement couplés orientés vers

le déploiement, la surveillance et le scaling de charges de travail (workload)

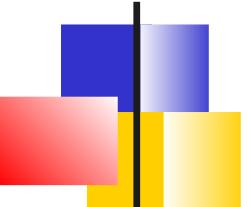


Kubernetes (Mai 2020) :
91000 commits
+2000 contributeurs
+60k* sur GitHub
Géré par la Cloud Native Computing Foundation (Groupe neutre)



Caractéristiques

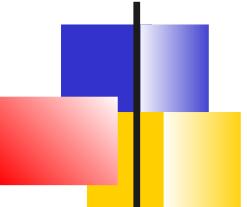
- Peut être vu comme le *noyau linux des systèmes distribués*
- Fournit une abstraction du matériel sous-jacent via une API Rest afin que des charges de travail soit consommées par un pool de ressources partagées
- Agit comme un moteur qui fait converger l'état courant d'un système vers un système désiré
- Gère des applications/déploiements pas des machines
- Tous les services gérés sont clusterisés et load-balancés par nature



Auto-correctif

Kubernetes va TOUJOURS essayer de diriger le cluster vers son état désiré.

- **Moi**: «Je veux que 3 instances de Redis toujours en fonctionnement.»
- **Kubernetes**: «OK, je vais m'assurer qu'il y a toujours 3 instances en cours d'exécution. »
- **Kubernetes**: «Oh regarde, il y en a un qui est mort. Je vais essayer d'en créer un nouveau. »

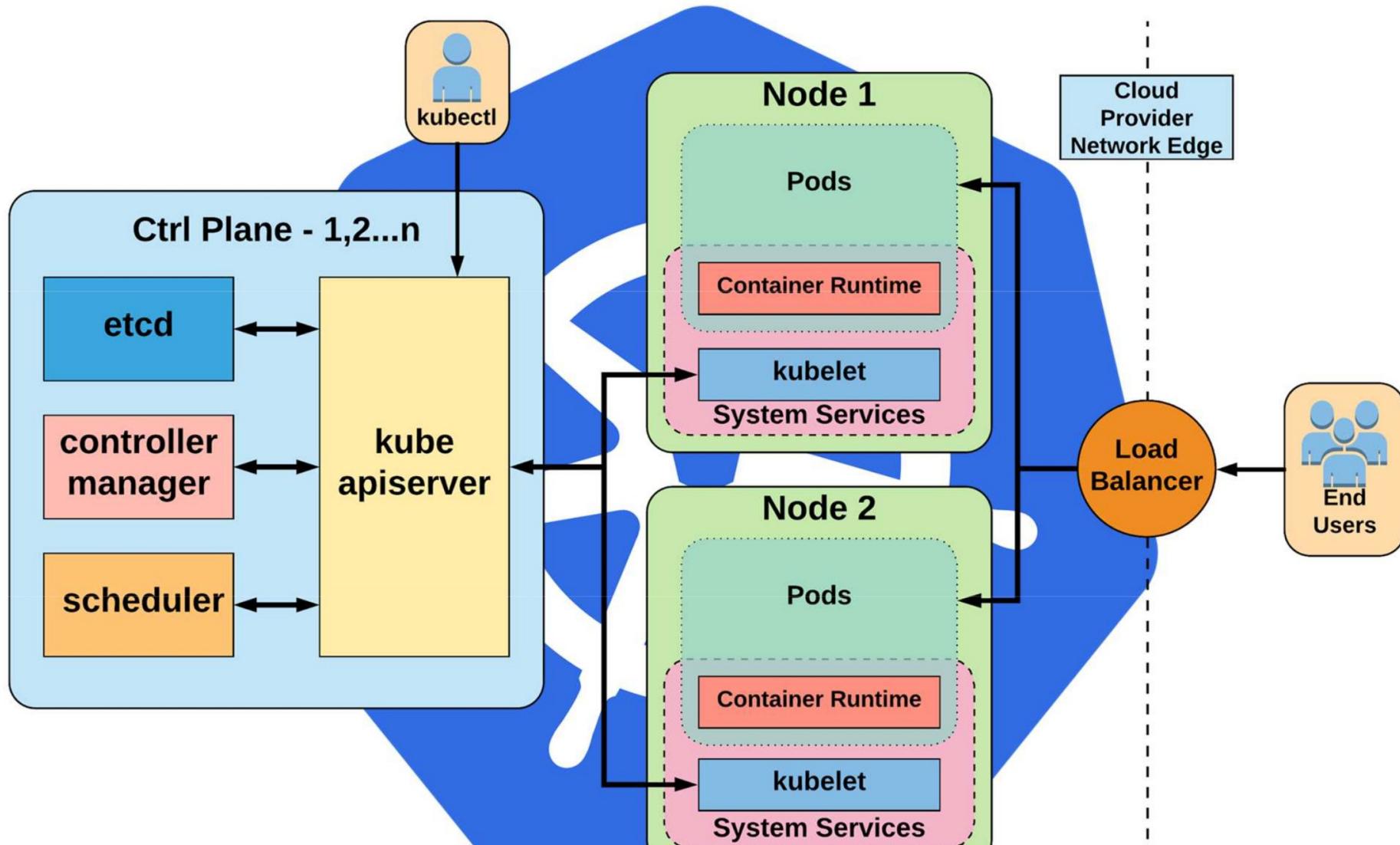


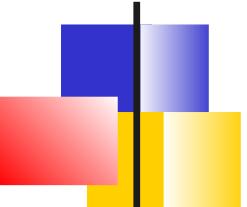
Fonctionnalités applicatives

- Scaling automatique
- Déploiements Blue/Green
- Démarrage de jobs planifiés
- Gestion d'application Stateless et Stateful
- Méthodes natives pour la découverte de services
- Intégration et support d'applications fournies par des tiers (*Helm*)

pod = 1 ou plusieurs conteneurs co-localisés

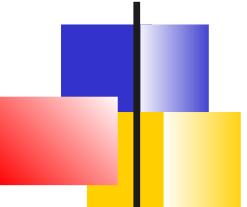
Architecture cluster





Règles réseau à l'intérieur du cluster

- Tous les conteneurs d'un *pod* peuvent communiquer entre eux sans entrave via *localhost*
- Tous les *pods* peuvent communiquer avec tous les autres *pods* sans NAT.
- Tous les nœuds peuvent communiquer avec tous les pods (et inversement) sans NAT.
- L'adresse IP avec laquelle se voit un *pod* est la même adresse que les autres voient de lui.
- Il est possible de partitionner un cluster en plusieurs clusters avec des espaces de noms



API

L'interaction se fait par une API Rest très riche.

L'API est très cohérente et tous les appels suivent le même format

Format:

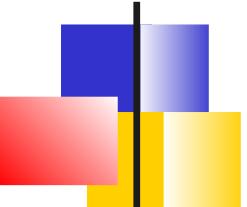
`/apis/<group>/<version>/<resource>`

Examples:

`/apis/apps/v1/deployments`

`/apis/batch/v1beta1/cronjobs`

L'outil **kubectl** et le format **yaml** sont les plus appropriés pour effectuer les requêtes REST

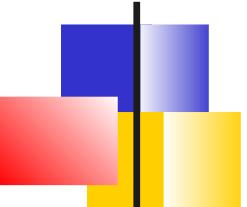


Principes

L'API est une API Rest, elle permet principalement des opérations CRUD sur des **ressources**

En particulier, le client *kubectl* propose les commandes :

- **create** : Créer une ressource
- **get** : Récupérer une ressource
- **edit/set** : Mise à jour d'une ressources
- **delete** : Suppression d'une ressource



Ressources applicatives

Les principales ressources d'une application sont :

- **deployment** : Un déploiement, les déploiements font référence à des *ReplicaSet*, ils peuvent être historisés
- **replicaSet** : Ils définissent le nombre d'instances maximales pour une image de conteneur applicative
- **pod** : Ce sont des conteneurs qui s'exécutent, ils sont distribués sur les nœuds par le scheduler de *Kubernetes*
- **service** : Ce sont des points d'accès stables à un service applicatif

pod

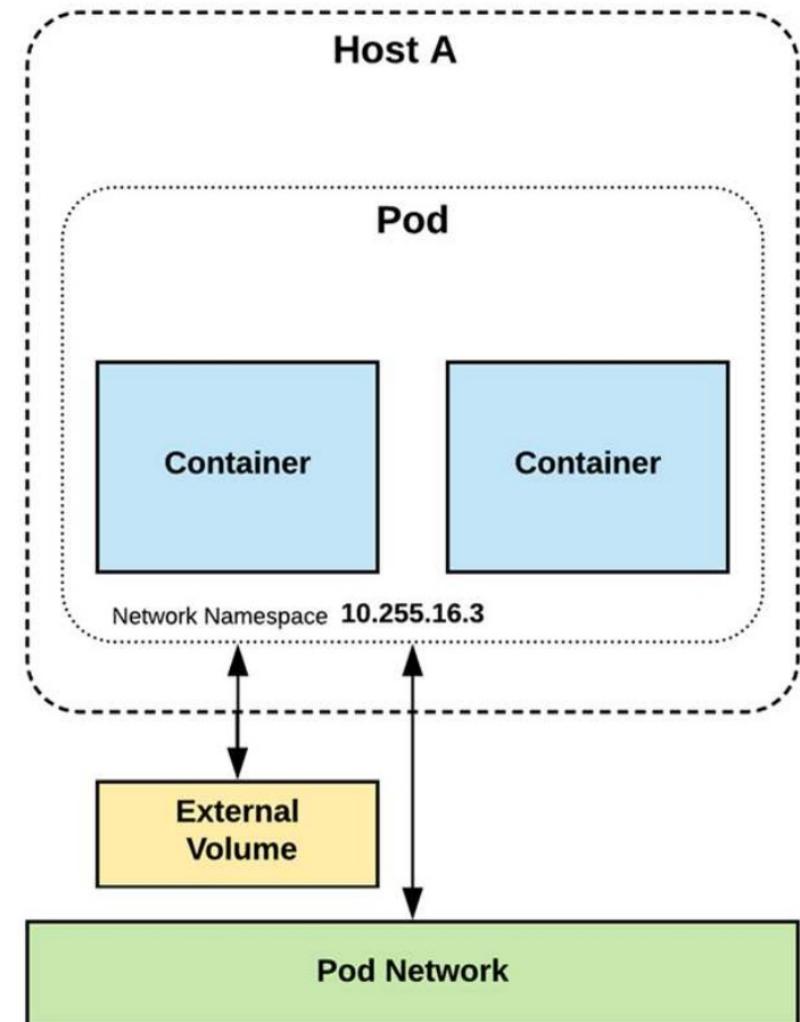
Un **pod** est la plus petite unité de travail

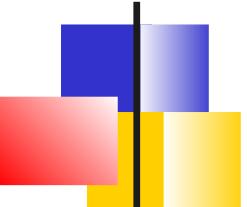
Un *pod* regroupe un ou plusieurs conteneurs qui partagent :

- Une adresse réseau
- Les mêmes volumes

Les pods sont éphémères. Ils disparaissent lorsqu'ils :

- Sont terminés
- Ont échoués
- Sont expulsés par manque de ressources





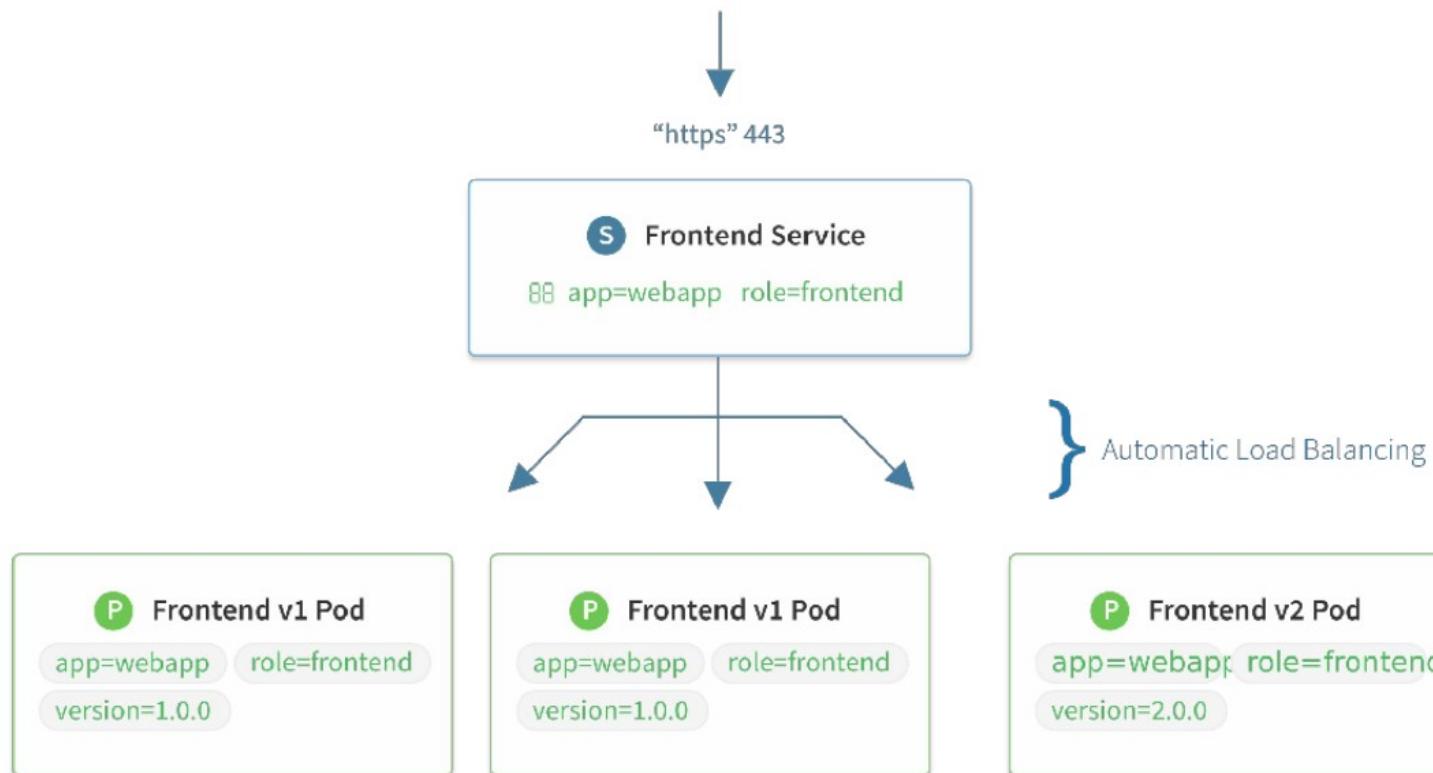
Services

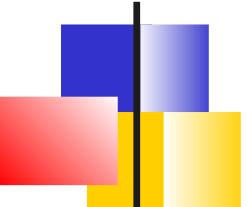
Un **service** est une méthode unifiée d'accès aux charges de travail exposées des *pods*.

Ressource durable. Les services ne sont pas éphémères :

- IP statique du cluster
- Nom DNS statique (unique à l'intérieur d'un espace de nom)

Service





Ressource *deployment*

Exemple description d'un déploiement:

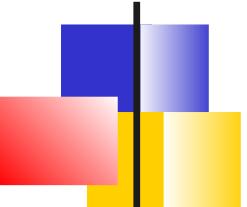
```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
spec:
  replicas: 1
  spec:
    containers:
      - image: dthibau/annuaire
        name: annuaire
```

A partir de ce type de fichier .yml, on peut créer la ressource via :

kubectl create -f ./my-manifest.yaml

Ou

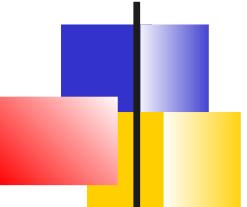
kubectl apply -f ./my-manifest.yaml



Exemple service

Un service nommé *my-service* qui représente tous les pods ayant le **label app=MyApp** et qui mappe son port 80 vers le port 80 des pods

```
kind: Service
apiVersion: v1
metadata:
  name: my-service
spec:
  selector:
    app: MyApp
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80
      targetPort: 80
```



Commandes *kubectl*

create : Crée une ressource à partir d'un fichier ou de stdin.

expose : Exposer un nouveau service

execute : Exécuter une image particulière sur le cluster

set : Mettre à jour des attributs sur une ressource

get : Afficher 1 ou plusieurs ressources

edit : Éditer une ressource

delete : Supprimer des ressources

describe : Afficher les détails sur une ou plusieurs ressources

logs : Afficher les logs d'un container

attach : S'attacher à un container qui s'exécute

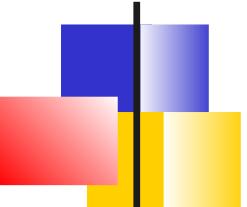
exec : Exécuter une commande dans un container

port-forward : Forward un ou plusieurs ports d'un pod

cp : Copier des fichiers entre conteneurs

auth : Inspecter les autorisations

...



Exemples

```
# Affiche les paramètres fusionnés de kubeconfig
kubectl config view

# Liste tous les services d'un namespace
kubectl get services

# Liste tous les pods de tous les namespaces
kubectl get pods --all-namespaces

# Description complète d'un pod
kubectl describe pods my-pod

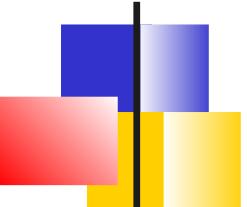
# Supprime les pods et services ayant le noms "baz"
kubectl delete pod,service baz

# Affiche les logs du pod (stdout)
kubectl logs my-pod

# S'attacher à un conteneur en cours d'exécution
kubectl attach my-pod -i

# Exécute une commande dans un pod existant (un seul conteneur)
kubectl exec my-pod -- ls /

# Écoute le port 5000 de la machine locale et forwarde vers le port 6000 de my-pod
kubectl port-forward my-pod 5000:6000
```



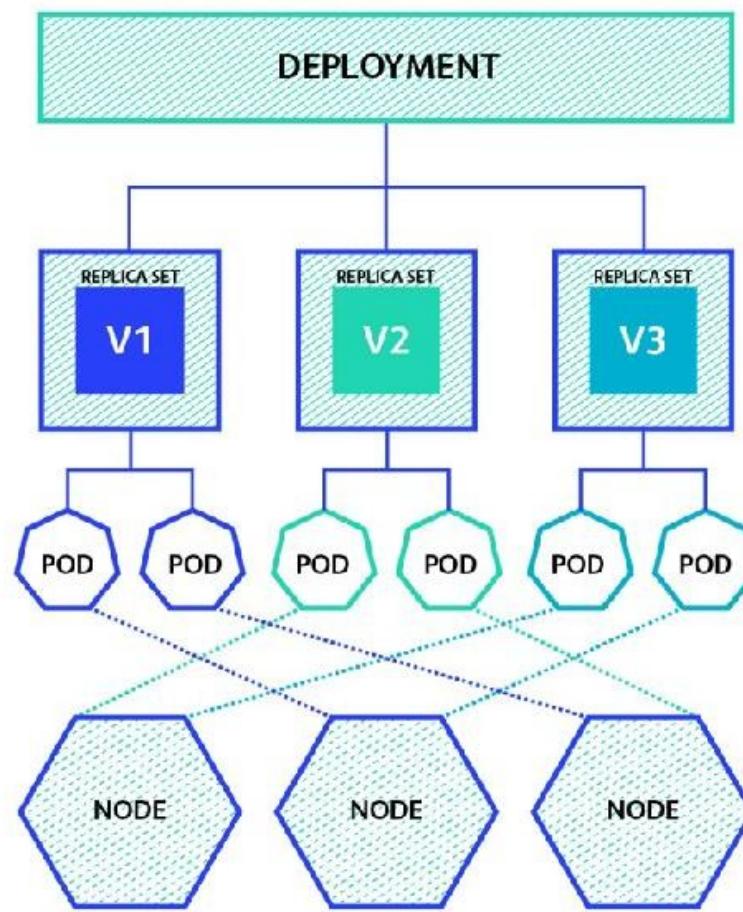
Déploiement

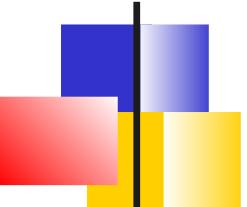
La ressource **deployment** permet de manipuler un ensemble de *Replicaset* (*ensemble de conteneurs répliqués*)

Les principales actions que l'on peut faire sur un déploiement sont :

- Le **rollout**: Création/Mise à jour entraînant la création des pods en arrière-plan
- Le **rollback**: Permet de revenir à une ancienne version des *ReplicaSets*
- La **scalabilité** horizontale : Permet de mettre en échelle l'application horizontalement
- La mise en pause
- La suppression de vieilles versions

Versions de ReplicaSet





Commandes de déploiement *kubectl*

Mettre à jour une image dans un déploiement existant

Enregister la mise à jour

```
kubectl set image deployment/nginx-deployment  
nginx=nginx:1.9.1 -record
```

Regarder le statut d'un rollout

```
kubectl rollout status deployment/nginx-deployment
```

Obtenir l'historique des révisions

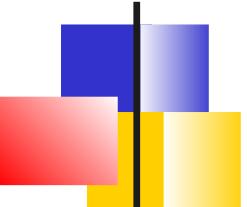
```
kubectl rollout history deployment/nginx-deployment
```

Roll-back sur la version précédente

```
kubectl rollout undo deployment/nginx-deployment
```

Scaling

```
kubectl scale deployment/nginx-deployment --replicas=10
```



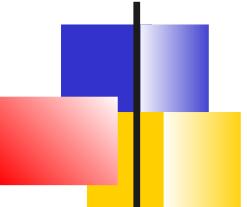
Scheduler et Workload

Les actions de l'API sont souvent asynchrones

Pour *Kubernetes*, ces ordres sont considérés comme des **workloads** à exécuter via le scheduler.

Les *workload* sont visibles via l'API, elles comportent 2 blocs de données :

- **spec** : La spécification de la ressource
- **status** : Est géré par *Kubernetes* et décrit l'état actuel de l'objet et son historique.



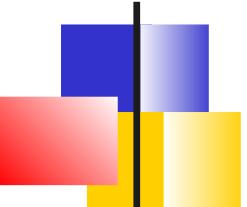
Exemple

Example Object

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: pod-example
spec:
  containers:
    - name: nginx
      image: nginx:stable-alpine
      ports:
        - containerPort: 80
```

Example Status Snippet

```
status:
  conditions:
    - lastProbeTime: null
      lastTransitionTime: 2018-02-14T14:15:52Z
      status: "True"
      type: Ready
    - lastProbeTime: null
      lastTransitionTime: 2018-02-14T14:15:49Z
      status: "True"
      type: Initialized
    - lastProbeTime: null
      lastTransitionTime: 2018-02-14T14:15:49Z
      status: "True"
      type: PodScheduled
```



Autres ressources du cluster

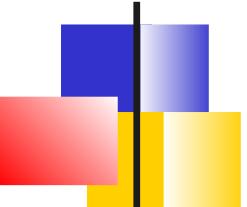
ClusterRole : Rôle avec permissions sur l'API

VolumePersistant : Système de stockage

PersistentVolumeClaims : Demande d'usage d'un volume persistant

ConfigMaps : Stockage clé-valeur pour la configuration

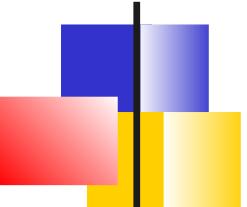
Secrets : Stockage de crédentiels



Écosystème *Kubernetes*

De nombreux outils peuvent être ajoutés à une installation cœur de Kubernetes :

- **CoreDNS** : Permet de déclarer dans un DNS interne les services (qui deviennent accessibles via leur nom)
- **Helm** : Système de gestion de package permettant d'automatiser l'installation d'autres outils (ressources Kubernetes)
- **Prometheus** : Monitoring du cluster, généralement associé à Grafana
- **Ingress** : Permettant d'exposer les services à l'extérieur du cluster
- **Istio** : Maillage de service (services mesh), ajoute un proxy sur chaque pod qui sécurise, monitore, gère les communications inter-pods



Distribution Kubernetes

Kubernetes est disponible en OpenSource mais une installation nécessite encore beaucoup d'expertise ... et beaucoup de ressources

Kubernetes est donc proposé par les acteurs du cloud

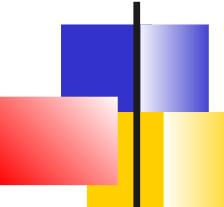
- Amazon Elastic Container Service for Kubernetes
- Azure Kubernetes Services
- Google Kubernetes Engine
- Digital Ocean
- ...

Il est également disponible en version « dev » mono-nœud : *microk8s*, *minikube*, *kind*

Des versions en ligne comme : <https://labs.play-with-k8s.com/>

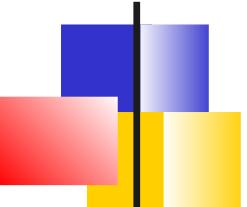
L'outil *Rancher* permet de gérer graphiquement plusieurs installation

Terraform permet de provisionner des cluster (et services) as Code



Exemple Terraform 1/2

```
...  
  
variable "gke_num_nodes" {  
  default    = 3  
  description = "number of gke nodes"  
}  
  
# GKE cluster  
resource "google_container_cluster" "primary" {  
  name      = "${var.project_id}-gke"  
  location   = var.region  
  
  remove_default_node_pool = true  
  initial_node_count       = 1  
  
  network     = google_compute_network.vpc.name  
  subnetwork  = google_compute_subnetwork.subnet.name  
  
  master_auth {  
    username = var.gke_username  
    password = var.gke_password  
  
    client_certificate_config {  
      issue_client_certificate = false  
    }  
  }  
}
```

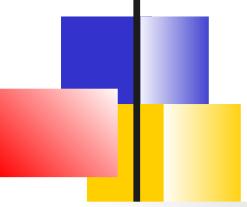


Exemple Terraform 2/2

```
# Separately Managed Node Pool
resource "google_container_node_pool" "primary_nodes" {
  name      = "${google_container_cluster.primary.name}-node-pool"
  location   = var.region
  cluster    = google_container_cluster.primary.name
  node_count = var.gke_num_nodes

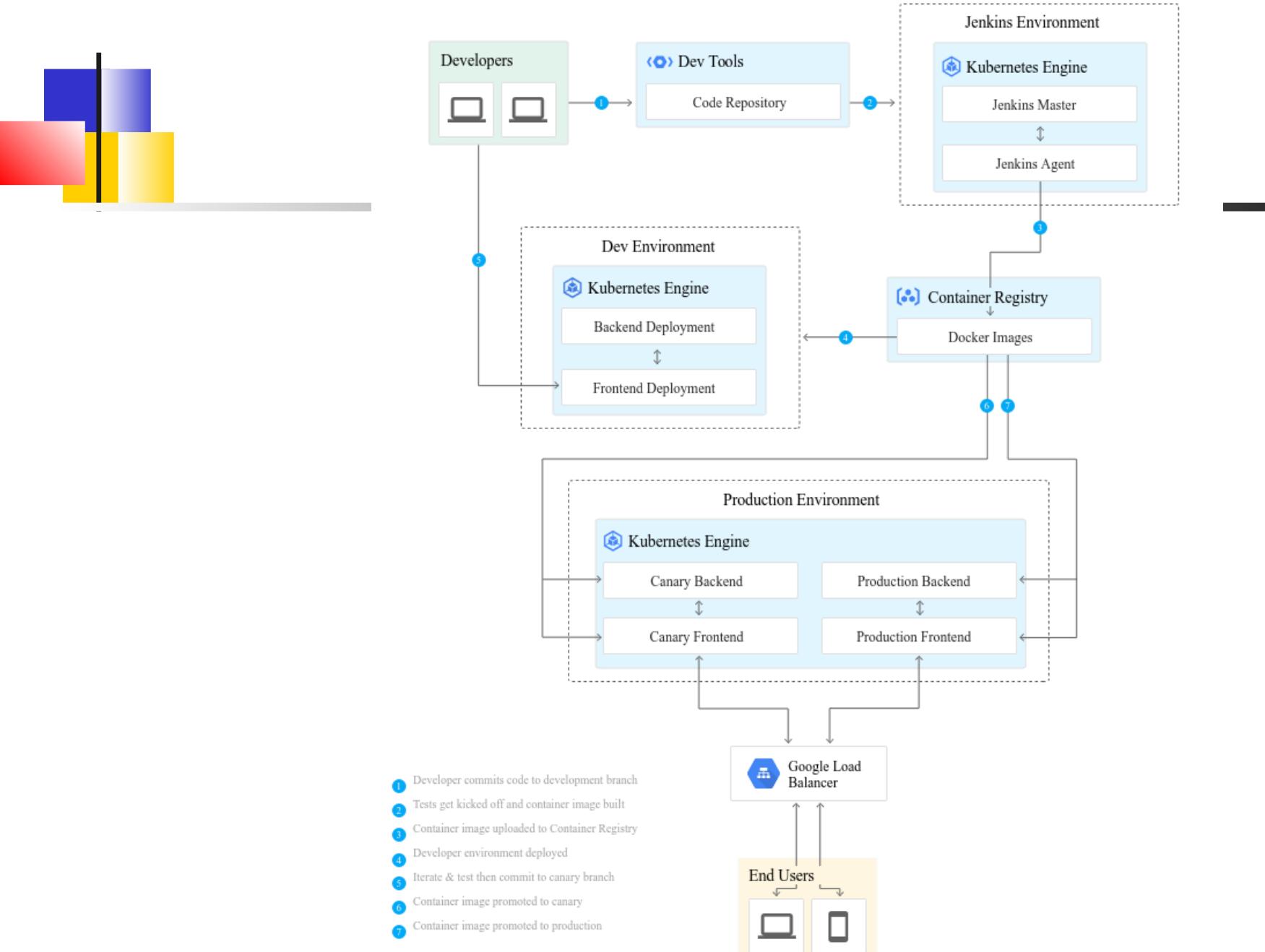
  node_config {
    oauth_scopes = [
      "https://www.googleapis.com/auth/logging.write",
      "https://www.googleapis.com/auth/monitoring",
    ]
    labels = {
      env = var.project_id
    }
    # preemptible = true
    machine_type = "n1-standard-1"
    tags         = ["gke-node", "${var.project_id}-gke"]
    metadata = {
      disable-legacy-endpoints = "true"
    }
  }
}

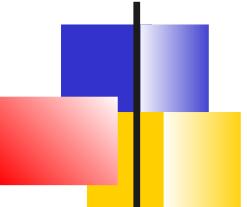
output "kubernetes_cluster_name" {
  value      = google_container_cluster.primary.name
  description = "GKE Cluster Name"
}
```



Déploiement **Cluster Kubernetes**

Apports d'un orchestrateur
Déployer vers Kubernetes
Kubernetes dans une pipeline CI/CD

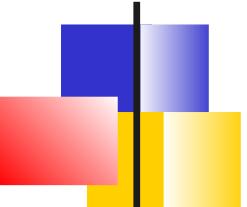




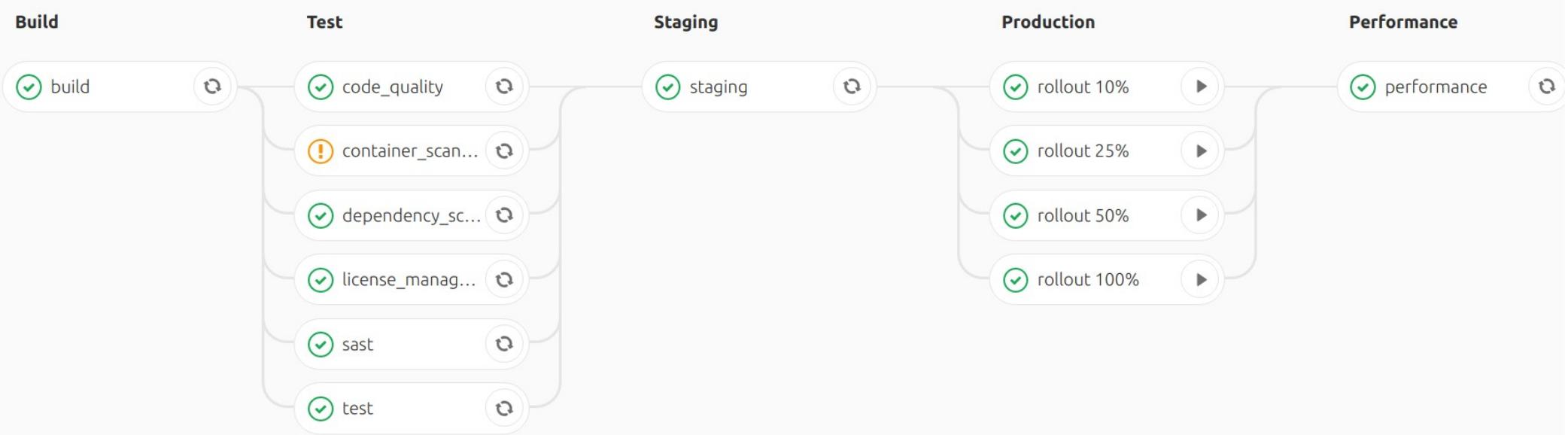
Exemple AutoDevOps GitlabCI

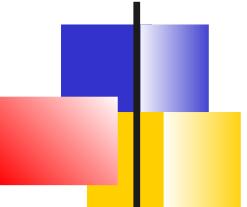
AutoDevOps est la pipeline par défaut qu'essaye d'appliquer GitLabCI, il utilise

- Docker pour builder, tester construire le conteneur
- Base Domain (Pour les review apps) : Un domaine configuré avec un DNS * utilisé par tous les projets
- Kubernetes (GKE ou Existant) : Pour les déploiements
- Prometheus : Pour obtenir les métriques
- Helm : pour installer les outils nécessaires sur le cluster Kubernetes



Pipeline AutoDevops de Gitlab CI





Jenkins X

Nouveau projet de Jenkins/Cloudbees
basé sur *Kubernetes*

- CI/CD automatisé : Jenkins applique des pipelines tout seul !
- Chaque équipe a des environnements dédiés aux modifications en cours
- Notion de *pull-request* pour promouvoir un environnement