

# CI/CD

## Solutions de déploiements continus

🇫🇷 ESGI Lyon - M2-IW-ALT-S1 2023



- Présentation disponible à l'adresse: <https://dduportal.github.io/dduportal/esgi-courses/2023-S1-M2-IW>
- Version PDF de la présentation : Cliquez ici
- Contenu sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International License
  - Une partie du contenu provient de <https://github.com/cicd-lectures/slides> (auteurs: Julien Levesy et moi-même)
- Code source de la présentation: <https://github.com/dduportal/dduportal/esgi-courses>

# Comment utiliser cette présentation ?

- Pour naviguer, utilisez les flèches en bas à droite (ou celles de votre clavier)
  - Gauche/Droite: changer de chapitre
  - Haut/Bas: naviguer dans un chapitre
- Pour avoir une vue globale : utiliser la touche "o" (pour "**Overview**")

# Bonjour !

La suite: vers le bas ↓

# Damien DUPORTAL

- Staff Software Engineer chez CloudBees pour le projet Jenkins 
- Freelancer
- Me contacter :
  -  [damien.duportal @ gmail.com](mailto:damien.duportal@gmail.com)
  -  [dduportal](https://github.com/dduportal)
  -  [Damien Duportal](https://www.linkedin.com/in/damien-duportal/)

Et vous ?



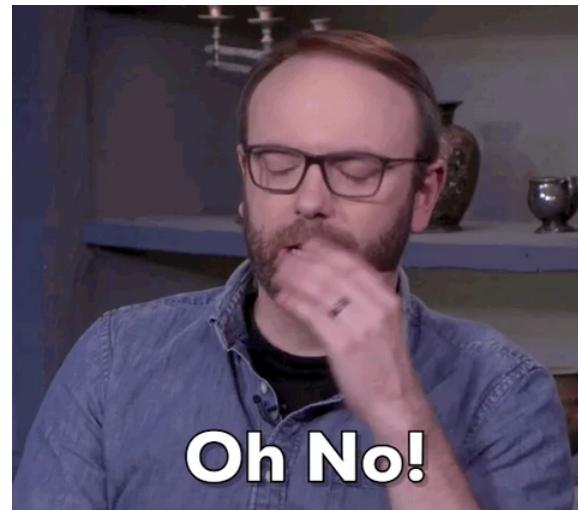
# A propos du cours

- Alternance de théorie et de pratique pour être le plus interactif possible
- Compatible Distanciel / Présentiel
- Contenu entièrement libre, open-source sous licence Creative Commons
  - N'hésitez pas ouvrir des Pull Request si vous voyez des améliorations ou problèmes: sur cette page (😉 wink wink)

# Calendrier

- Présentiel 🎓 Jeudi 14 septembre 2023 - 9h45 → 19h
- Présentiel 🎓 Vendredi 15 septembre 2023 - 9h45 → 19h

# Evaluation



- **Pourquoi ?** s'assurer que vous avez acquis un minimum de concepts
- **Quoi ?** Deux notes sur 20 (25% Contrôle Continu, 75% Projet)
- **Comment ?**
  - Contrôle Continu: Participation + attention pendant le cours, respect des échéance et des autres, éventuellement un QCM
  - Un projet GitHub (public) évalué selon une liste de critères *pré-déterminés*

# Plan



- Introduction
- Rappels (Ligne de commande, Git)
- Intégration Continue (CI)
- Rappels (Docker)
- Déploiement Continu (CD)
- Livraison Continue (CD aussi!)

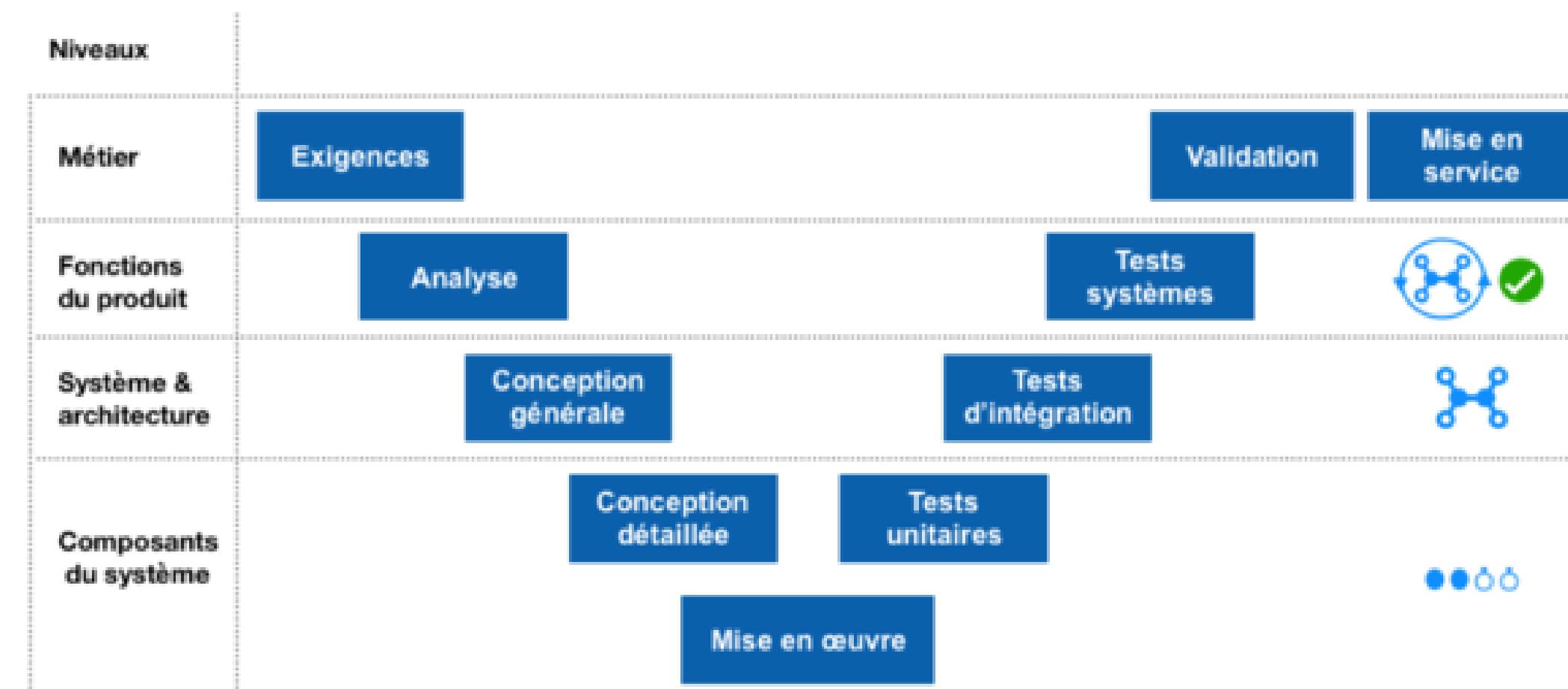
La suite: vers la droite ➔

# Introduction



Vous avez dit "Continu" ?

# Avant : le cycle en V



# What could go right?



Copyright © <https://www.projectcartoon.com> under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License

# Et dans la vraie vie c'est pire !



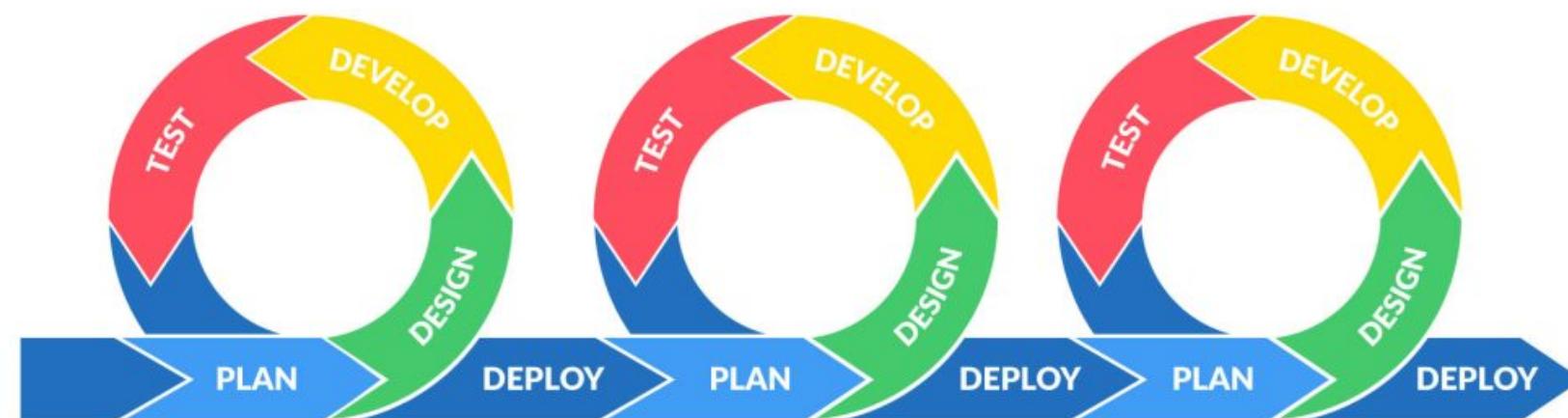
Copyright © <https://www.projectcartoon.com> under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported License

# Problématique

- Travail basé sur:
    - Hypothèses initiales (capture du besoin)
    - Temps écoulé entre hypothèse et usage en production
- ⚠ Le besoin a forcément évolué dans ce laps de temps
- ⚠ Erreur de capture du besoin == coût de l'erreur décuplé avec le temps

# Agile

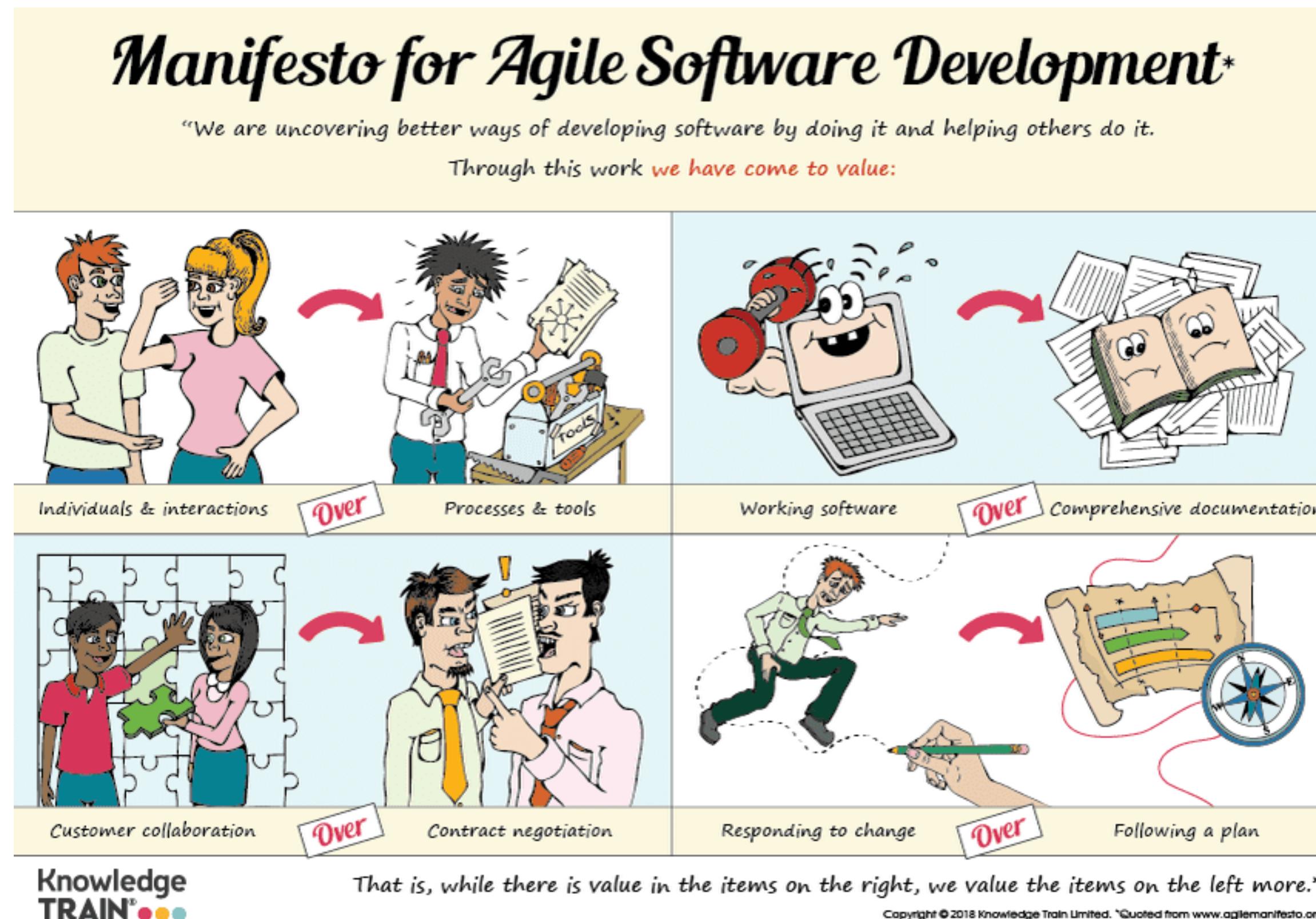
- Travailler par petites itérations **complètes**
  - Commencer petit
  - Confronter le logiciel au plus tôt aux utilisateurs.
  - Refaire des hypothèses basées sur ce que l'on à appris, et recommencer !
- "Embrasser" le changement : Votre logiciel va changer en **continu**



Source

# Manifeste Agile

- <https://agilemanifesto.org/iso/fr/manifesto.html>

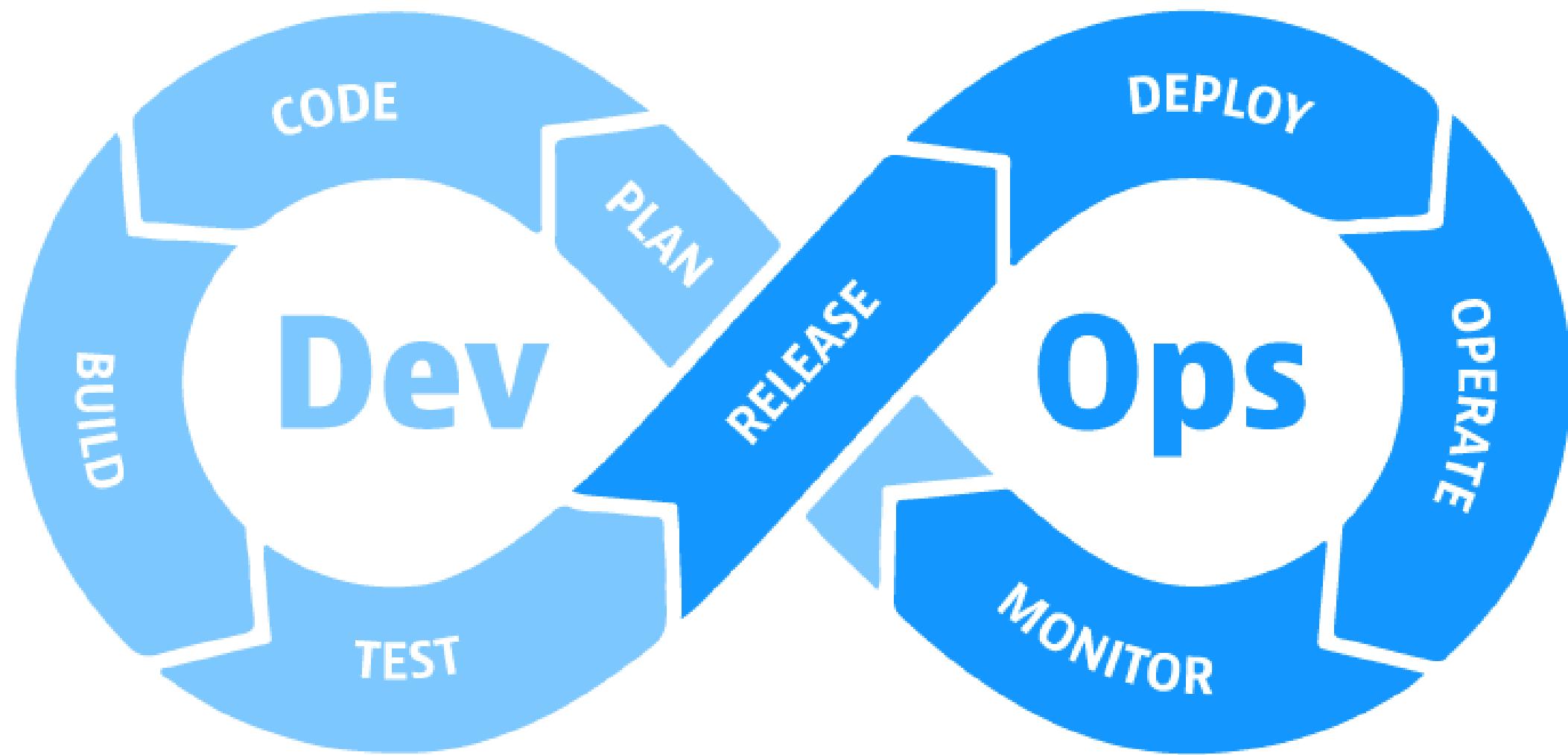


Source

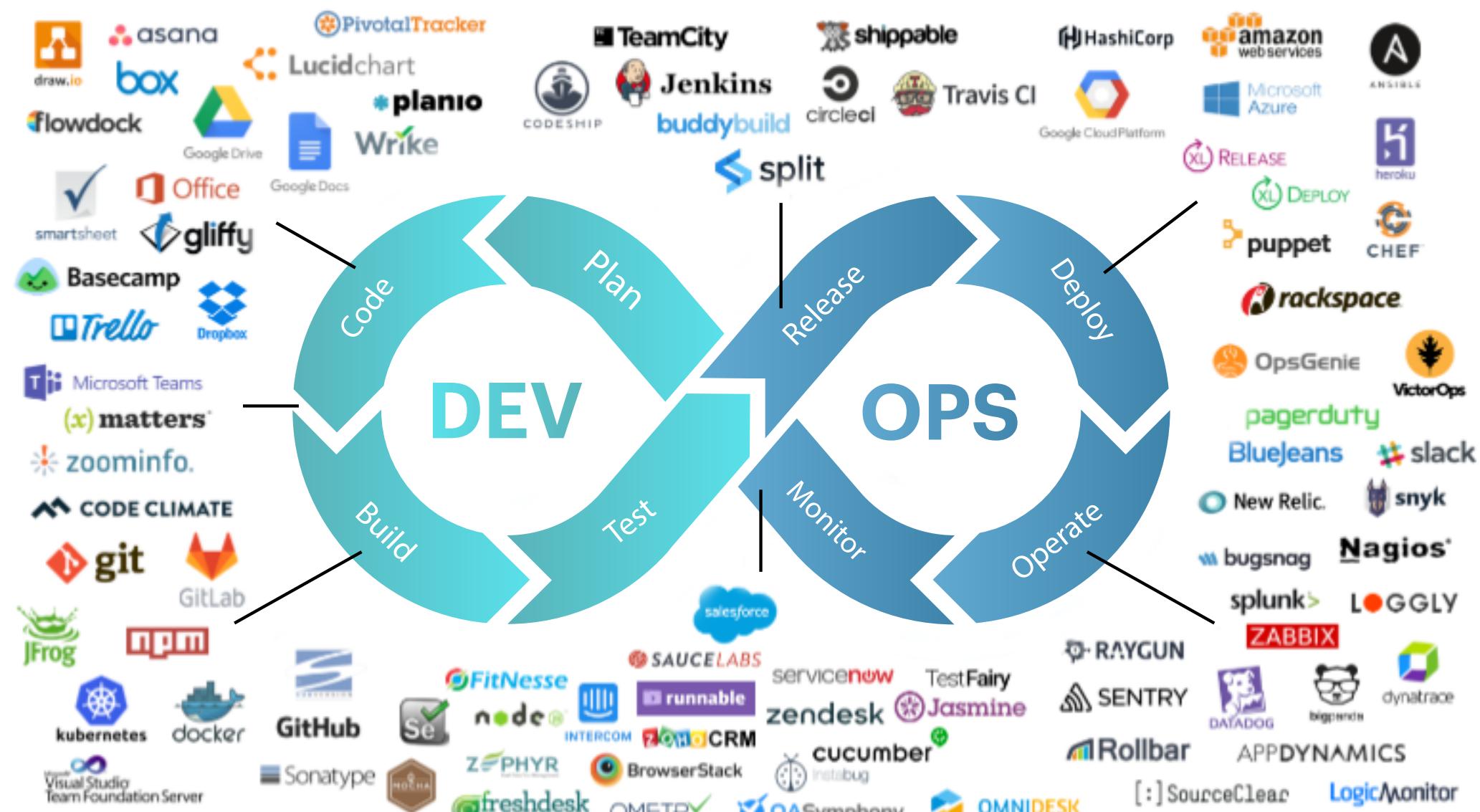
# La clé : gérer le changement!

- Le changement ne doit pas être un événement, ça doit être la **norme**
- Faire en sorte que changer quelque chose soit:
  - Facile
  - Rapide
  - Stable
  - Sûr

# Say Hello to DevOps



# Heureusement, vous avez des outils à disposition !



# Préparer votre environnement de travail

# Outils Nécessaires



- Un navigateur web récent (et décent)
- Un compte sur GitHub

# GitPod

GitPod.io : Environnement de développement dans le  "nuage"

- **But:** reproductible
- Puissance de calcul sur un serveur distant
- Éditeur de code VSCode dans le navigateur
- Gratuit pour 50h par mois ()

# Démarrer avec GitPod



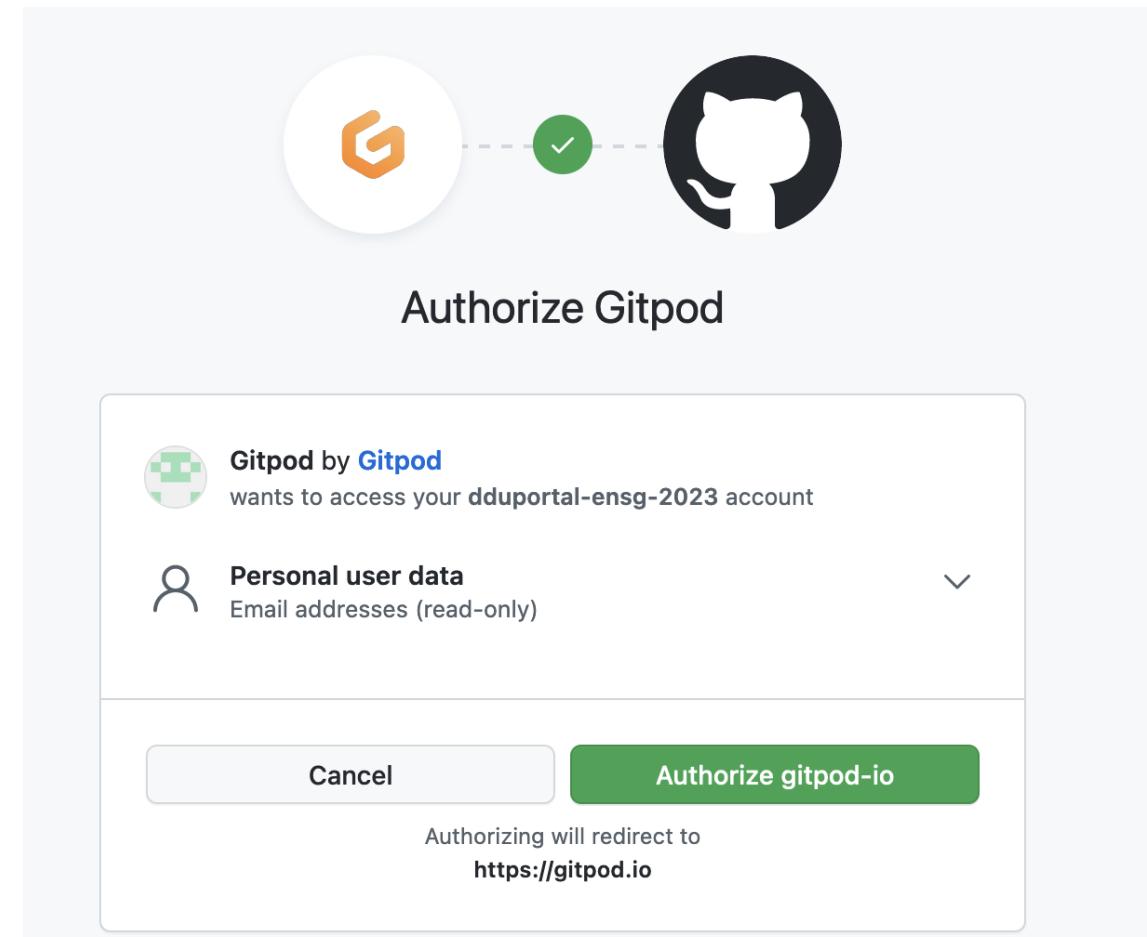
- Rendez vous sur <https://gitpod.io>
- Authentifiez vous en utilisant votre compte GitHub:
  - Bouton "Login" en haut à droite
  - Puis choisissez le lien " Continue with GitHub"

△ Pour les "autorisations", passez sur la slide suivante

# Autorisations demandées par GitPod



Lors de votre première connexion, GitPod va vous demander l'accès (à accepter) à votre email public configuré dans GitHub :



⚠️ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

# Validation du Compte GitPod



GitPod vous demande votre numéro de téléphone mobile afin d'éviter les abus (service gratuit).  
Saisissez un numéro de téléphone valide pour recevoir par SMS un code de déblocage :

**User Validation Required**

**⚠ To use Gitpod you'll need to validate your account with your phone number. This is required to discourage and reduce abuse on Gitpod infrastructure.**

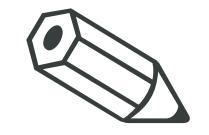
Enter a mobile phone number you would like to use to verify your account. Having trouble? [Contact support](#)

Mobile Phone Number

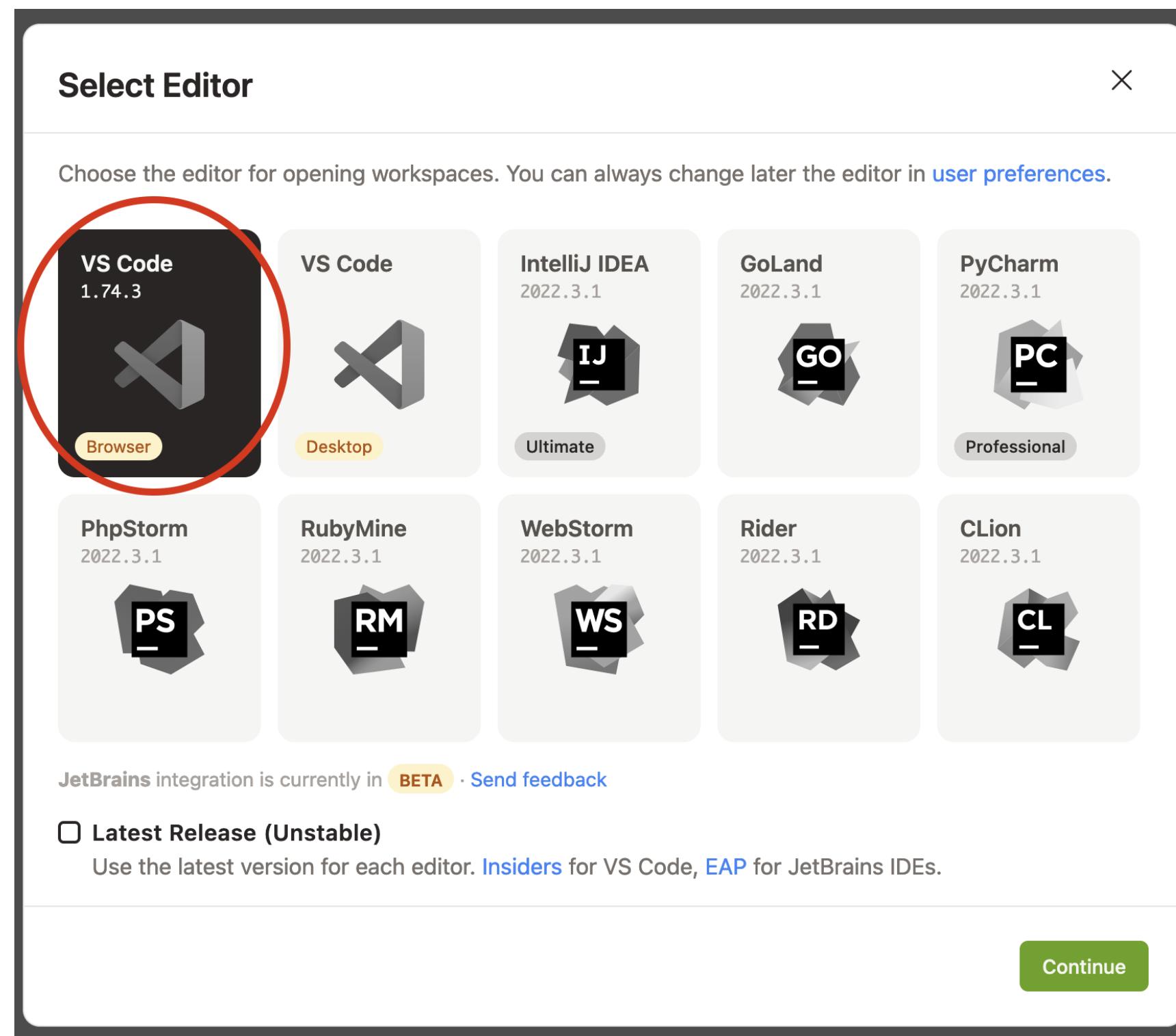
**Send Code via SMS**

▲ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

# Choix de l'Éditeur de Code

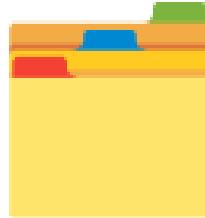


Choisissez l'éditeur "VSCode Browser" (la première tuile) :



⚠ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

# Workspaces GitPod



- Vous arrivez sur la page listant les "workspaces" GitPod :
- Un workspace est une instance d'un environnement de travail virtuel (C'est un ordinateur distant)
- ⚠ Faites attention à réutiliser le même workspace tout au long de ce cours⚠

A screenshot of the GitPod web interface. At the top, there's a navigation bar with a 'G' icon, 'Workspaces' (which is bolded), 'New Team →', and 'Feedback'. Below the navigation is a search bar labeled 'Filter Workspaces' and a button 'New Workspace'. The main area is titled 'Workspaces' and subtitle 'Manage recent and stopped workspaces.' It shows two workspace entries:

Workspace	Repository	Branch	Last Update	More Options
cicdlectures-gitpod-jcu32jcv4q2	cicd-lectures/gitpod	main	3 minutes ago	⋮
cicdlectures-gitpod-vv8g7mywidp	cicd-lectures/gitpod	main	4 minutes ago	⋮

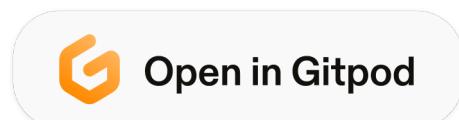
# Permissions GitPod <→ GitHub



- Pour les besoins de ce cours, vous devez autoriser GitPod à pouvoir effectuer certaines modifications dans vos dépôts GitHub
- Rendez-vous sur [la page des intégrations avec GitPod](#)
- Éditez les permissions de la ligne "GitHub" (les 3 petits points à droite) et sélectionnez uniquement :
  - user:email
  - public\_repo
  - workflow

# Démarrer l'environnement GitPod

Cliquez sur le bouton ci-dessous pour démarrer un environnement GitPod personnalisé:



Après quelques secondes (minutes?), vous avez accès à l'environnement:

- Gauche: navigateur de fichiers ("Workspace")
- Haut: éditeur de texte ("Get Started")
- Bas: Terminal interactif
- À droite en bas: plein de popups à ignorer (ou pas?)

Source disponible dans : <https://github.com/dduportal/esgi-gitpod>

# Checkpoint



- Vous devriez pouvoir taper la commande `whoami` dans le terminal de GitPod:
  - Retour attendu: `gitpod`
- Vous devriez pouvoir fermer le fichier "Get Started" ...
  - ... et ouvrir le fichier `.gitpod.yml`

On peut commencer !

# Ligne de commande

Guide de survie



# Problématique

- Communication Humain <→ Machine
- Base commune de TOUS les outils

# CLI

-  CLI == "Command Line Interface"
-  "Interface de Ligne de Commande"

# REPL

Pour les théoriciens et curieux :

-  REPL == "Read–eval–print loop"

[https://en.wikipedia.org/wiki/Read%E2%80%93eval%E2%80%93print\\_loop](https://en.wikipedia.org/wiki/Read%E2%80%93eval%E2%80%93print_loop)

# Anatomie d'une commande

```
ls --color=always -l /bin
```

Copy

- Séparateur : l'espace
- Premier élément (`ls`) : c'est la commande
- Les éléments commençant par un tiret – sont des "options" et/ou drapeaux ("flags")
  - "Option" == "Optionnel"
- Les autres éléments sont des arguments (`/bin`)
  - Nécessaire (par opposition)

# Manuel des commande

- Afficher le manuel de <commande> :

```
# Commande 'man' avec comme argument le nom de ladite commande
```

Copy

- Navigation avec les flèches haut et bas
  - Tapez / puis une chaîne de texte pour chercher
  - Touche n pour sauter d'occurrence en occurrence
- Touche q pour quitter



Essayez avec ls, chercher le mot color

- 💡 La majorité des commandes fournit également une option (--help), un flag (-h) ou un argument (help)
- Google c'est pratique aussi hein !

# Raccourcis

Dans un terminal Unix/Linux/WSL :

- CTRL + C : Annuler le process ou prompt en cours
- CTRL + L : Nettoyer le terminal
- CTRL + A : Positionner le curseur au début de la ligne
- CTRL + E : Positionner le curseur à la fin de la ligne
- CTRL + R : Rechercher dans l'historique de commandes

🎓 Essayez-les !

# Commandes de base 1/2

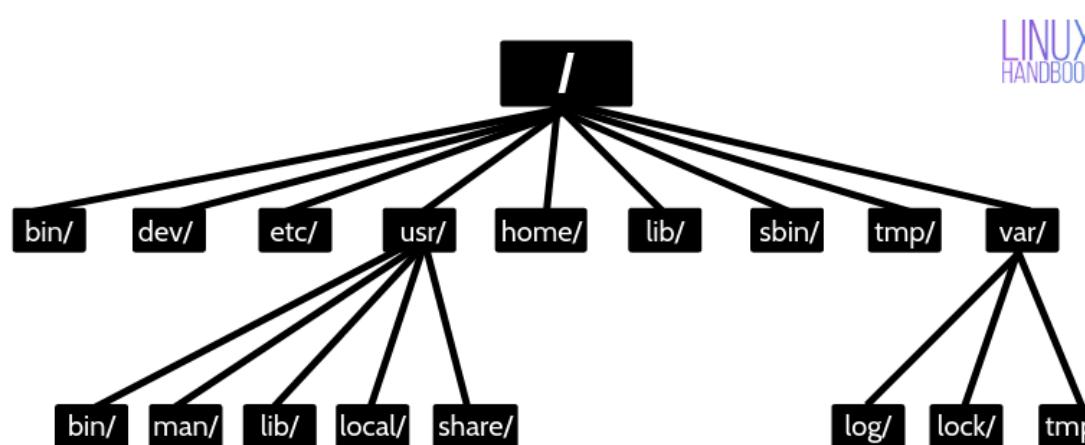
- `pwd` : Afficher le répertoire courant
  - 🎓 Option `-P` ?
- `ls` : Lister le contenu du répertoire courant
  - 🎓 Options `-a` et `-l` ?
- `cd` : Changer de répertoire
  - 🎓 Sans argument : que se passe t'il ?
- `cat` : Afficher le contenu d'un fichier
  - 🎓 Essayez avec plusieurs arguments
- `mkdir` : créer un répertoire
  - 🎓 Option `-p` ?

# Commandes de base 2/2

- echo : Afficher un (des) message(s)
- rm : Supprimer un fichier ou dossier
- touch : Créer un fichier
- grep : Chercher un motif de texte

# Arborescence de fichiers 1/2

- Le système de fichier a une structure d'arbre
  - La racine du disque dur c'est / :  ls -l /
  - Le séparateur c'est également / :  ls -l /usr/bin
- Deux types de chemins :
  - Absolu (depuis la racine): Commence par / (Ex. /usr/bin)
  - Sinon c'est relatif (e.g. depuis le dossier courant) (Ex ./bin ou local/bin/)



Source

# Arborescence de fichiers 2/2

- Le dossier "courant" c'est . :  ls -l ./bin # Dans le dossier /usr
- Le dossier "parent" c'est .. :  ls -l ../ # Dans le dossier /usr
- ~ (tilde) c'est un raccourci vers le dossier de l'utilisateur courant :  ls -l ~
- Sensible à la casse (majuscules/minuscules) et aux espaces : 

```
ls -l /bin  
ls -l /Bin  
mkdir ~/\"Accent tué\"\  
ls -d ~/Accent\ tué
```

 Copy

# Un language (?)

- Variables interpolées avec le caractère "dollar" \$ :

```
echo $MA_VARIABLE
echo "$MA_VARIABLE"
echo ${MA_VARIABLE}

# Recommendation
echo "${MA_VARIABLE}"

MA_VARIABLE="Salut tout le monde"

echo "${MA_VARIABLE}"
```

 Copy

- Sous commandes avec \$ (<command>) :

```
echo ">> Contenu de /tmp :\n$(ls /tmp)"
```

 Copy

- Des if, des for et plein d'autres trucs (<https://tldp.org/LDP/abs/html/>)

# Codes de sortie

- Chaque exécution de commande renvoie un code de retour (🇬🇧 "exit code")
  - Nombre entier entre 0 et 255 (en **POSIX**)
- Code accessible dans la variable **éphémère** \$? :

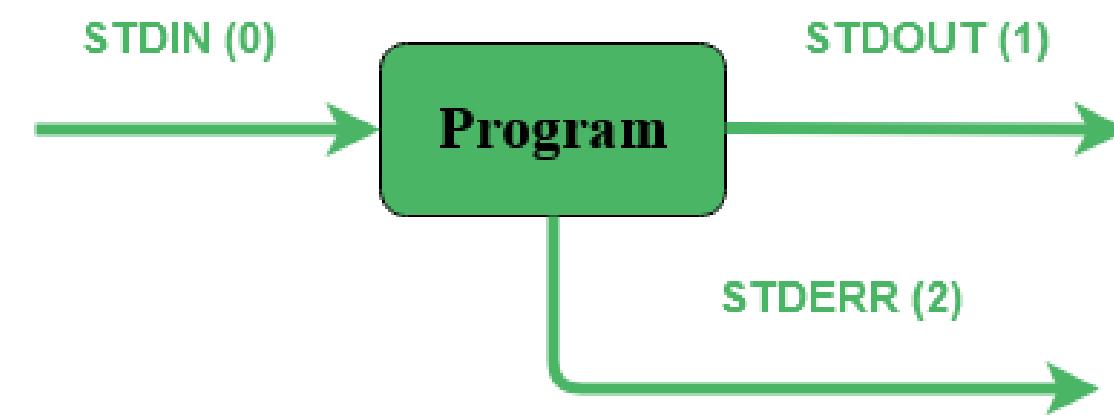
```
ls /tmp
echo $?

ls /do_not_exist
echo $?

# Une seconde fois. Que se passe-t'il ?
echo $?
```

Copy

# Entrée, sortie standard et d'erreur



```
ls -l /tmp
echo "Hello" > /tmp/hello.txt
ls -l /tmp
ls -l /tmp >/dev/null
ls -l /tmp 1>/dev/null

ls -l /do_not_exist
ls -l /do_not_exist 1>/dev/null
ls -l /do_not_exist 2>/dev/null

ls -l /tmp /do_not_exist
ls -l /tmp /do_not_exist 1>/dev/null 2>&1
```

Copy

# Pipelines

- Le caractère "pipe" | permet de chaîner des commandes
  - Le "stdout" de la première commande est branchée sur le "stdin" de la seconde
- Exemple : Afficher les fichiers/dossiers contenant le lettre d dans le dossier /bin :

```
ls -l /bin  
ls -l /bin | grep "d" --color=auto
```

 Copy

# Exécution 1/2

- Les commandes sont des fichiers binaires exécutables sur le système :

```
command -v cat # équivalent de "which cat"  
ls -l "$(command -v cat)"
```

 Copy

- La variable d'environnement \$PATH liste les dossiers dans lesquels chercher les binaires
  -  Utiliser cette variable quand une commande fraîchement installée n'est pas trouvée

# Exécution 2/2

- Exécution de scripts :
  - Soit appel direct avec l'interpréteur : sh ~/monscript.txt
  - Soit droit d'exécution avec un "shebang" (e.g. #!/bin/bash)

```
$ chmod +x ./monscript.sh  
$ head -n1 ./monscript.sh  
#!/bin/bash  
  
$ ./monscript.sh  
# Exécution
```

 Copy

# Git

Guide de survie



# Problématique

- Support de communication
  - Humain → Machine
  - Humain <→ Humain
- Besoins de traçabilité, de définition explicite et de gestion de conflits
  - Collaboration requise pour chaque changement (revue, responsabilités)

# Tracer le changement dans le code

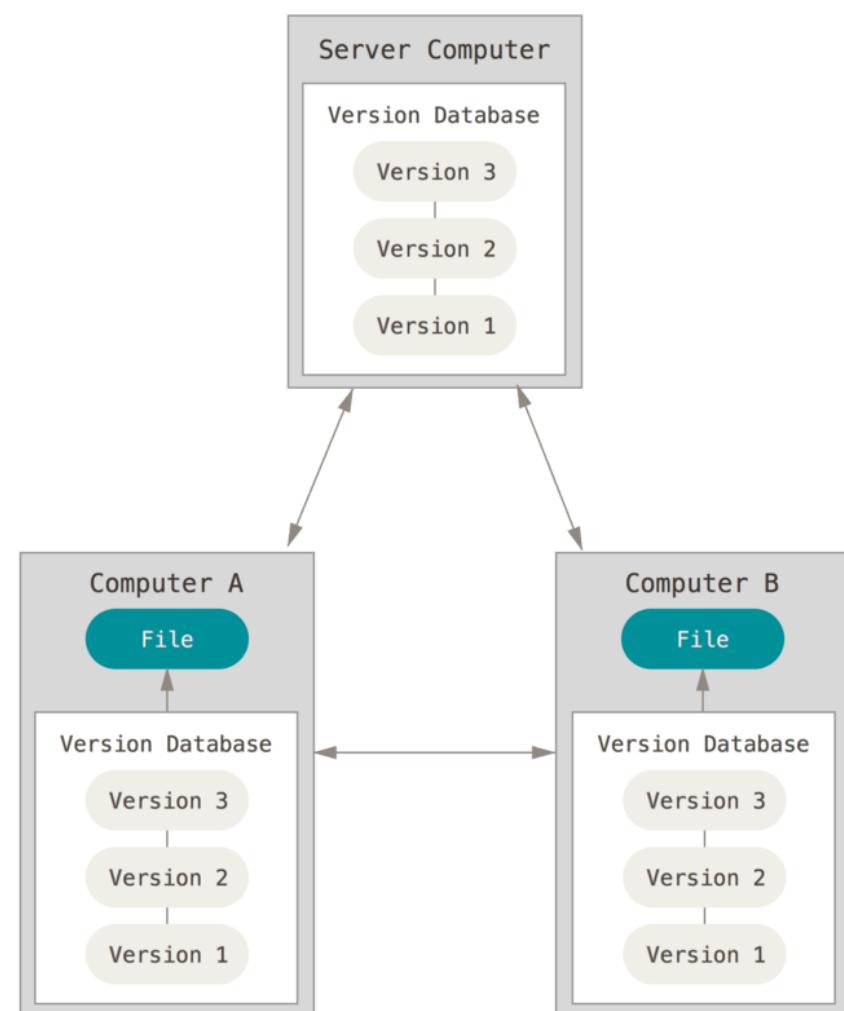
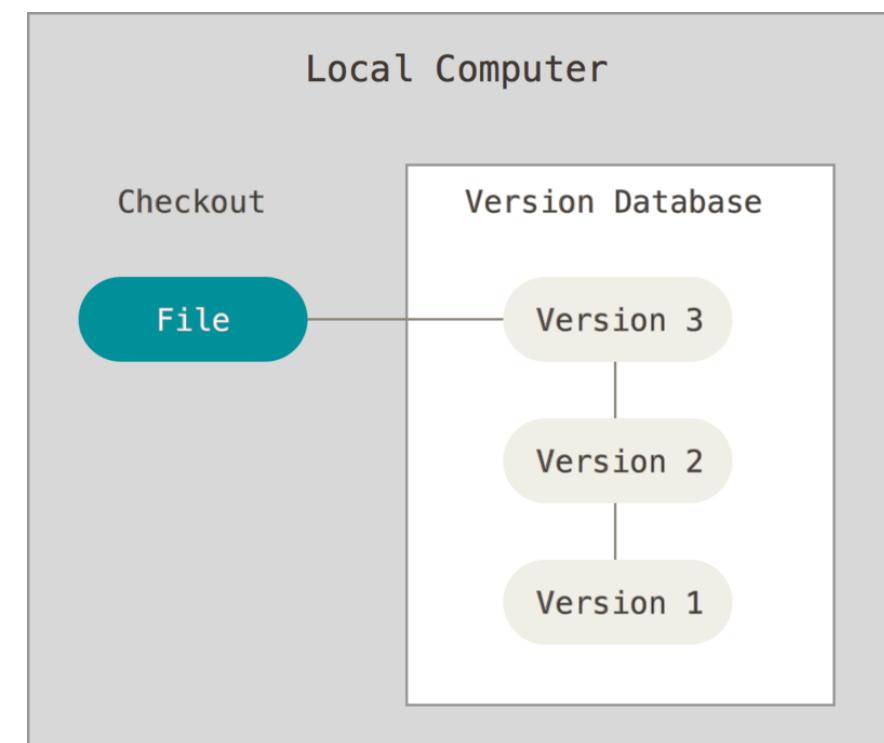
avec un **VCS** :  Version Control System

également connu sous le nom de SCM ( Source Code Management)

# Pourquoi un VCS ?

- Pour conserver une trace de **tous** les changements dans un historique
  - "Source unique de vérité" ( *Single Source of Truth*)
- Pour **collaborer** efficacement sur un même référentiel

# Concepts des VCS



Source : <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-About-Version-Control>

# Quel VCS utiliser ?



# Nous allons utiliser Git

# Git

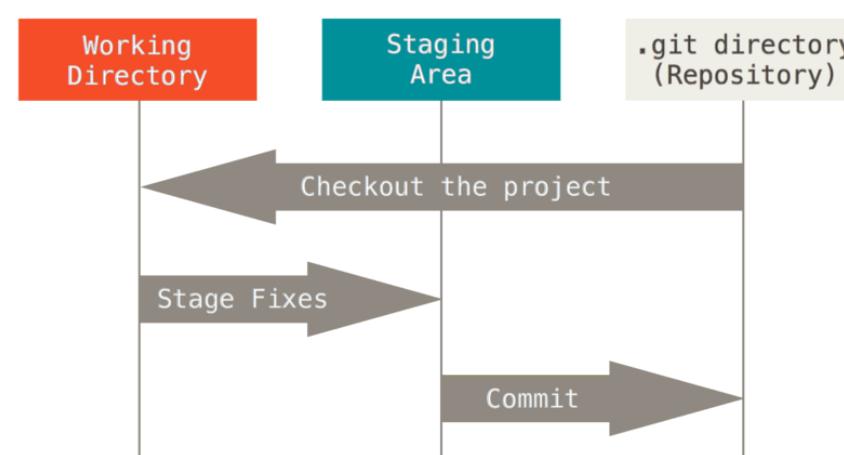
*Git is a free and open source distributed version control system designed to handle everything from small to very large projects with speed and efficiency.*

<https://git-scm.com/>



# Les 3 états avec Git

- L'historique ("Version Database") : dossier `.git`
- Dossier de votre projet ("Working Directory") - Commande
- La zone d'index ("Staging Area")



Source : [https://git-scm.com/book/fr/v2/D%C3%A9marrage-rapide-Rudiments-de-Git#les\\_trois%C3%A9tats](https://git-scm.com/book/fr/v2/D%C3%A9marrage-rapide-Rudiments-de-Git#les_trois%C3%A9tats)



# Exercice avec Git - 1.1

- Dans le terminal de votre environnement GitPod:

- Créez un dossier vide nommé `projet-vcs-1` dans le répertoire `/workspace`, puis positionnez-vous dans ce dossier

```
mkdir -p /workspace/projet-vcs-1/  
cd /workspace/projet-vcs-1/
```

Copy

- Est-ce qu'il y a un dossier `.git/` ?
  - Essayez la commande `git status` ?
- Initialisez le dépôt git avec `git init`
  - Est-ce qu'il y a un dossier `.git/` ?
  - Essayez la commande `git status` ?

# ✓ Solution de l'exercice avec Git - 1.1

```
mkdir -p /workspace/projet-vcs-1/
cd /workspace/projet-vcs-1/
ls -la # Pas de dossier .git
git status # Erreur "fatal: not a git repository"
git init ./
ls -la # On a un dossier .git
git status # Succès avec un message "On branch main No commits yet"
```

Copy



## Exercice avec Git - 1.2

- Créez un fichier README .md dedans avec un titre et vos nom et prénoms
  - Essayez la commande git status ?
- Ajoutez le fichier à la zone d'indexation à l'aide de la commande git add (...)
  - Essayez la commande git status ?
- Créez un commit qui ajoute le fichier README .md avec un message, à l'aide de la commande git commit -m <message>
  - Essayez la commande git status ?

# ✓ Solution de l'exercice avec Git - 1.2

```
echo "# Read Me\n\nObi Wan" > ./README.md
git status # Message "Untracked file"

git add ./README.md
git status # Message "Changes to be committted"
git commit -m "Ajout du README au projet"
git status # Message "nothing to commit, working tree clean"
```

Copy

# Terminologie de Git - Diff et changeset

**diff:** un ensemble de lignes "changées" sur un fichier donné

```
@@ -26,28 +26,28 @@ subjects:
26   apiVersion: apps/v1
27   kind: DaemonSet
28   metadata:
29     - name: npd-v0.8.0
30     namespace: kube-system
31     labels:
32       k8s-app: node-problem-detector
33     - version: v0.8.0
34     kubernetes.io/cluster-service: "true"
35     addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
36   spec:
37     selector:
38       matchLabels:
39         k8s-app: node-problem-detector
40     - version: v0.8.0
41     template:
42       metadata:
43         labels:
44           k8s-app: node-problem-detector
45     - version: v0.8.0
46       kubernetes.io/cluster-service: "true"
```

```
26   apiVersion: apps/v1
27   kind: DaemonSet
28   metadata:
29     + name: npd-v0.8.5
30     namespace: kube-system
31     labels:
32       k8s-app: node-problem-detector
33     + version: v0.8.5
34     kubernetes.io/cluster-service: "true"
35     addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
36   spec:
37     selector:
38       matchLabels:
39         k8s-app: node-problem-detector
40     + version: v0.8.5
41     template:
42       metadata:
43         labels:
44           k8s-app: node-problem-detector
45     + version: v0.8.5
46       kubernetes.io/cluster-service: "true"
```

**changeset:** un ensemble de "diff" (donc peut couvrir plusieurs fichiers)

Showing 12 changed files with 314 additions and 200 deletions.

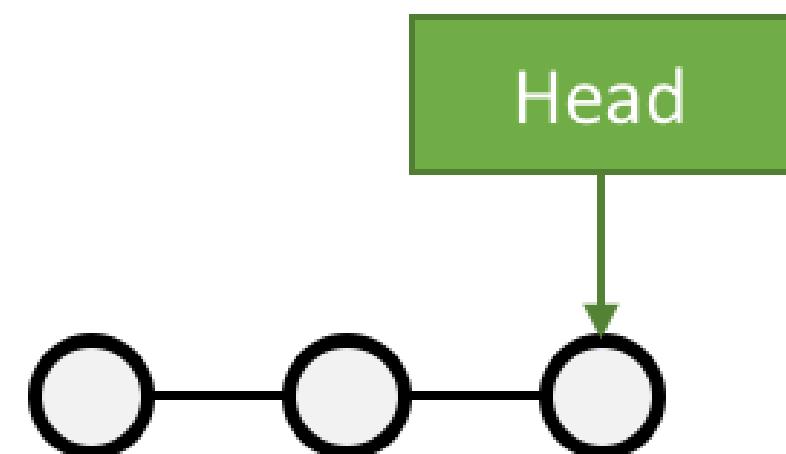
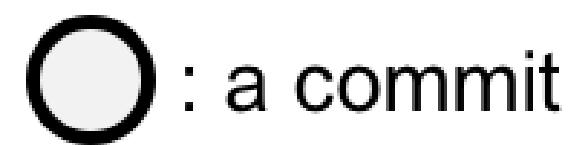
- > 3 cluster/addons/node-problem-detector/npd.yaml
- > 10 cluster/addons/node-problem-detector/npd.yaml
- > 456 tests/plugins-cli.Tests.ps1
- > 2 tests/plugins-cli.bats
- > 2 tests/plugins-cli/Dockerfile-windows
- > 16 tests/plugins-cli/custom-war/Dockerfile-windows

# Terminologie de Git - Commit

**commit:** un changeset qui possède un (commit) parent, associé à un message

The screenshot shows a GitHub commit page. At the top, there's a green checkmark icon followed by the commit message: "Bump node-problem-detector to v0.8.5". To the right is a "Browse files" button. Below the message, it says "master (#96716)". Underneath that, there's a user icon and the name "tos13k committed 2 days ago". To the right of the author information, it says "1 parent e64ebe0 commit 8f2dd3aaab02c3b4c1c8233aa5f93bb439f23228". At the bottom left, it says "Showing 3 changed files with 8 additions and 8 deletions." and at the bottom right, there are "Unified" and "Split" buttons.

*"HEAD":* C'est le dernier commit dans l'historique





## Exercice avec Git - 2

- Afficher la liste des commits
- Afficher le changeset associé à un commit
- Modifier du contenu dans README .md et afficher le diff
- Annulez ce changement sur README .md

# ✓ Solution de l'exercice avec Git - 2

```
git log
```

```
git show # Show the "HEAD" commit  
echo "# Read Me\n\nObi Wan Kenobi" > ./README.md
```

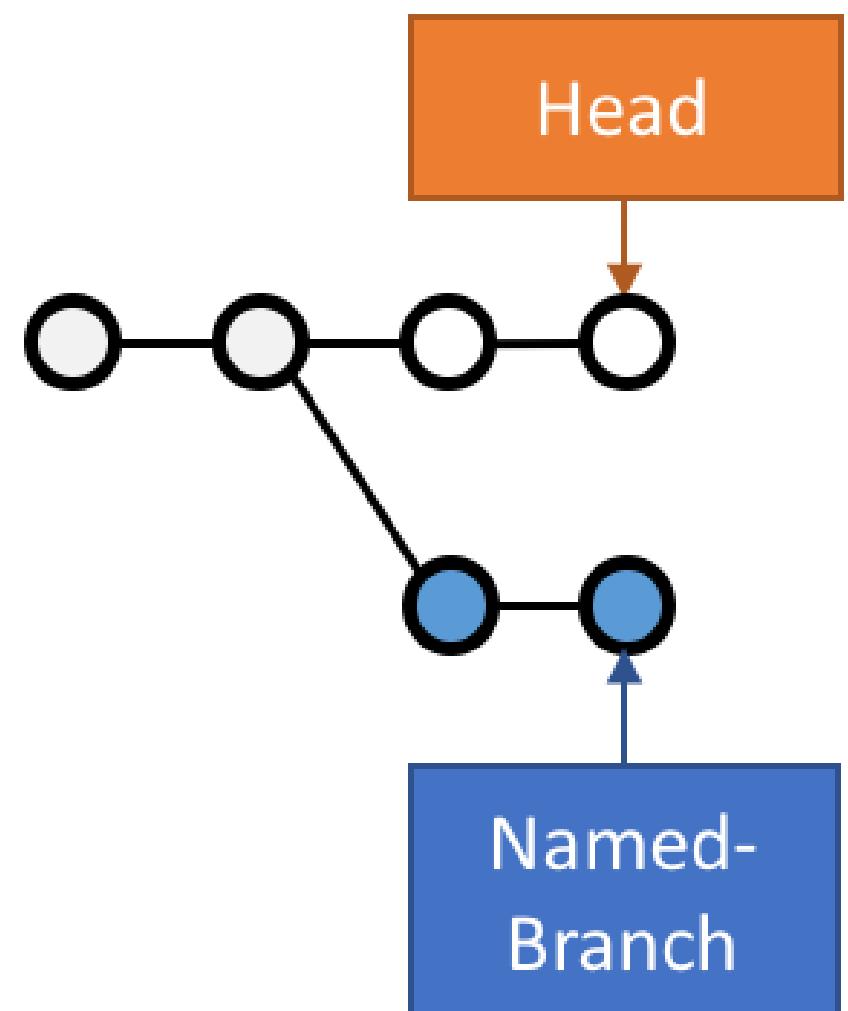
```
git diff  
git status
```

```
git checkout -- README.md  
git status
```

 Copy

# Terminologie de Git - Branche

- Abstraction d'une version "isolée" du code
- Concrètement, une **branche** est un alias pointant vers un "commit"





# Exercice avec Git - 3

- Créer une branche nommée `feature/html`
- Ajouter un nouveau commit contenant un nouveau fichier `index.html` sur cette branche
- Afficher le graphe correspondant à cette branche avec `git log --graph`

# ✓ Solution de l'exercice avec Git - 3

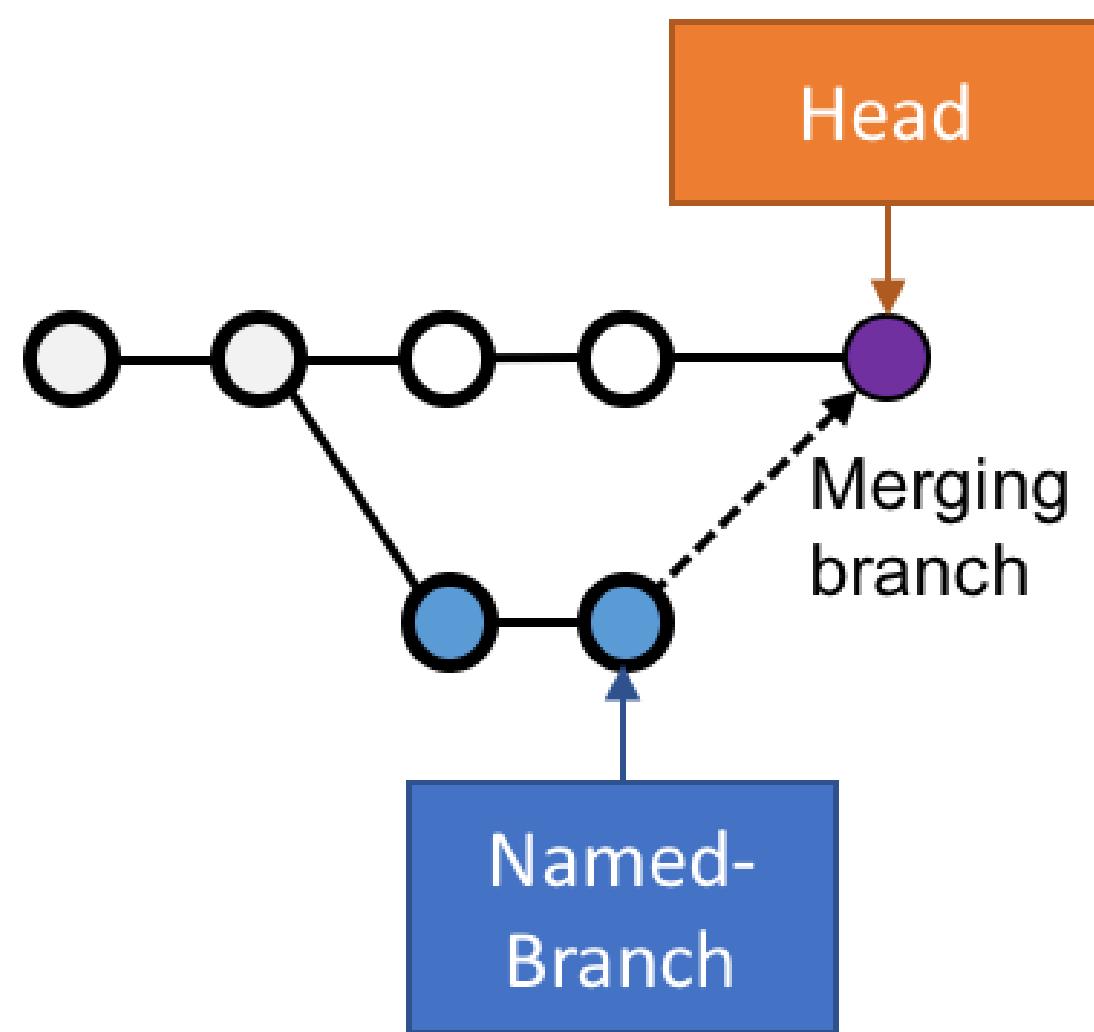
```
git switch --create feature/html
# Ou alors: git branch feature/html && git switch feature/html
echo '<h1>Hello</h1>' > ./index.html
git add ./index.html && git commit --message="Ajout d'une page HTML par défaut" # -m / --message

git log
git log --graph
git lg # cat ~/.gitconfig => regardez la section section [alias], cette commande est déjà définie!
```

 Copy

# Terminologie de Git - Merge

- On intègre une branche dans une autre en effectuant un **merge**
  - Un nouveau commit est créé, fruit de la combinaison de 2 autres commits





# Exercice avec Git - 4

- Merger la branche `feature/html` dans la branche principale
  - ⚠ Pensez à utiliser l'option `--no-ff`
- Afficher le graphe correspondant à cette branche avec `git log --graph`

# ✓ Solution de l'exercice avec Git - 4

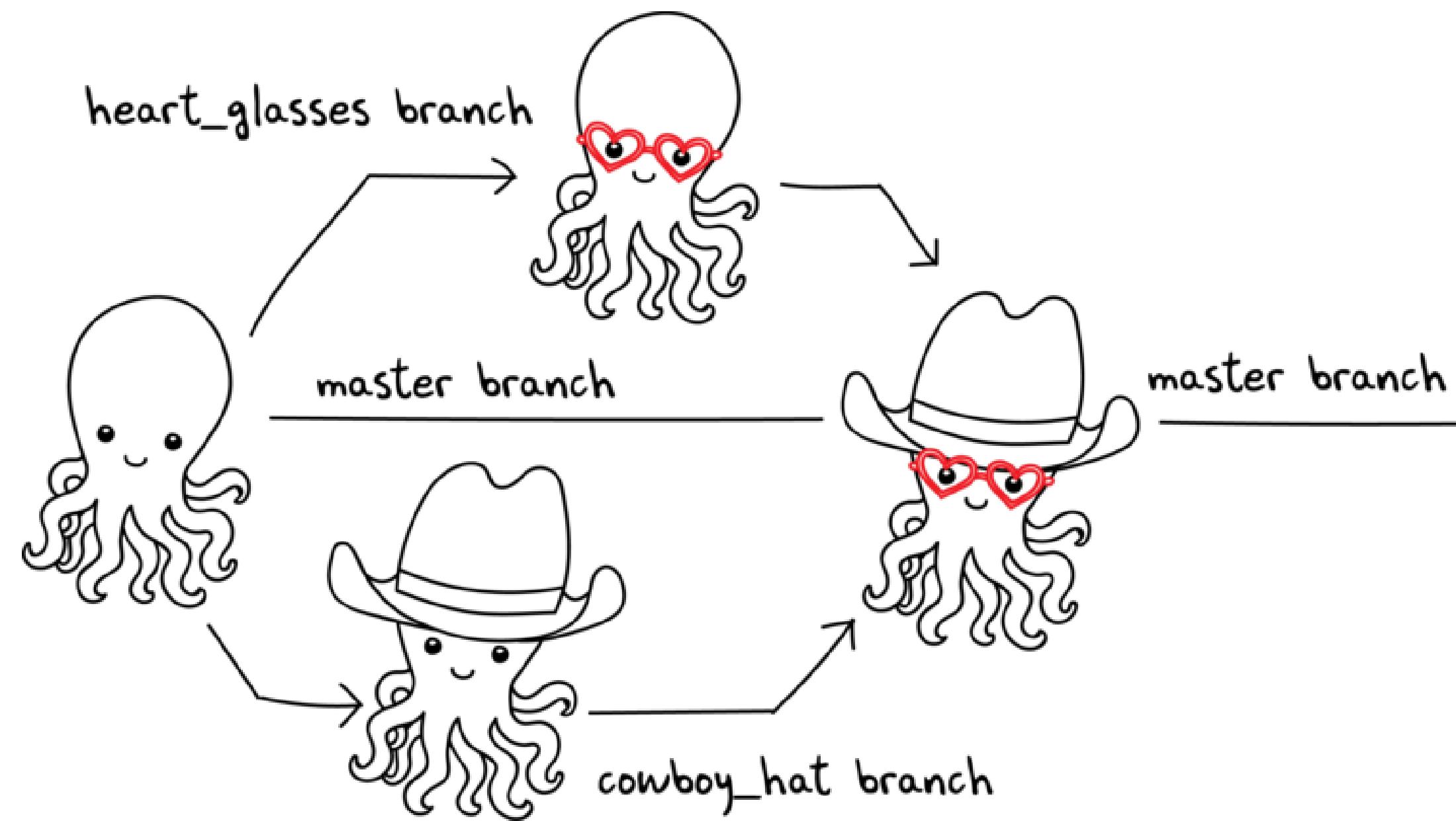
```
git switch main
git merge --no-ff feature/html # Enregistrer puis fermer le fichier 'MERGE_MSG' qui a été ouvert
git log --graph

# git lg
```

 Copy

# Feature Branch Flow

- **Une seule branche par fonctionnalité**



# Exemple d'usages de VCS

- "Infrastructure as Code" :
  - Besoins de traçabilité, de définition explicite et de gestion de conflits
  - Collaboration requise pour chaque changement (revue, responsabilités)
- Code Civil:
  - <https://github.com/steeve/france.code-civil>
  - <https://github.com/steeve/france.code-civil/pull/40>
  - <https://github.com/steeve/france.code-civil/commit/b805ecf05a86162d149d3d182e04074ecf72c066>

# Checkpoint



- git est un des (plus populaires) de système de contrôle de versions
  - Cet outil vous permet:
    - D'avoir un historique auditable de votre code source
    - De collaborer efficacement sur le code source (conflit git == "PARLEZ-VOUS")
- ⇒ C'est une ligne de commande (trop?) complète qui nécessite de pratiquer

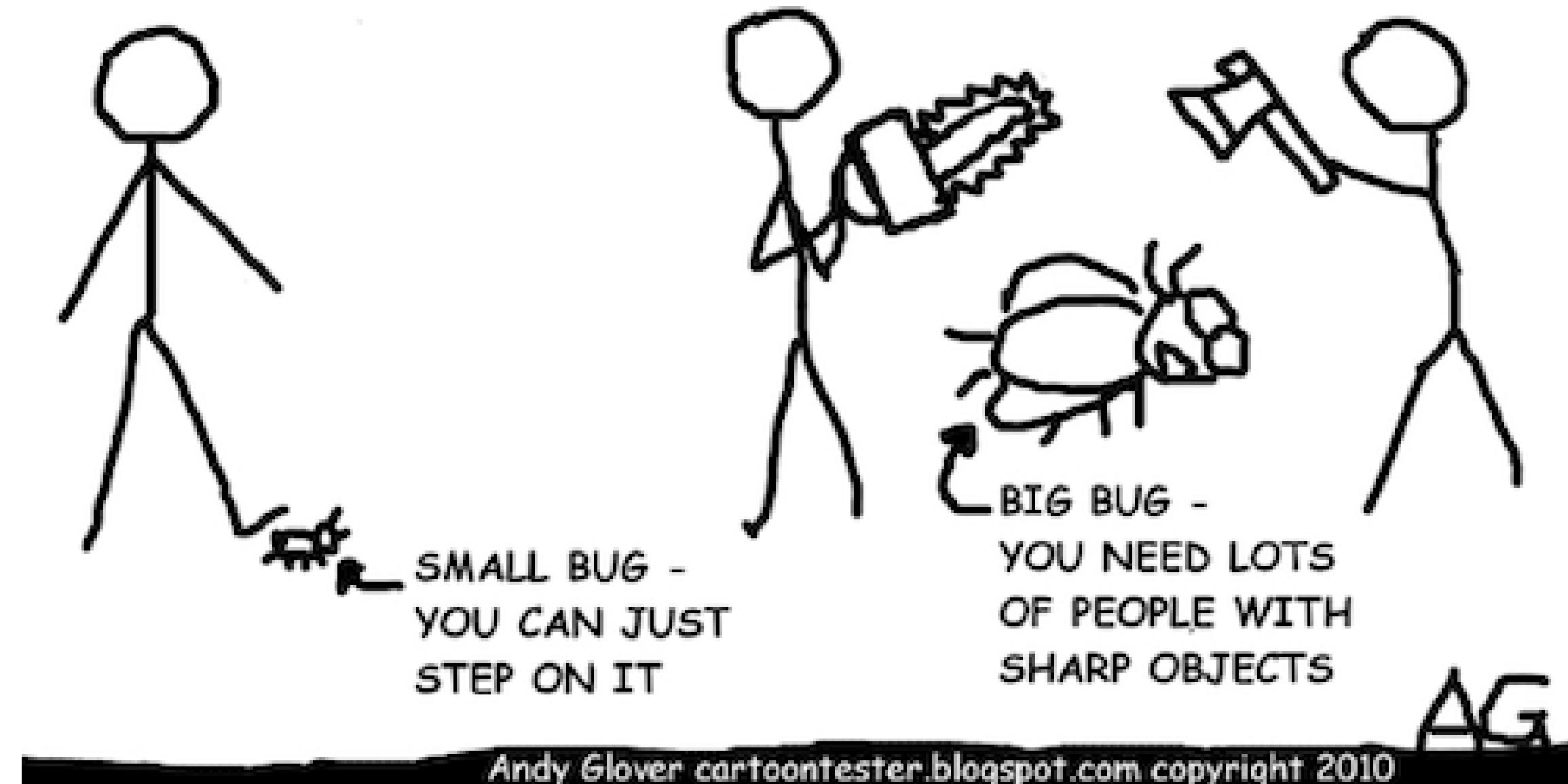
# Intégration Continue (CI)

*Continuous Integration doesn't get rid of bugs, but it does make them dramatically easier to find and remove.*

— Martin Fowler

# Pourquoi la CI ?

**But :** Déetecter les fautes au plus tôt pour en limiter le coût



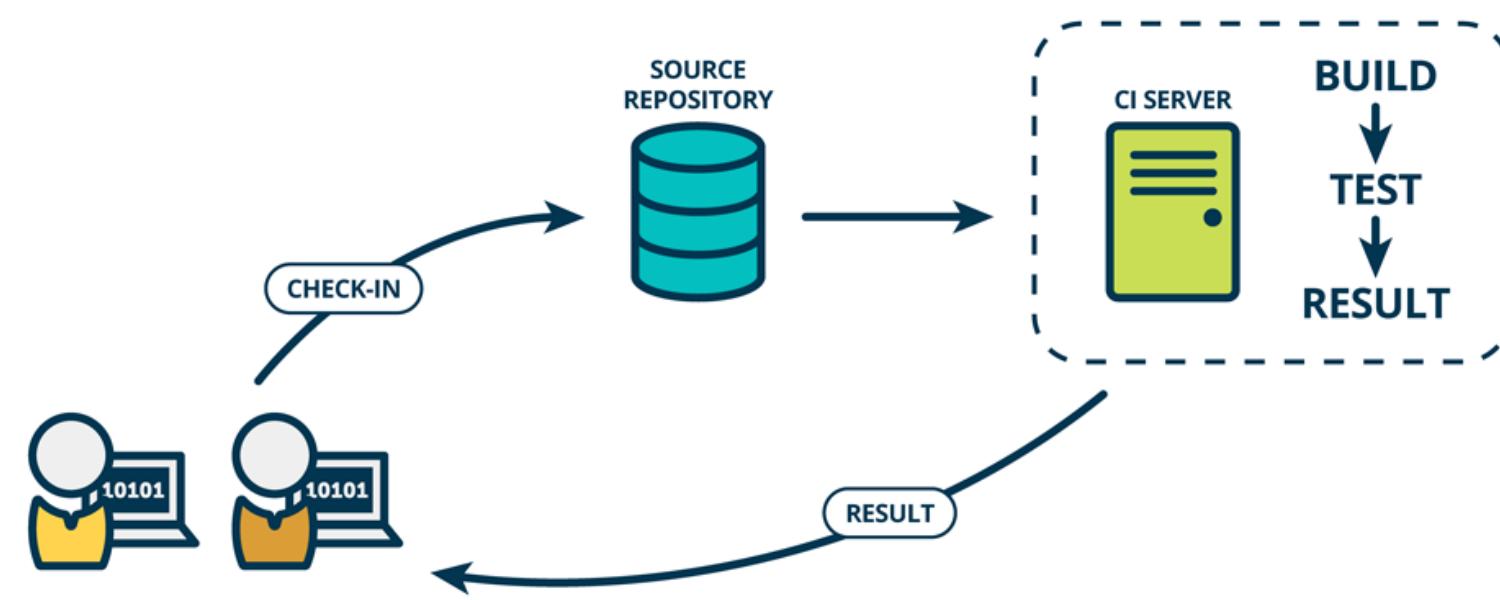
Source : <http://cartoontester.blogspot.be/2010/01/big-bugs.html>

# Qu'est ce que l'Intégration Continue ?

**Objectif :** que l'intégration de code soit un *non-événement*

- Construire et intégrer le code **en continu**
- Le code est intégré **souvent** (au moins quotidiennement)
- Chaque intégration est validée par une exécution **automatisée**

# Et concrètement ?



- Un•e dévelopeu•se•r ajoute du code/branche/PR :
  - une requête HTTP est envoyée au système de "CI"
- Le système de CI compile et teste le code
- On ferme la boucle : Le résultat est renvoyé au dévelopeu•se•r•s

# Quelques moteurs de CI connus

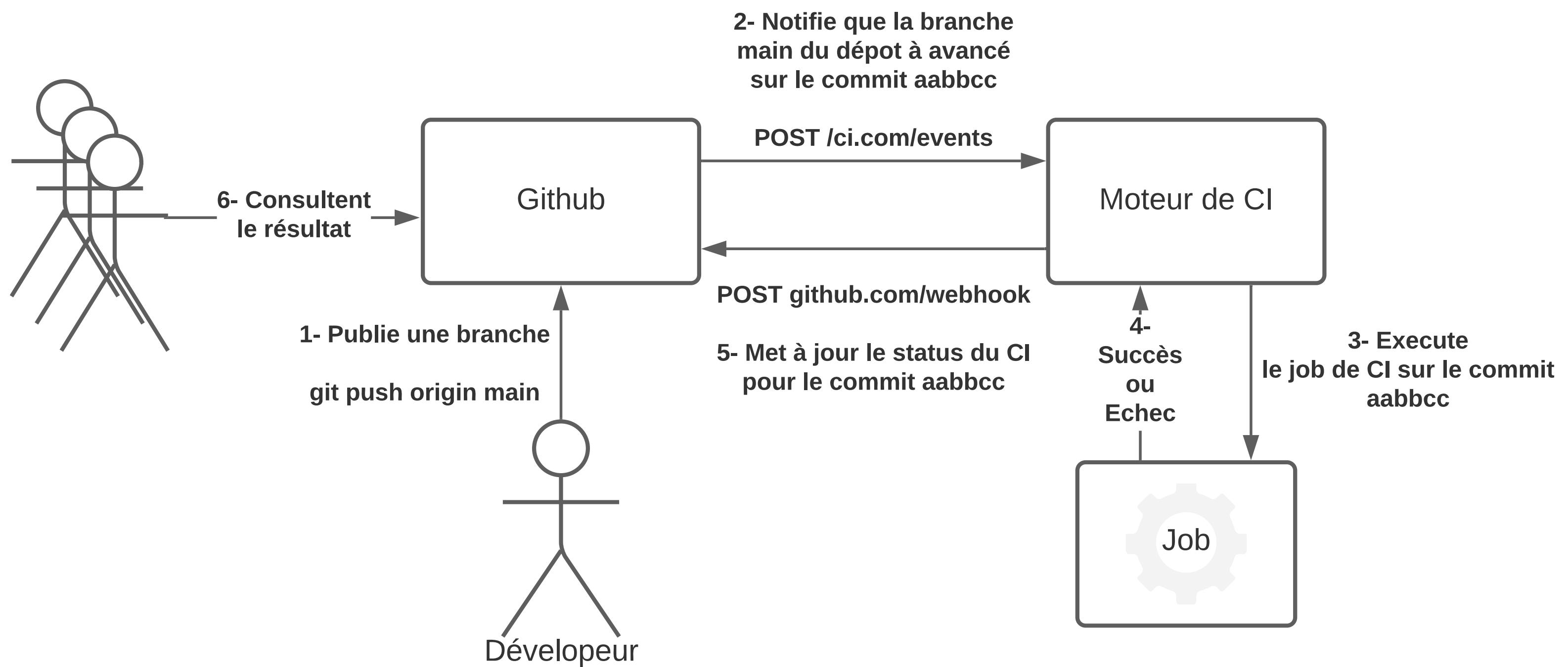
- A héberger soit-même : Jenkins, GitLab, Drone CI, CDS...
- Hébergés en ligne : Travis CI, Semaphore CI, Circle CI, Codefresh, GitHub Actions

# GitHub Actions

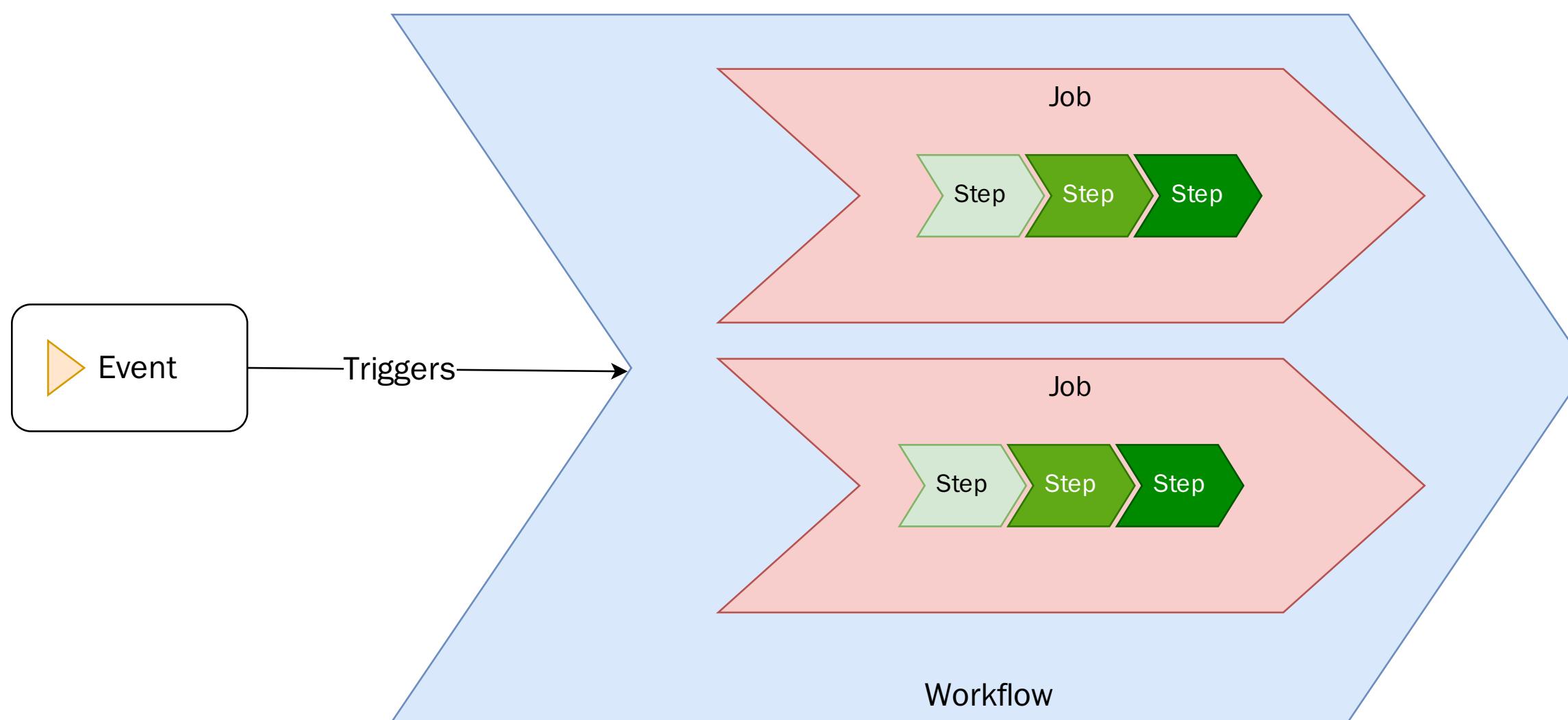
GitHub Actions est un moteur de CI/CD intégré à GitHub

- ✓ : Très facile à mettre en place, gratuit et intégré complètement
- ✗ : Utilisable uniquement avec GitHub, et DANS la plateforme GitHub

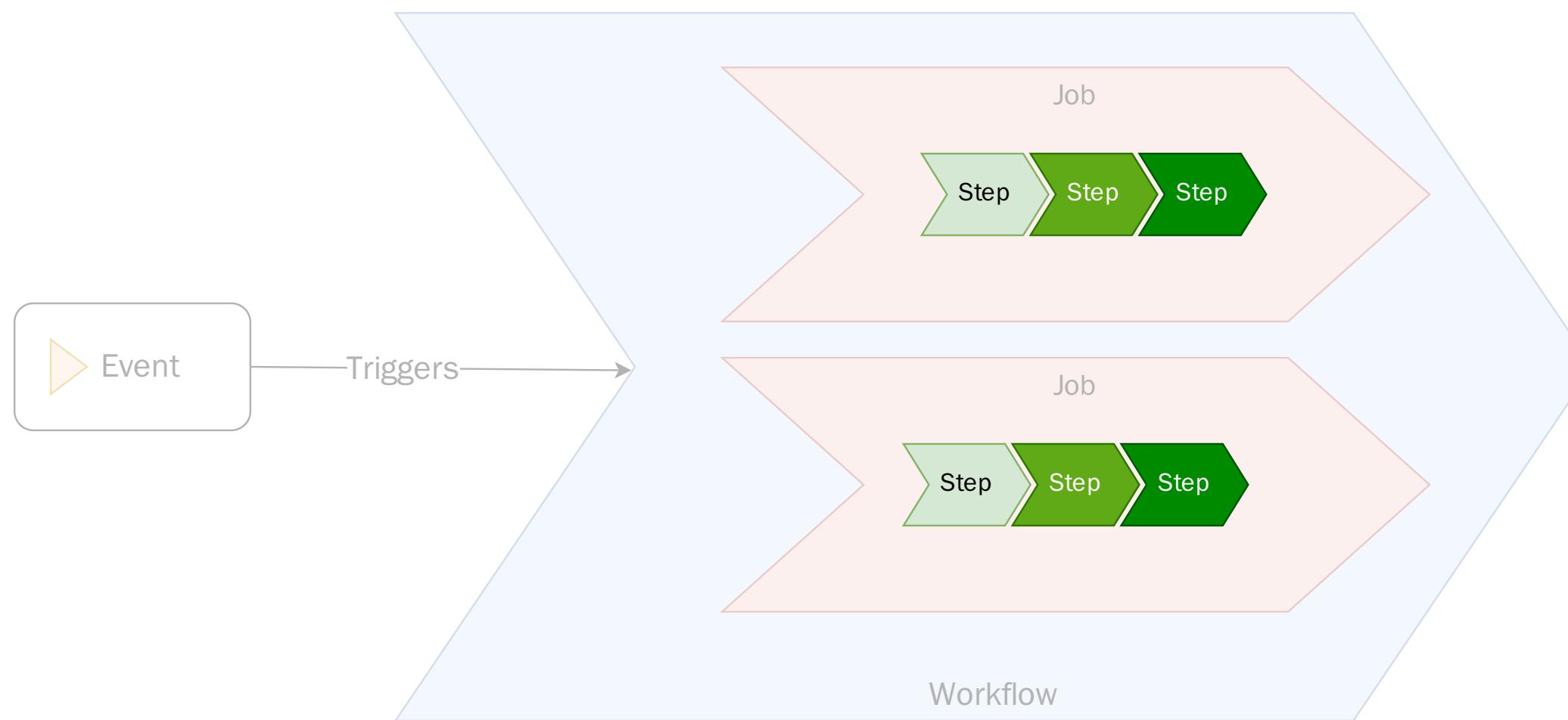
# Anatomie de déclenchement de GitHub Actions



# Concepts de GitHub Actions



# Concepts de GitHub Actions - Step 1/2



# Concepts de GitHub Actions - Step 2/2

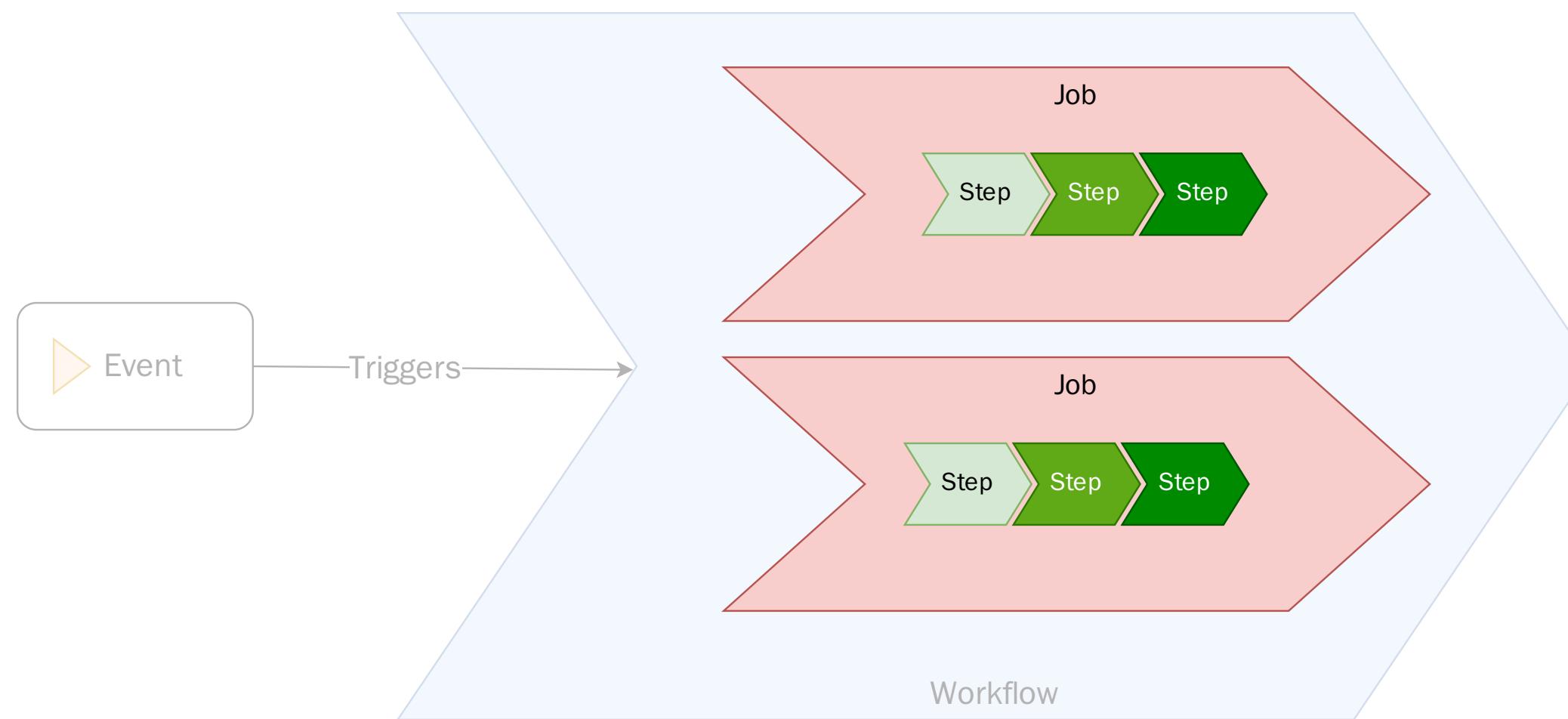
Une **Step** (étape) est une tâche individuelle à faire effectuer par le CI :

- Par défaut c'est une commande à exécuter - mot clef `run`
- Ou une "action" (quel est le nom du produit déjà ?) - mot clef `uses`
  - Réutilisables et partageables

```
steps: # Liste de steps
  # Exemple de step 1 (commande)
  - name: Say Hello
    run: echo "Hello ESGI"
  # Exemple de step 2 (une action)
  - name: 'Login to DockerHub'
    uses: docker/login-action@v2 # https://github.com/marketplace/actions/docker-login
    with:
      username: ${{ secrets.DOCKERHUB_USERNAME }}
      password: ${{ secrets.DOCKERHUB_TOKEN }}
```

 Copy

# Concepts de GitHub Actions - Job 1/2



# Concepts de GitHub Actions - Job 2/2

Un **Job** est un groupe logique de tâches :

- Enchaînement *séquentiel* de tâches
- Regroupement logique : "qui a un sens"
  - Exemple : "compiler puis tester le résultat de la compilation"

```
jobs: # Map de jobs
  build: # 1er job, identifié comme 'build'
    name: 'Build Slides'
    runs-on: ubuntu-22.04 # cf. prochaine slide "Concepts de GitHub Actions - Runner"
    steps: # Collection de steps du job
      - name: 'Build the JAR'
        run: mvn package
      - name: 'Run Tests on the JAR file'
        run: mvn verify
  deploy: # 2nd job, identifié comme 'deploy'
    # ...
```

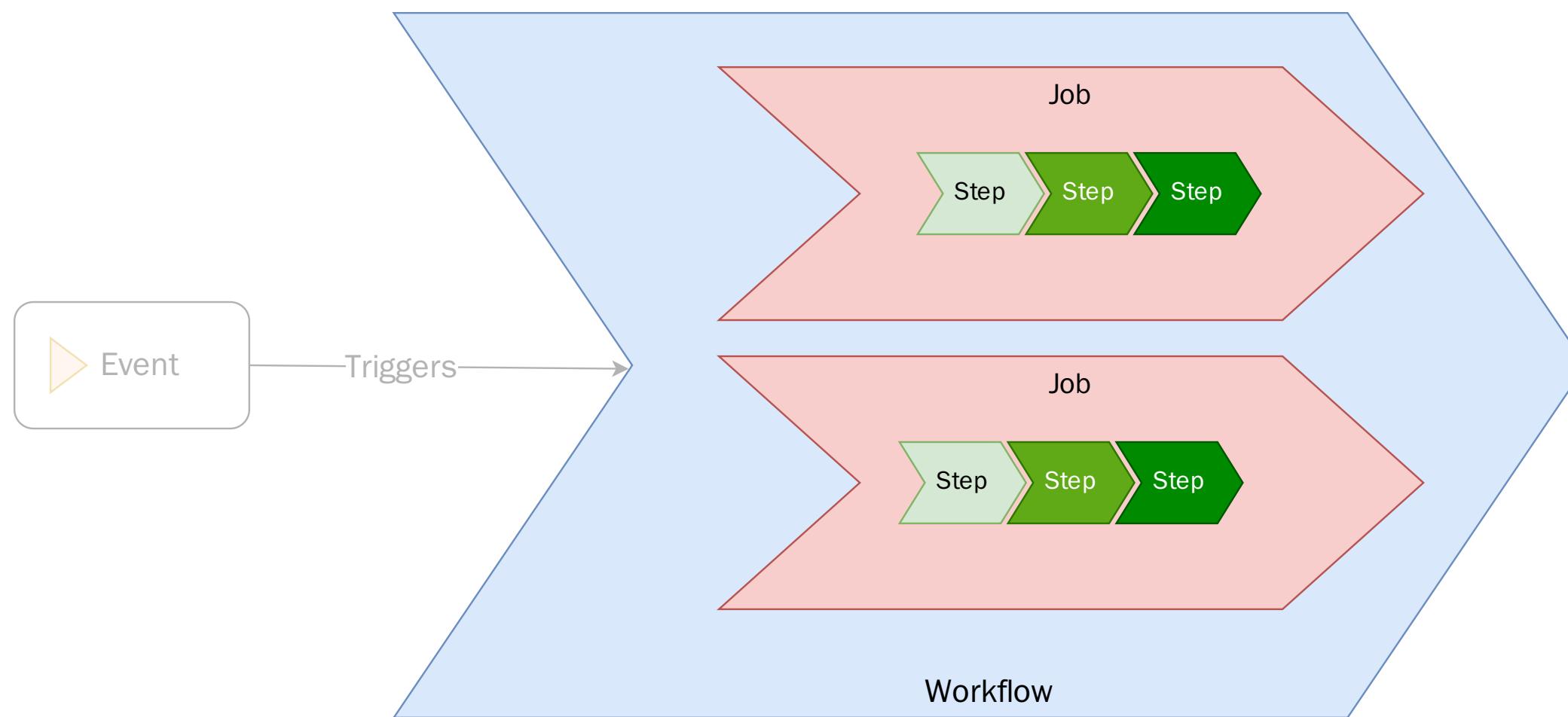
 Copy

# Concepts de GitHub Actions - Runner

Un **Runner** est un serveur distant sur lequel s'exécute un job.

- Mot clef `runs-on` dans la définition d'un job
- Défaut : machine virtuelle Ubuntu dans le cloud utilisé par GitHub
- D'autres types sont disponibles (macOS, Windows, etc.)
- Possibilité de fournir son propre serveur

# Concepts de GitHub Actions - Workflow 1/2



# Concepts de GitHub Actions - Workflow 2/2

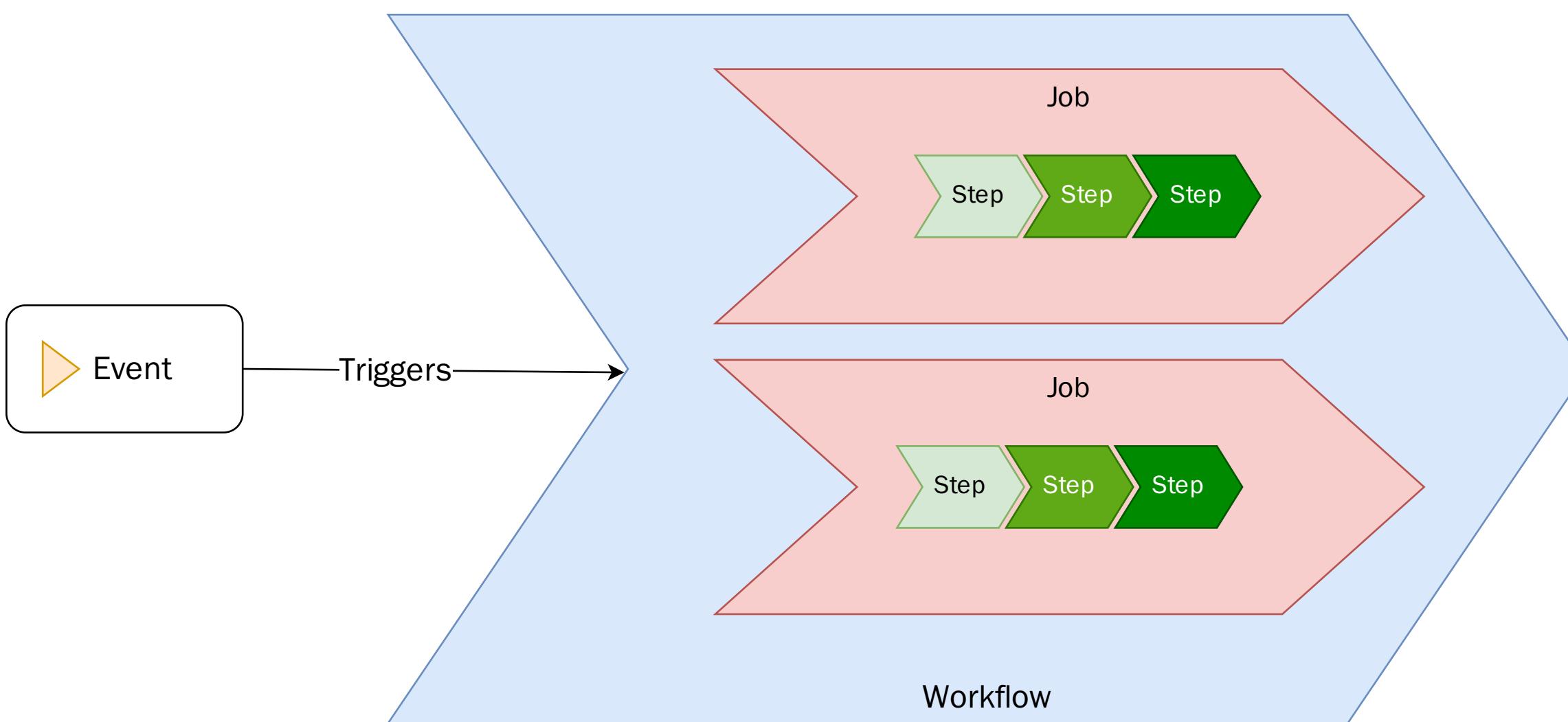
Un **Workflow** est une procédure automatisée composée de plusieurs jobs, décrite par un fichier YAML.

- On parle de "Workflow/Pipeline as Code"
- Chemin : .github/workflows/<nom du workflow>.yml
- On peut avoir *plusieurs* fichiers donc *plusieurs* workflows

```
.github/workflows
├── ci-cd.yaml
└── nightly-tests.yaml
```

Copy

# Concepts de GitHub Actions - Évènement 1/2



# Concepts de GitHub Actions - Évènement 2/2

Un **évenement** du projet GitHub (push, merge, nouvelle issue, etc. ) déclenche l'exécution du workflow

- Plein de type d'évènements : push, issue, alarme régulière, favori, fork, etc.
  - Exemple : "Nouveau commit poussé", "chaque dimanche à 07:00", "une issue a été ouverte" ...
- Un workflow spécifie le(s) évènement(s) qui déclenche(nt) son exécution
  - Exemple : "exécuter le workflow lorsque un nouveau commit est poussé ou chaque jour à 05:00 par défaut"

# Concepts de GitHub Actions : Exemple Complet

Workflow File :

```
name: Node.js CI
on: # Évènements déclencheurs
  - push:
    branch: main # Lorsqu'un nouveau commit est poussé sur la branche "main"
  - schedule:
    cron: */15 * * * * # Toutes les 15 minutes
jobs:
  test-linux:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3
      - run: npm install
      - run: npm test
  test-mac:
    runs-on: macos-12
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3
      - run: npm install
      - run: npm test
```

 Copy

# Essayons GitHub Actions

- **But** : nous allons créer notre premier workflow dans GitHub Actions
- N'hésitez pas à utiliser la documentation de GitHub Actions:
  - Accueil
  - Quickstart
  - Référence



# Exercice: Créez un dépôt (git dans) GitHub

- En étant authentifié dans GitHub,
- Créez un nouveau dépôt nommé esgi-ci-cd
  - Pas de "template" (modèle)
  - Visibilité publique
  - Initialisation avec un fichier README .md



# Exercice: Récupérez le dépôt dans Gitpod

- Obtenez l'URL (HTTPS) du dépôt GitHub fraîchement créé
  - 💡 Depuis la page du dépôt, cliquez sur le bouton vert intitulé "**Code**"
- Dans Gitpod :
  - Depuis un terminal, positionnez-vous dans le dossier `/workspace`,
  - Clonez le dépôt avec la commande

```
git clone https://github.com/xxx/{student_gh_repository_name}
```

Copy

- 💡 Si le dépôt n'apparaît pas dans l'"Explorer" à gauche :

```
code -a /workspace/{student_gh_repository_name}
```

Copy



# Exercice: Exemple simple avec GitHub Actions

- Dans le dépôt esgi-ci-cd, sur la branch main,
  - Créez le fichier `.github/workflows/bonjour.yml` avec le contenu suivant :

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - run: echo "Bonjour 🙋"
```

Copy

- Commitez puis poussez le fichier sur GitHub:

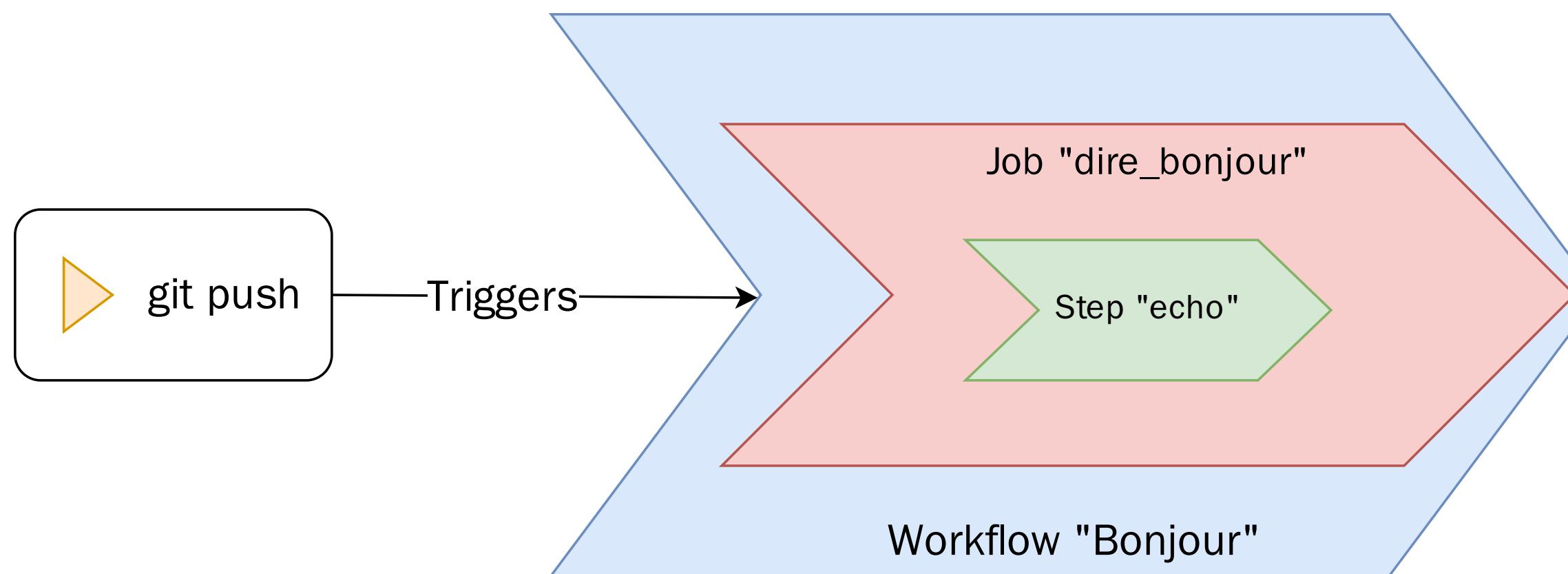
```
git add .github/workflows/bonjour.yml
git commit -m 'Create GitHub workflow Bonjour'
git push origin main
```

Copy



# Exercice: Exemple simple avec GitHub Actions : Récapète

- Revenez sur la page GitHub de votre projet et naviguez dans l'onglet "Actions" :
  - Voyez-vous un workflow ? Et un Job ? Et le message affiché par la commande echo ?



# Exemple GitHub Actions : Checkout

- Supposons que l'on souhaite utiliser le code du dépôt...
  - Essayez: modifiez le fichier `bonjour.yml` pour afficher le contenu de `README.md`:

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - run: ls -l # Liste les fichiers du répertoire courant
      - run: cat README.md # Affiche le contenu du fichier `README.md` à la base du dépôt
```

 Copy

- Est-ce que l'étape “cat README.md” se passe bien ? (SPOILER: non ✗ )



# Exercice GitHub Actions : Checkout

- **But :** On souhaite récupérer ("checkout") le code du dépôt dans le job
- C'est à vous d'essayer de *réparer* le job :
  - L'étape "cat README.md" doit être conservée et doit fonctionner
  - Utilisez l'action "checkout" (Documentation) du marketplace GitHub Action
  - Vous pouvez vous inspirer du Quickstart de GitHub Actions

# ✓ Solution GitHub Actions : Checkout

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3 # Récupère le contenu du dépôt correspondant au commit du workflow en cours
      - run: ls -l # Liste les fichier du répertoire courant
      - run: cat README.md # Affiche le contenu du fichier `README.md` à la base du dépôt
```

Copy

# Exemple : Environnement d'exécution

- Notre workflow doit s'assurer que "la vache" 🐄 doit nous lire 💬 le contenu du fichier README.md
  - WAT 😳 ?
- Essayez la commande `cat README.md | cowsay` dans GitPod
  - Modifiez l'étape "cat README.md" du workflow pour faire la même chose dans GitHub Actions
  - SPOILER: ✘ (la commande `cowsay` n'est pas disponible dans le runner GitHub Actions)



# Exercice : Personnalisation dans le workflow

- **But** : exécuter la commande `cat README.md | cowsay` dans le workflow comme dans GitPod
- C'est à vous de mettre à jour le workflow pour personnaliser l'environnement :
  - Cherchez comment installer `cowsay` dans le runner GitHub (`runs-on...`)

# ✓ Solution : Personnalisation dans le workflow

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3 # Récupère le contenu du dépôt correspondant au commit du workflow en cours
      - run: |
          sudo apt-get update
          sudo apt-get install --yes cowsay
      - run: cat README.md | cowsay
```

Copy

# Checkpoint



- L'intégration Continue est un ensemble de pratiques pour s'assurer que le code est **continuellement** "vérifié"
- GitHub Actions est un des nombreux systèmes permettant de faire de l'intégration continue

⇒ 🤔 Problème : comment gérer les différences entre l'environnement d'IC et les machines de travail ?

# CI: Application d'exemple

# Application "Say Hello"

- Web application écrite en NodeJS
- Fonctionnalité : réponds "Hello World" à une requête HTTP GET sur /

```
/*eslint semi: ["warning", "always"]*/  
  
const http = require('http');  
  
const hostname = '127.0.0.1';  
const port = 3000;  
  
const server = http.createServer((req, res) => {  
  res.statusCode = 200;  
  res.setHeader('Content-Type', 'text/plain');  
  res.end('Hello World\n')  
});  
  
server.listen(port, hostname, () => {  
  console.log(`Server running at http://${hostname}:${port}/`);  
});
```

Copy



# Exercice : Essayons cette application dans GitPod

- Créez un fichier `index.js` à la racine de votre dépôt avec le contenu de la slide précédente
- Ouvrez 2 terminaux
  - Dans le premier terminal, exécutez l'application :

```
node ./index.js # CTRL-C to stop
```

Copy

- Dans le second terminal, faites-lui dire bonjour :

```
curl --verbose http://127.0.0.1:3000
```

Copy



# Cycle de vie / Pipeline

- C'est tout ? Bien sûr que non ! Il y a plein d'étapes (avant et après)
- Commençons par un cycle de vie NodeJS classique :
  - Récupération des dépendances
  - Lint (Analyse statique)
  - Test (peu importe le type)
- NPM à la rescousse



# Exercice : Mise en place d'un cycle de vie

## 1/2

- Créez un fichier package.json à la racine de votre dépôt:

```
{  
  "name": "sayhello",  
  "version": "1.0.0",  
  "description": "A web application which says hello",  
  "main": "index.js",  
  "scripts": {  
    "lint": "jshint index.js",  
    "start": "node index.js"  
  },  
  "author": "",  
  "license": "ISC",  
  "engines": {  
    "node": "19"  
  },  
  "devDependencies": {  
    "jshint": "^2.13.6"  
  },  
  "jshintConfig": {  
    "esversion": 6  
  }  
}
```

Copy



# Exercice : Mise en place d'un cycle de vie

## 2/2

- Essayez de lancer l'application dans GitPod :

```
# Récupérer les dépendances - Prérequis systématique
npm install

# Exécuter le script "launch-app"
npm run start # CTRL-C to stop

# Second terminal:
curl --verbose http://127.0.0.1:3000
```

Copy



# Exercice : Lint de l'application dans GitPod

```
npm run lint  
# Indique une erreur  
# index.js: line 7, col 27, Missing semicolon.
```

Copy



# Checkpoint

On a donc un pipeline à 2 étapes :

- Récupération des dépendances
- Lint (qui indique une erreur).



# Exercice : Mise en place du CI Node/NPM

- **But :** exécuter les mêmes étapes que précédemment dans GitHub Actions
- Modifiez votre workflow pour :
  - Ajouter node\_modules/ dans un fichier .gitignore à la racine
  - Enlever les commandes "cowsay" de l'exercice précédent
  - Exécuter les commandes npm install puis npm run lint dans 2 étapes distinctes

✖ Résultat attendu : la même erreur

# ✓ Solution : Mise en place du CI Node/NPM

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3 # Récupère le contenu du dépôt correspondant au commit du workflow en cours
      - run: npm install
      - run: npm run lint
```

Copy



# Exercice : Corriger le CI

- **But:** Le workflow est toujours en échec. Faites le nécessaire pour corriger les erreurs



# Environnement d'exécution du CI

**Problème :** On souhaite avoir les mêmes outils dans notre CI ainsi que dans nos environnements de développement

- Environnements d'exécutions différents :
  - Système d'exploitation ? (macOS, Windows, Ubuntu Linux, Arch Linux, etc.)
  - Architecture du processeur ? (Intel, AMD, ARM, PowerPC, Risc-V, etc.)
  - SDKs installés (quelle version de NodeJS ? et de NPM ? etc.)

Que dis l'étape "npm install" du workflow ?



# Exercice : CI avec le tooling NodeJS

- **But :** Utilisez l'action GitHub <https://github.com/actions/setup-node> pour avoir la même version de NodeJS + NPM que dans GitPod
- C'est à vous de mettre à jour le workflow pour que l'étape npm install ne signale plus d'incompatibilité de version

# ✓ Solution : CI avec le tooling NodeJS

```
name: Bonjour
on:
  - push
jobs:
  dire_bonjour:
    runs-on: ubuntu-22.04
    steps:
      - uses: actions/checkout@v3 # Récupère le contenu du dépôt correspondant au commit du workflow en cours
      - run: npm install
      - run: npm run lint
```

Copy

# Plus de Git !

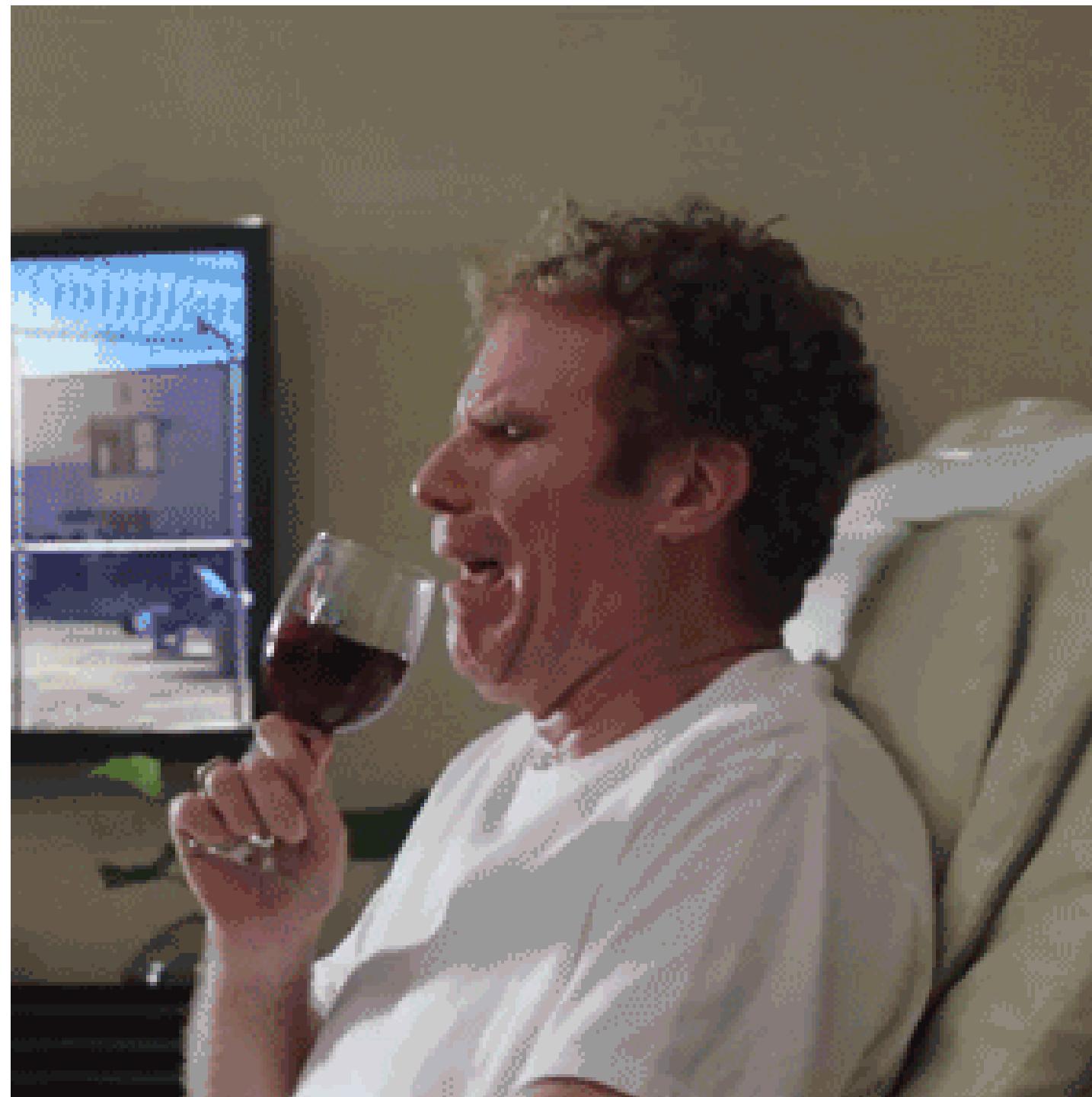
aka. Mettre son code en sécurité



# Une petite histoire

Votre dépôt est actuellement sur votre ordinateur.

- Que se passe t'il si :
  - Votre disque dur tombe en panne ?
  - On vous vole votre ordinateur ?
  - Vous échappez votre tasse de thé / café sur votre ordinateur ?
  - Une météorite tombe sur votre bureau et fracasse votre ordinateur ?



Testé, pas approuvé.

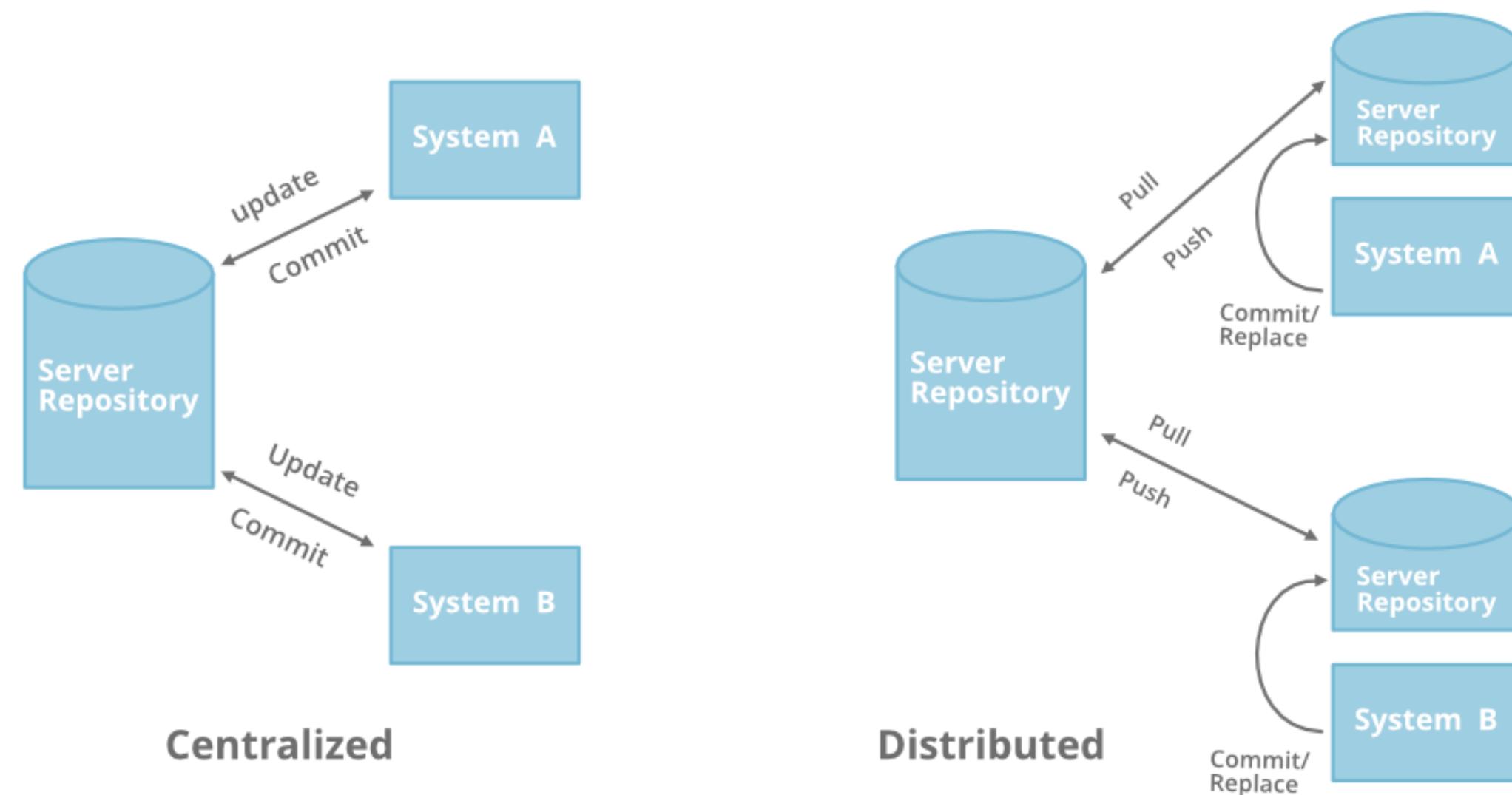
# Comment éviter ça ?

- Répliquer votre dépôt sur une ou plusieurs machines !
- Git est pensé pour gérer ce de problème

# Gestion de version décentralisée

- Chaque utilisateur maintient une version du dépôt *local* qu'il peut changer à souhait
- Indépendant du commit, ils peuvent "pousser" une version sur un dépôt **distant**
- Un dépôt *local* peut avoir plusieurs dépôts **distant**s.

# Centralisé vs Décentralisé



Source Geek for Geeks

Cela rends la manipulation un peu plus complexe, allons-y pas à pas :-)



# Consulter l'historique de commits

- Dans votre workspace GitPod,
- positionnez-vous dans le dépôt esgi-ci-cd,
- modifiez le fichier README .md, puis commitez,
- et enfin, affichez l'historique de commits.

# ✓ Consulter l'historique de commits

```
cd /workspace/esgi-devops-2013
echo "A new line" >> ./README.md
git add ./README.md
git commit -m "add a new line to the documentation"

# Liste tous les commits présent sur la branche main.
git log --graph
```

Copy

# Associer un dépôt distant (1/2)

Git permet de manipuler des "remotes"

- Image "distante" (sur un autre ordinateur) de votre dépôt local.
- Permet de publier et de rapatrier des branches.
- Le serveur maintient sa propre arborescence de commits, tout comme votre dépôt local.
- Un dépôt peut posséder N remotes.

# Associer un dépôt distant (2/2)

```
# Liste les remotes associés à votre dépôt
git remote -v
# Vous devriez voir l'URL de votre dépôt en tant que 'origin'

## La commande 'git clone' a effectué l'action ci-dessous pour vous :
# git remote add origin https://<URL de votre dépôt>
```

 Copy

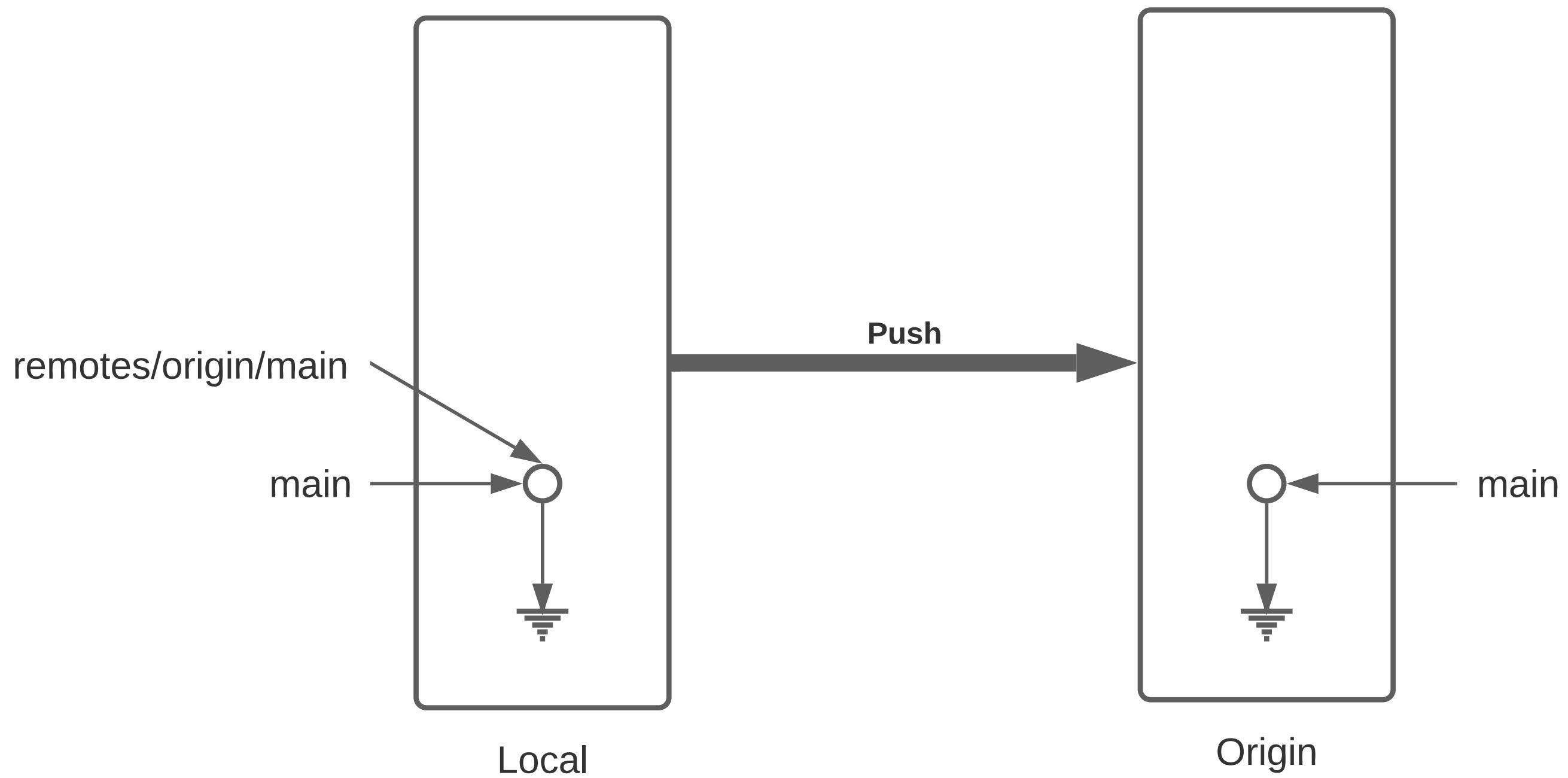
# Publier une branche dans sur dépôt distant

Maintenant qu'on a un dépôt, il faut publier notre code dessus !

```
# git push <remote> <votre_branche_courante>
git push origin main
```

 Copy

# Que s'est il passé ?

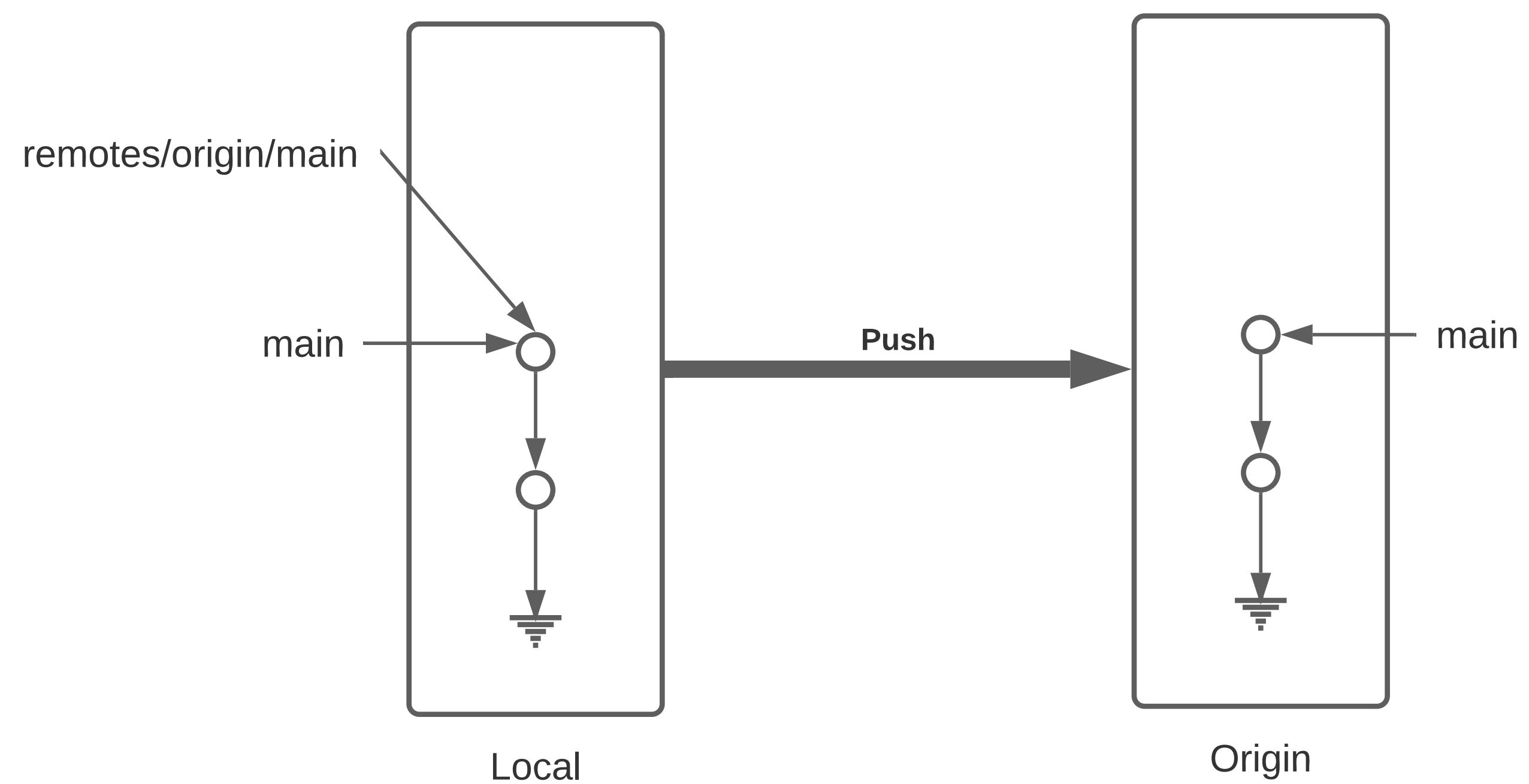


- git a envoyé la branche main sur le remote origin
- ... qui à accepté le changement et mis à jour sa propre branche main.
- git a créé localement une branche distante origin/main qui suis l'état de main sur le remote.
- Vous pouvez constater que la page github de votre dépôt affiche le code source

# Refaisons un commit !

```
git commit --allow-empty -m "Yet another commit"  
git push origin main
```

 Copy



# Branche distante

Dans votre dépôt local, une branche "distante" est automatiquement maintenue par git

C'est une image du dernier état connu de la branche sur le remote.

Pour mettre a jour les branches distantes depuis le remote il faut utiliser :

```
git fetch <nom_du_remote>
```

```
# Lister toutes les branches y compris les branches distantes  
git branch -a  
  
# Notez qu'est listé remotes/origin/main  
  
# Mets a jour les branches distantes du remote origin  
git fetch origin  
  
# Rien ne se passe, votre dépôt est tout neuf, changeons ça!
```

 Copy



# Créez un commit depuis GitHub directement

- Cliquez sur le bouton éditer en haut à droite du "README"
- Changez le contenu de votre README
- Dans la section "Commit changes"
  - Ajoutez un titre de commit et une description
  - Cochez "Commit directly to the main branch"
  - Validez

GitHub crée directement un commit sur la branche main sur le dépôt distant

# ✓ Rapatrier les changements distants

```
# Mets à jour les branches distantes du dépôt origin
git fetch origin

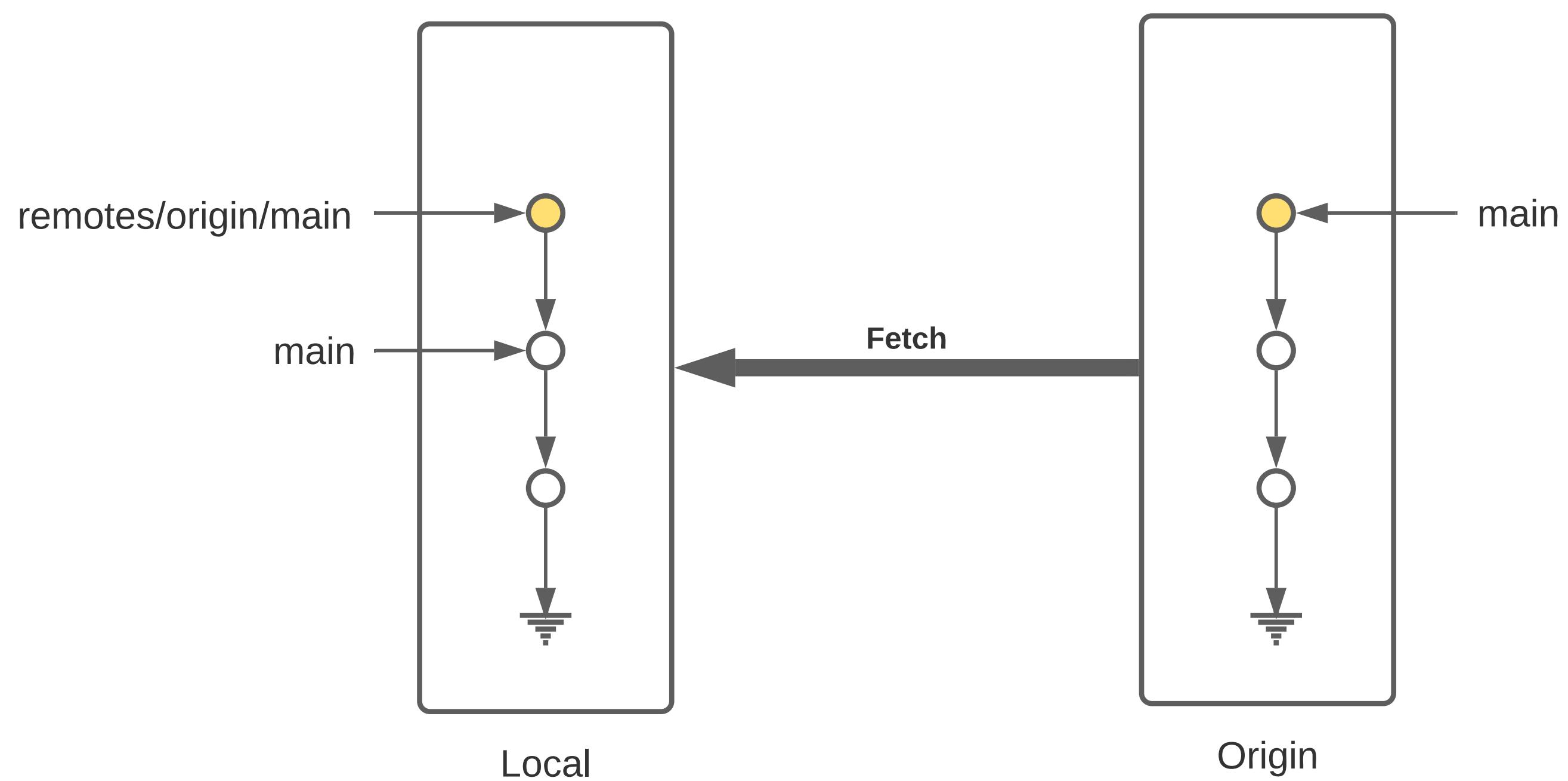
# La branche distante main a avancé sur le remote origin
# => La branche remotes/origin/main est donc mise à jour

# Ouvrez votre README
code ./README.md

# Mystère, le fichier README ne contient pas vos derniers changements?
git log

# Votre nouveau commit n'est pas présent, AHA !
```

Copy



# Branche Distante VS Branche Locale

Le changement à été rapatrié, cependant il n'est pas encore présent sur votre branche main locale

```
# Merge la branch distante dans la branche locale.  
git merge origin/main
```

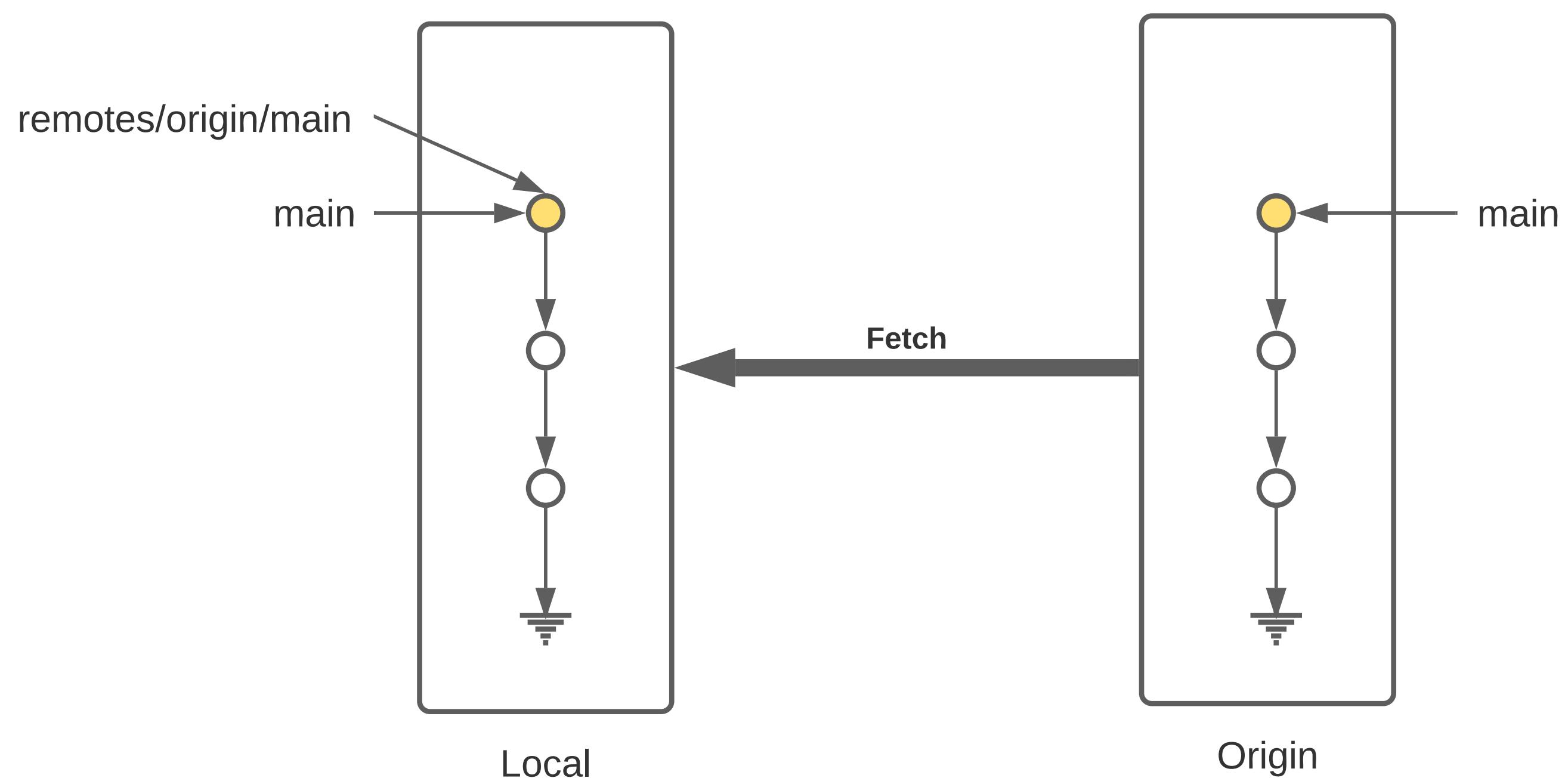
 Copy

Vu que votre branche main n'a pas divergé (== partage le même historique) de la branche distante,  
git merge effectue automatiquement un "fast forward".

```
Updating 1919673..b712a8e
Fast-forward
 README.md | 1 +
 1 file changed, 1 insertion(+)
```

 Copy

Cela signifie qu'il fait "avancer" la branche main sur le même commit que la branche  
origin/main



```
# Liste l'historique de commit  
git log  
  
# Votre nouveau commit est présent sur la branche main !  
# Juste au dessus de votre commit initial !
```

 Copy

Et vous devriez voir votre changement dans le fichier README.md

# Git(Hub|Lab|teal...)

- Un dépôt distant peut être hébergé par n'importe quel serveur sans besoin autre qu'un accès SSH ou HTTPS.
- Une multitudes de services facilitent et enrichissent encore git: (GitHub, Gitlab, Gitea, Bitbucket... )

# Checkpoint

⇒ git + Git(Hub|Lab|teal...) = superpowers ! 

- GUI de navigation dans le code
- Plateforme de gestion et suivi d'issues
- Plateforme de revue de code
- Intégration aux moteurs de CI/CD
- And so much more...

# Git à plusieurs

# Limites de travailler seul

- Capacité finie de travail
- Victime de propres biais
- On ne sait pas tout



# Travailler en équipe ? Une si bonne idée ?

- ... Mais il faut communiquer ?
- ... Mais tout le monde n'a pas les mêmes compétences ?
- ... Mais tout le monde y code pas pareil ?

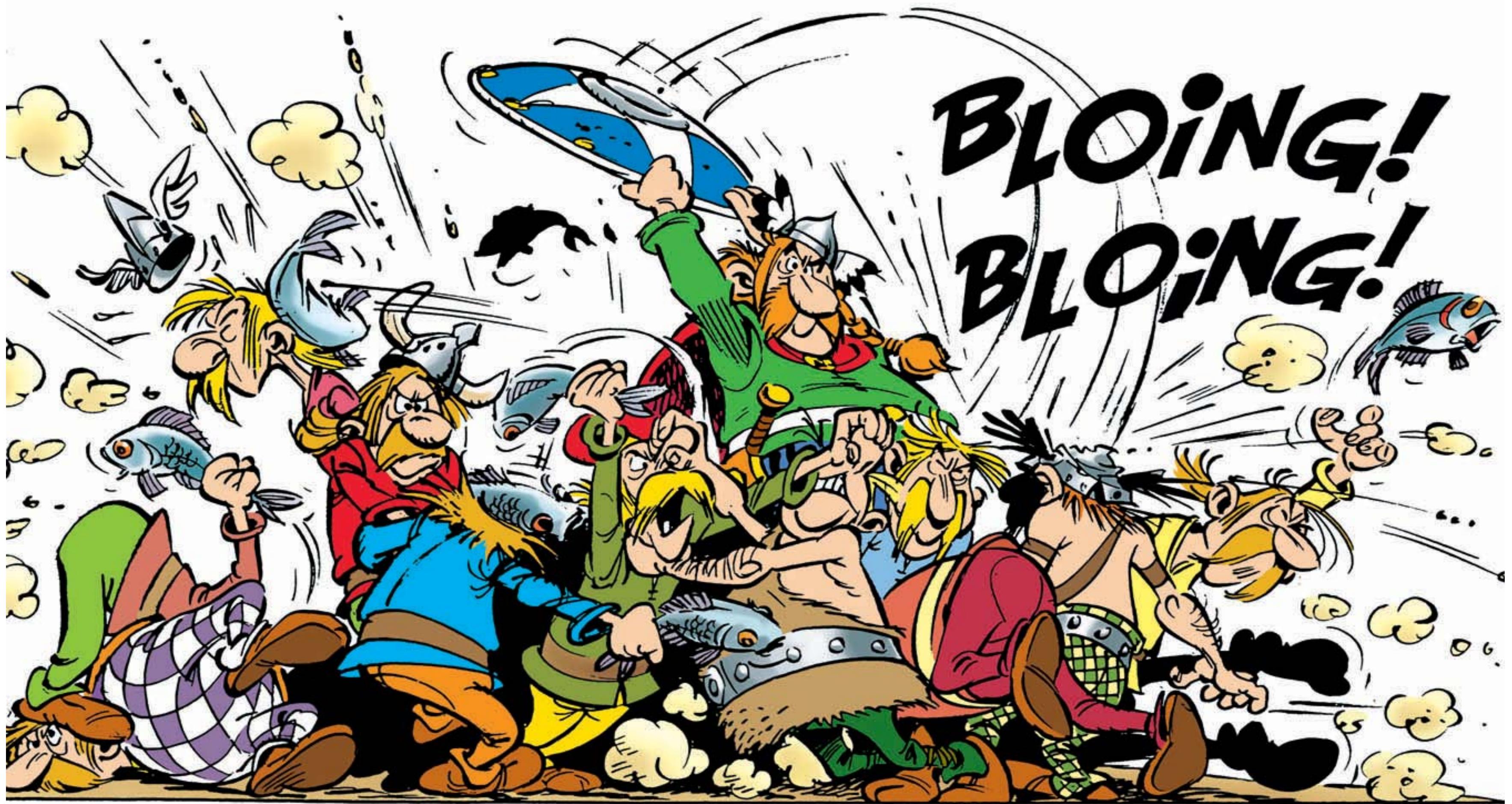
**Collaborer c'est pas évident, mais il existe des outils et des méthodes pour vous aider.**

Cela reste des outils, ça ne résous pas tout non plus.

# Git multijoueur

- Git permet de collaborer assez aisément
- Chaque développeur crée et publie des commits...
- ... et rapatrie ceux de ses camarades !
- C'est un outil très flexible... chacun peut faire ce qu'il lui semble bon !

... et (souvent) ça finit comme ça !

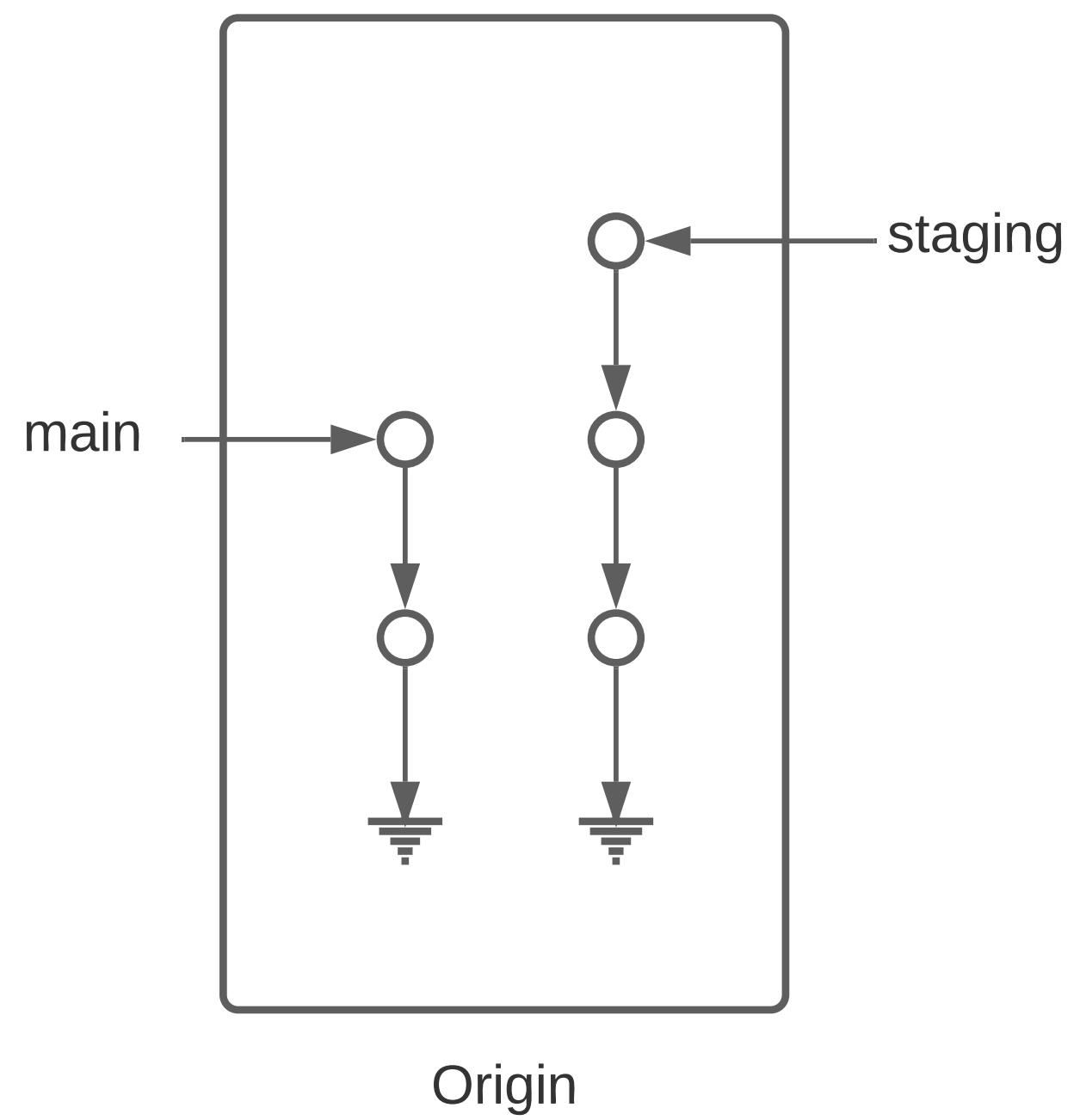


# Un Example de Git Flow

(Attachez vous aux idées générales... les détails varient d'un projet à l'autre!)

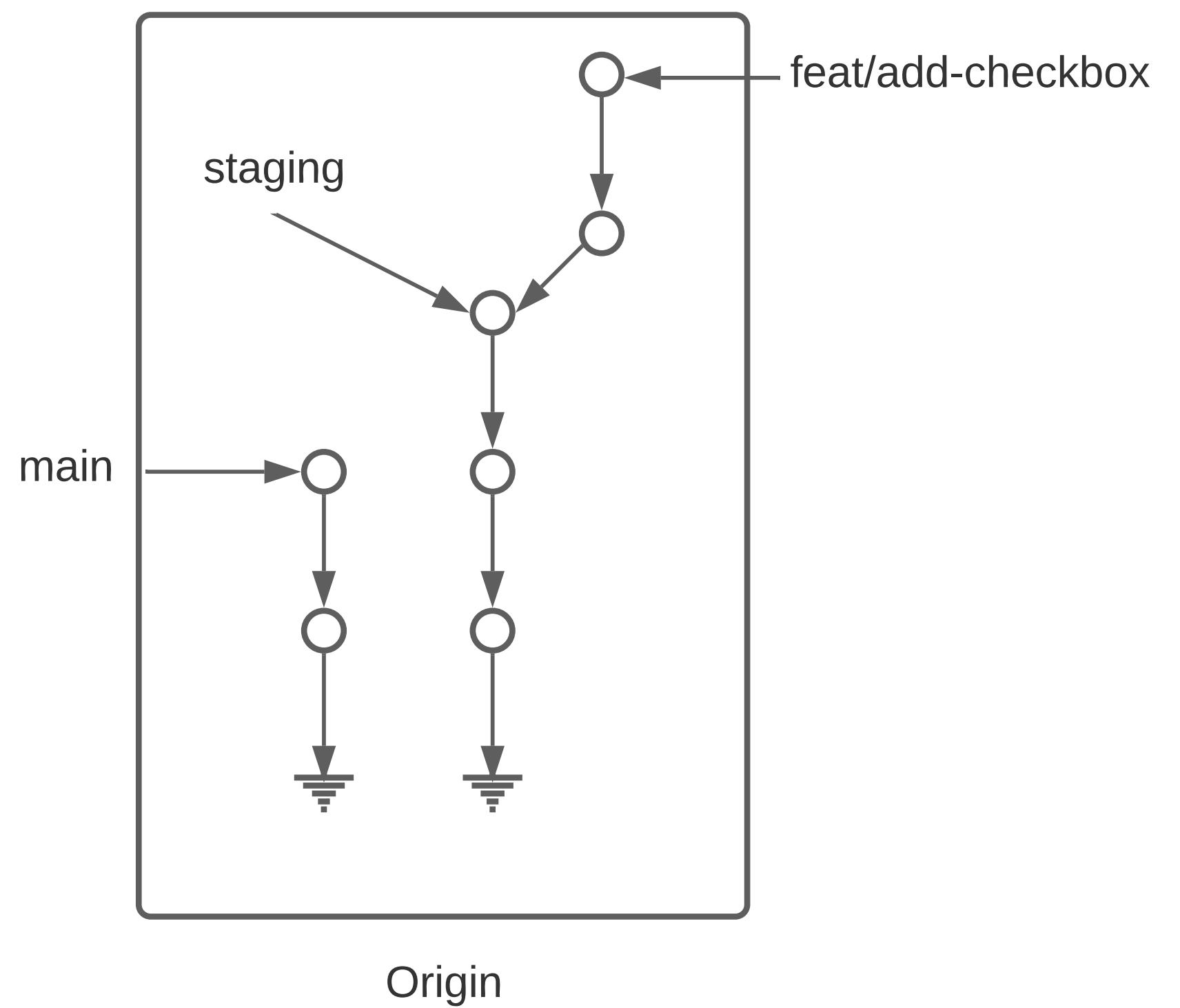
# Gestion des branches

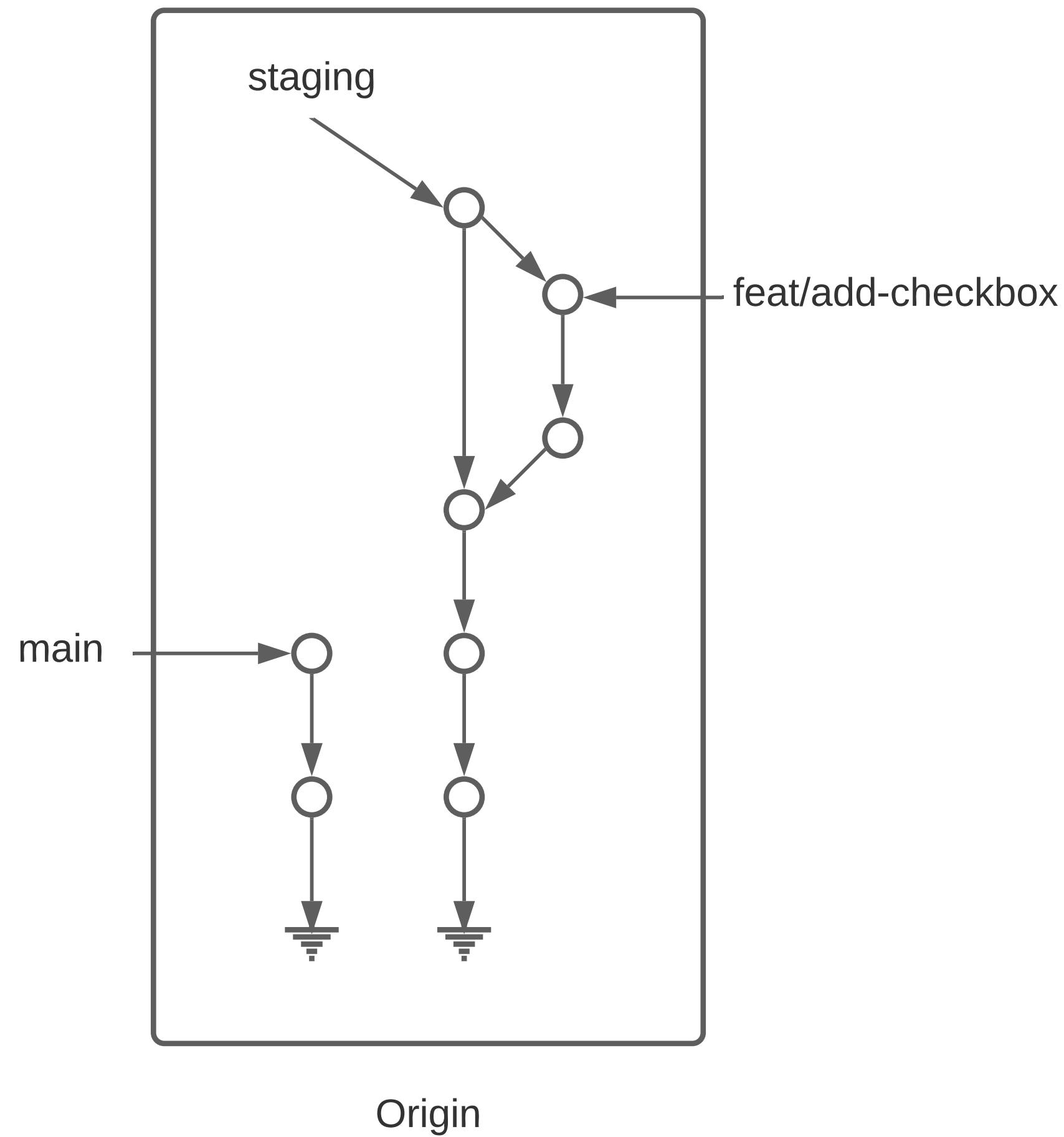
- Les "versions" du logiciel sont maintenues sur des branches principales (main, staging)
- Ces branches reflètent l'état du logiciel
  - **main**: version actuelle en production
  - **staging**: prochaine version



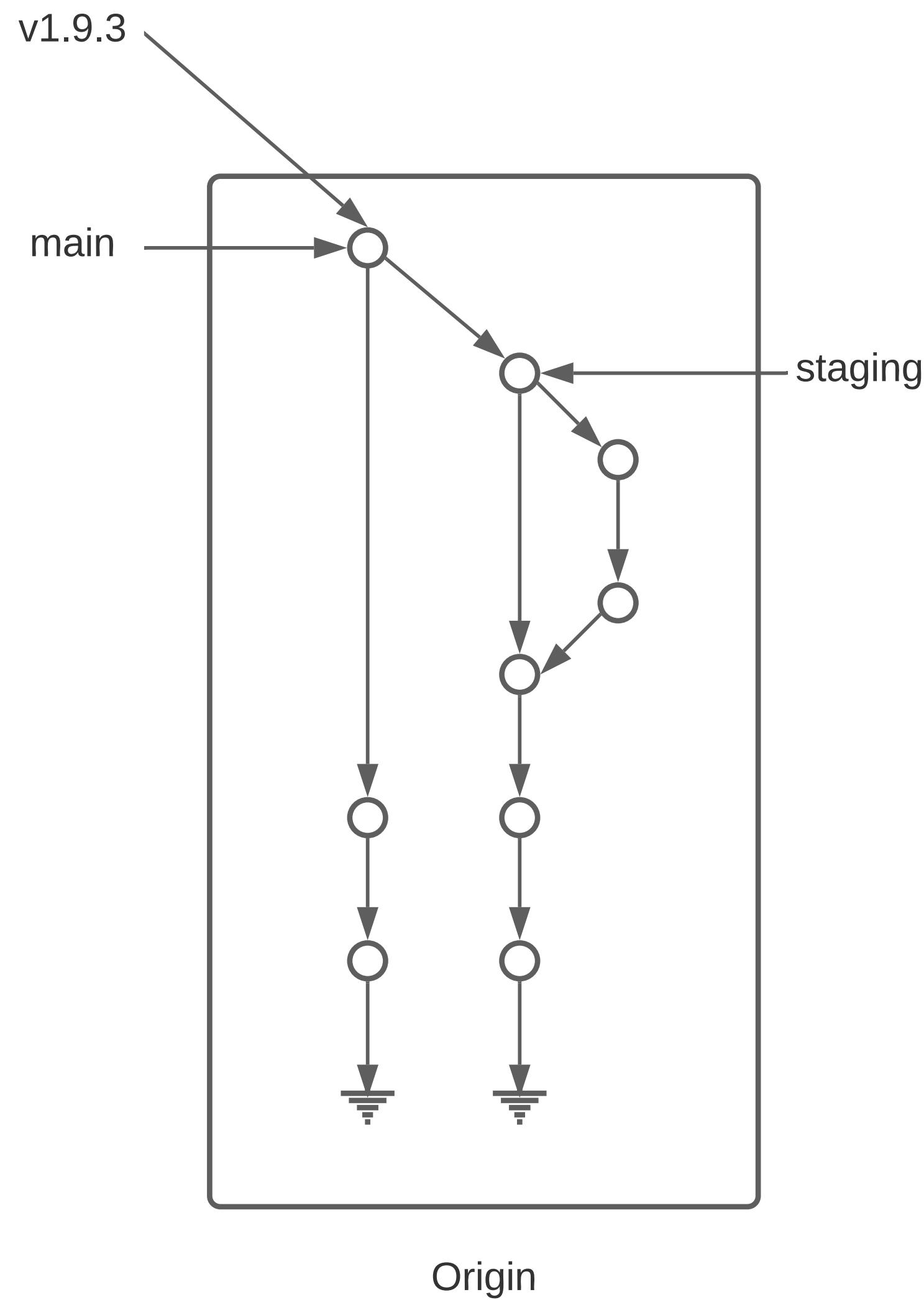
# Gestion des branches

- Chaque groupe de travail (développeur, binôme...)
  - Crée une branche de travail à partir de la branche staging
  - Une branche de travail correspond à **une chose à la fois**
  - Pousse des commits dessus qui implémentent le changement





Quand le travail est fini, la branche de travail est "mergée" dans staging



# Gestion des remotes

Où vivent ces branches ?

# Plusieurs modèles possibles

- Un remote pour les gouverner tous !
- Chacun son propre remote (et les commits seront bien gardés)
- ... whatever floats your boat!

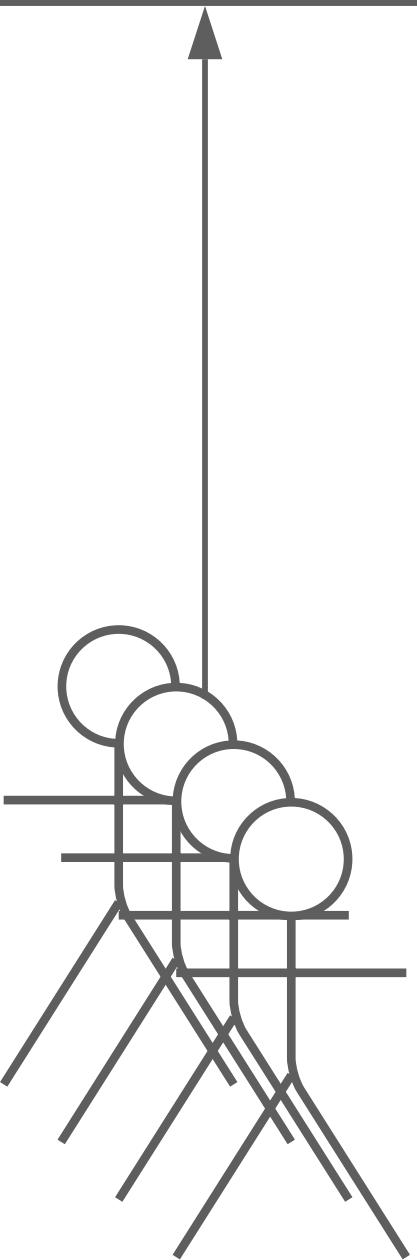
# Un remote pour les gouverner tous

Tous les développeurs envoient leur commits et branches sur le même remote

- Simple à gérer ...
- ... mais nécessite que tous les contributeurs aient accès au dépôt
  - Adapté à l'entreprise, peu adapté au monde de l'open source

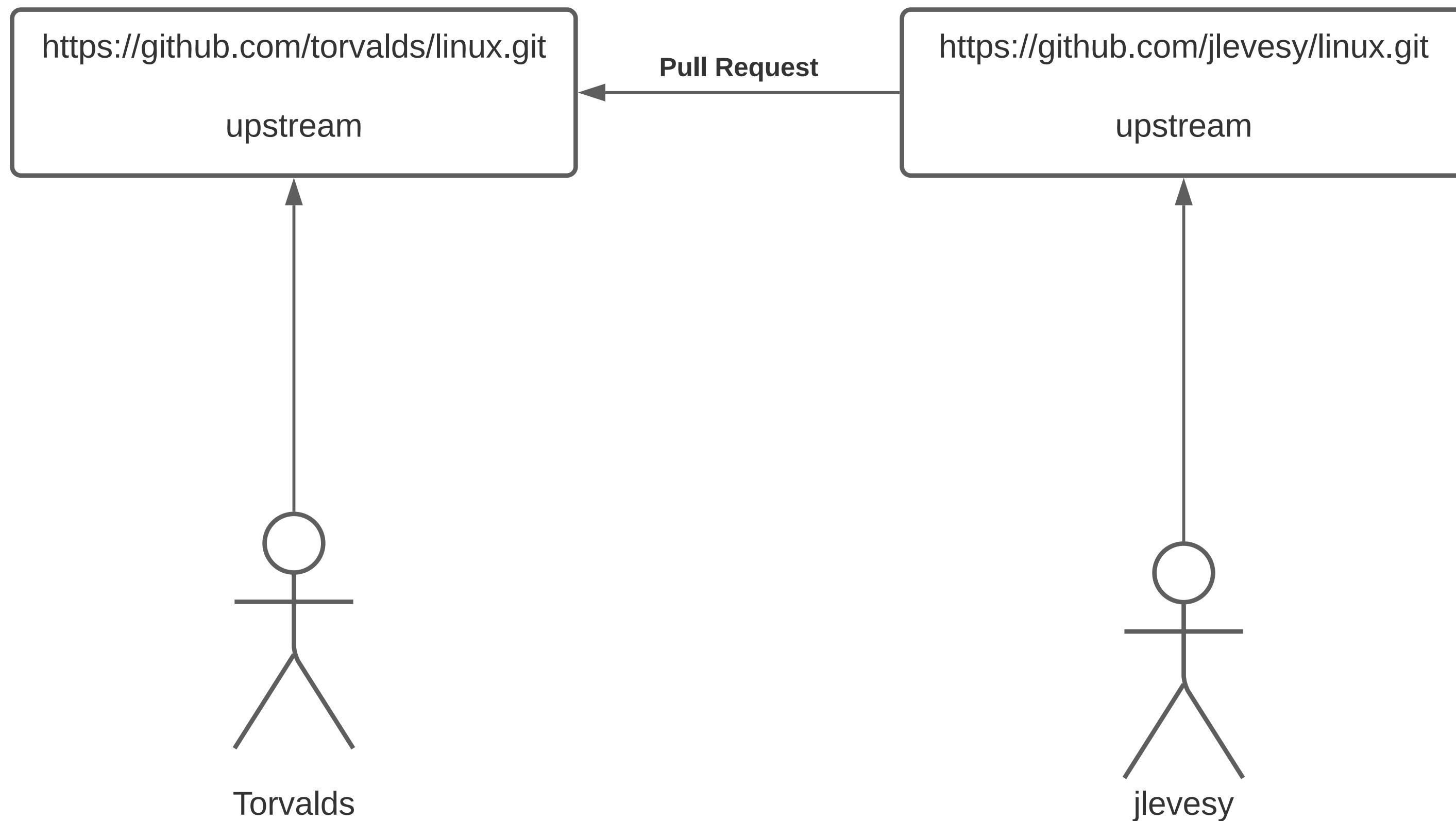
<https://github.com/torvalds/linux.git>

upstream



# Chacun son propre remote

- La motivation: le contrôle d'accès
  - Tout le monde peut lire le dépôt principal. Personne ne peut écrire dessus.
  - Tout le monde peut dupliquer le dépôt public et écrire sur sa copie.
  - Toute modification du dépôt principal passe par une procédure de revue.
  - Si la revue est validée, alors la branche est "mergée" dans la branche cible
- C'est le modèle poussé par GitHub !



# Forks ! Forks everywhere !

Dans la terminologie GitHub:

- Un fork est un remote copié d'un dépôt principal
  - C'est là où les contributeurs poussent leur branche de travail.
- Les branches de version (main, staging...) vivent sur le dépôt principal
- La procédure de ramener un changement d'un fork à un dépôt principal s'appelle la Pull Request (PR)



# Exercice: Créez un fork

- Nous allons vous faire forker vos dépôts respectifs
- Trouvez vous un binôme dans le groupe et échangez vos URL de dépôts
- Depuis la page du dépôt de votre binôme, cliquez en haut à droite sur le bouton **Fork**.

The screenshot shows a GitHub repository page for 'cicd-lectures / slides'. At the top right, there is a 'Fork' button with a count of '3'. This button is circled in red. Below the header, there are navigation links for Code, Issues, Pull requests (1), Actions, Projects, Security, Insights, and Settings. The 'Code' tab is selected. In the center, there's a list of files and folders: 'main' (selected), '.github/workflows', 'assets', and 'content'. On the right side, there are sections for 'About' (with a note: 'No description, website, or topics provided.') and 'Releases'.



À vous de jouer : dans le dépôt de votre binôme, vous allez ajouter un étape de "lint"



# Exercice: Contribuez au projet de votre binôme (1/5)

Première étape: on clone le fork dans son environnement de développement

```
cd /workspace/  
  
# Clonez votre fork  
git clone <url_de_votre_fork>  
  
# Se placer dans le fork  
cd <nom_du_fork>  
  
# Créez votre feature branch  
git switch --create feat/hadolint
```

Copy



# Exercice: Contribuez au projet de votre binôme (2/5)

Maintenant voici la liste des choses à faire:

- Ajoutez une étape de "lint" dans le workflow, avant de fabriquer l'image
  - La ligne de commande `hadolint` est pré-installée dans votre GitPod
  - GitHub action hadolint
- Corrigez /ignorez les erreurs du lint afin d'avoir un build qui passe



# Exercice: Contribuez au projet de votre binôme (3/5)

Pour tester votre changement :

```
hadolint ./Dockerfile
```

Copy



## Exercice: Contribuez au projet de votre binôme (4/5)

Une fois que vous êtes satisfaits de votre changement il vous faut maintenant créer un commit et pousser votre nouvelle branche sur votre fork.



# Exercice: Contribuez au projet de votre binôme (5/5)

Dernière étape: ouvrir une pull request!

- Rendez vous sur la page de votre projet
- Sélectionnez votre branche dans le menu déroulant "branches" en haut à gauche.
- Cliquez ensuite sur le bouton ouvrir une pull request
- Remplissez le contenu de votre PR (titre, description, labels) et validez.

This screenshot shows a GitHub repository page for the user 'jlevesque'. The top navigation bar includes a dropdown for 'jl/content-pro...', a branch dropdown showing '4 branches', a tag dropdown showing '0 tags', a 'Go to file' button, an 'Add file' button, and a green 'Code' button. A message at the top states 'This branch is 1 commit ahead, 37 commits behind main.' Below this, there is a red oval highlighting the 'Pull request' button, which has a pencil icon and the text 'Pull request'. To the right of the button is a 'Compare' link with a diff icon. The main area displays a list of recent commits:

Author	Commit Message	Date	Commits
jlevesque	better test section	21 days ago	25 commits
	.github/workflows	last month	
	assets	last month	
	content	21 days ago	
	gulp	last month	
	.dockerignore	last month	

# La procédure de Pull Request

**Objectif :** Valider les changements d'un contributeur

- Technique : est-ce que ça marche ? est-ce maintenable ?
- Fonctionnel : est-ce que le code fait ce que l'on veux ?
- Humain : Propager la connaissance par la revue de code.
- Méthode : Tracer les changements.

# Revue de code ?

- Validation par un ou plusieurs pairs (technique et non technique) des changements
- Relecture depuis github (ou depuis le poste du développeur)
- Chaque relecteur émet des commentaires // suggestions de changement
- Quand un relecteur est satisfait d'un changement, il l'approuve

- La revue de code est un **exercice difficile et potentiellement frustrant** pour les deux parties.
  - Comme sur Twitter, on est bien à l'abri derrière son écran ;=)
- En tant que contributeur, **soyez respectueux** de vos relecteurs : votre changement peut être refusé et c'est quelque chose de normal.
- En tant que relecteur, **soyez respectueux** du travail effectué, même si celui-ci comporte des erreurs ou ne correspond pas à vos attentes.



Astuce: Proposez des solutions plutôt que simplement pointer les problèmes.



# Exercice: Relisez votre PR reçue !

- Vous devriez avoir reçu une PR de votre binôme :-)
- Relisez le changement de la PR
- Effectuez quelques commentaires (bonus: utilisez la suggestion de changements), si c'est nécessaire
- Si elle vous convient, approuvez la!
- En revanche ne la "mergez" pas, car il manque quelque chose...

# Validation automatisée

**Objectif:** Valider que le changement n'introduit pas de régressions dans le projet

- A chaque fois qu'un nouveau commit est créé dans une PR, une succession de validations ("checks") sont déclenchés par GitHub
- Effectue des vérifications automatisées sur un commit de merge entre votre branche cible et la branche de PR

# Quelques exemples

- Analyse syntaxique du code (lint), pour détecter les erreurs potentielles ou les violations du guide de style
- Compilation du projet
- Exécution des tests automatisés du projet
- Déploiement du projet dans un environnement de test...

Ces "checks" peuvent être exécutés par votre moteur de CI ou des outils externes.



# Exercice: Déclencher un Workflow de CI sur une PR

- Votre PR n'a pas déclenché le workflow de CI de votre binôme 🤔
- Il faut modifier votre workflow pour qu'il se déclenche aussi sur une PR
- "Une chose à la fois" : faites une PR dédiée au déclenchement, puis mettez à jour la PR initial
- La documentation se trouve par ici

# Checkpoint

**Règle d'or:** Si le CI est rouge, on ne merge pas la pull request !

Même si le linter "ilécon", même si on a la flemme et "sépanou" qui avons cassé le CI.

# Versions

# Pourquoi faire des versions ?

- Un changement visible d'un logiciel peut nécessiter une adaptation de ses utilisateurs
- Un humain ça s'adapte, mais un logiciel il faut l'adapter!
- Cela permet de contrôler le problème de la compatibilité entre deux logiciels.

# Une petite histoire

Le logiciel que vous développez utilise des données d'une API d'un site de vente.

```
// Corps de la réponse d'une requête GET https://supersite.com/api/item
[
  {
    "identifier": 1343,
    // ...
  }
]
```

 Copy

Voici comment est représenté un item vendu dans votre code.

```
public class Item {
  // Identifiant de l'item représenté sous forme d'entier.
  private int identifier;
  // ...
}
```

 Copy

Le site décide tout d'un coup de changer le format de l'identifiant de son objet en chaîne de caractères.

```
// Corps de la réponse d'une requête GET https://supersite.com/api/item
[
  {
    "identifier": "lolilol13843",
    // ...
  }
]
```

 Copy

Que se passe t'il du côté de votre application ?

com.fasterxml.jackson.databind.JsonMappingException



4GIFs.com

# Que s'est-il passé ?

- Votre application ne s'attendait pas à un identifiant sous forme de chaîne de caractères !
- Le fournisseur de l'API a "changé le contrat" de son API d'une façon non rétrocompatible avec votre l'existant.
  - Cela s'appelle un  **Breaking Change**

# Comment éviter cela ?

- Laisser aux utilisateurs une marge de manœuvre pour "accepter" votre changement.
  - Donner une garantie de maintien des contrats existants.
  - Informer vos utilisateurs d'un changement non rétrocompatible.
  - Anticiper les changements non rétrocompatibles à l'aide de stratégies (dépréciation).

# Bonjour versions !

- Une version cristallise un contrat respecté par votre application.
- C'est un jalon dans l'histoire de votre logiciel

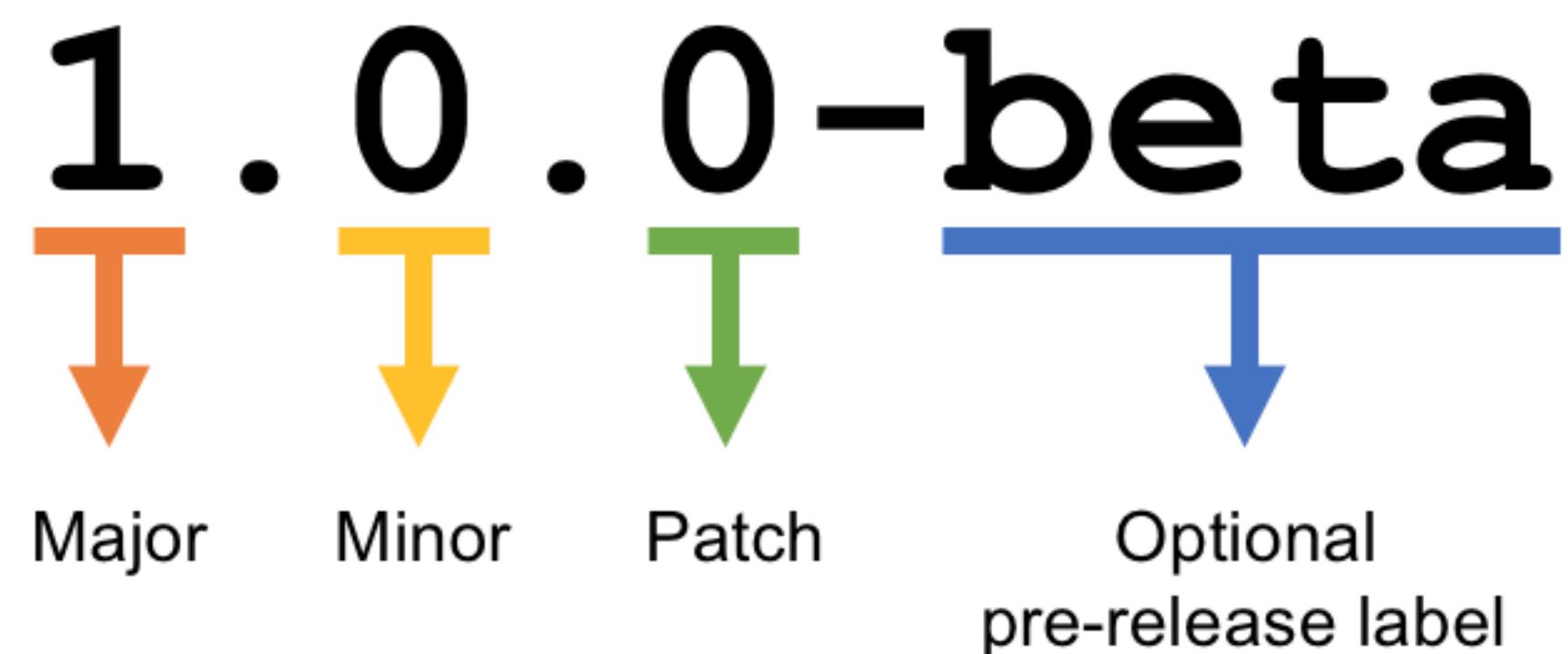
# Quoi versionner ?

Le problème de la compatibilité existe dès qu'une dépendance entre deux bouts de code existe.

- Une API
- Une librairie
- Un langage de programmation
- Le noyau linux

# Version sémantique

La norme est l'utilisation du format vX.Y.Z (Majeur.Mineur.Patch)



(source betterprograming)

Un changement **ne changeant pas le périmètre fonctionnel** incrémente le numéro de version **patch**.

Un changement changeant le périmètre fonctionnel de façon **rétrocompatible** incrémente le numéro de version **mineure**.

Un changement changeant le périmètre fonctionnel de façon **non rétrocompatible** incrémente le numéro de version **majeure**.

## En résumé

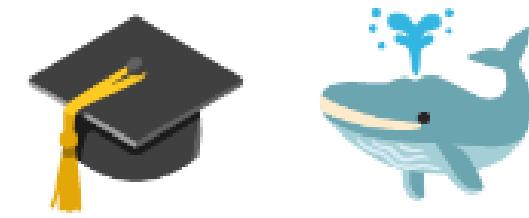
- Changer de version mineure ne devrait avoir aucun d'impact sur votre code.
- Changer de version majeure peut nécessiter des adaptations.

# Concrètement avec une API

- Offrir à l'utilisateur un moyen d'indiquer la version de l'API à laquelle il souhaite parler
  - Via un préfixe dans le chemin de la requête:
    - `https://monsupersite.com/api/v2.3/item`
  - Via un en-tête HTTP:
    - `Accept-version: v2.3`

# Version VS Git

- Un identifiant de commit est de granularité trop faible pour un l'utilisateur externe.
- Utilisation de **tags** git pour définir des versions.
- Un **tag** git est une référence sur un commit.



# Docker Hub

Si vous n'avez pas déjà un compte sur le DockerHub, créez-en un maintenant (nécessite une validation)



# "Taguez" et déployez la version 1.0.0 de cowsay

- Depuis GitPod, créez un tag git local 1 . 0 . 0
  - 💡 git tag 1.0.0 -a -m "Première release 1.0.0, mode manuel"
- Fabriquez l'image Docker de cowsay avec le tag (Docker) 1.0.0
  - 💡 docker image build --tag=XXXX/cowsay:1.0.0 #... avec XXXX étant votre username DockerHub
- Déployez l'image sur le DockerHub
  - 💡 docker login, docker image push
- Déployez le tag sur GitHub
  - 💡 git push origin <tagname>

# ✓ "Taguez" et déployez la version 1.0.0 de cowsay

```
DOCKER_USERNAME=dduportal
TAG=1.0.0

git tag "${TAG}" -a -m "Première release ${TAG}, mode manuel"

docker image build --tag="${DOCKER_USERNAME}"/cowsay:"${TAG}" ./
docker login --username="${DOCKER_USERNAME}"
# ...

docker image push "${DOCKER_USERNAME}"/cowsay:"${TAG}"

git push origin "${TAG}"

# Check DockerHub et GitHub après ça
```

Copy

# Checkpoint

- La notion de "version" est un outil de communication aux consommateurs de nos produits logiciels
- Le "semantic versioning" est une des façons les plus usitées pour gérer les politiques de version
- Nous avons déployé manuellement notre première image Docker, avec synchronisation code source  
↔ image Docker

⇒ 😞 C'était fort manuel. Et si on regardait à automatiser tout ça ?

# "Continuous Everything"

# Livraison Continue

## Continuous Delivery (CD)

# Pourquoi la Livraison Continue ?

- Diminuer les risque liés au déploiement
- Permettre de récolter des retours utilisateurs plus souvent
- Rendre l'avancement visible par **tous**

*How long would it take to your organization to deploy a change that involves just one single line of code?*

— Mary and Tom Poppendieck

# Qu'est ce que la Livraison Continue ?

- Suite logique de l'intégration continue:
  - Chaque changement est **potentiellement** déployable en production
  - Le déploiement peut donc être effectué à **tout** moment

*Your team prioritizes keeping the software **deployable** over working on new features*

— Martin Fowler

La livraison continue est l'exercice de **mettre à disposition automatiquement** le produit logiciel pour qu'il soit prêt à être déployé à tout moment.

# Livraison Continue avec GitHub Actions

# Pré-requis: exécution conditionnelle des jobs

- Il est possible d'exécuter conditionnellement un job ou un step à l'aide du mot clé `if` (documentation de `if`)

```
jobs:  
release:  
  # Lance le job release uniquement si la branche est main.  
  if: contains('refs/heads/main', github.ref)  
steps:  
  # ...
```

 Copy



# Secret GitHub / DockerHub Token

- Créez un personal access token dans le DockerHub avec les droits "Read,Write"
  - ne partagez pas ce token, ne le mettez PAS dans GitPod, ne l'enregistrez pas sur votre disque dur
  - Documentation "Manage access tokens"
- Insérez le token DockerHub comme secret dans votre dépôt GitHub
  - Creating encrypted secrets for a repository



# Livraison Continue sur le DockerHub

- **But :** Automatiser le déploiement de l'image dans le DockerHub lorsqu'un tag est poussé
- Changez votre workflow de CI de façon à ce que, sur un push de tag, les tâches suivantes soient effectuées :
  - Comme avant: Lint, Build, Test de l'image (en affichant le README)
  - SI c'est un tag, alors il faut pousser (et éventuellement reconstruire avec le bon nom) l'image sur le DockerHub
- 💡 Utilisez les GitHub Action suivantes :
  - docker-login
  - build-and-push-docker-images

# ✓ Livraison Continue sur le DockerHub

Unresolved directive **in** chapitres/continuous-delivery.adoc – include::.../code-samples/gh-actions/ci-docker-push-tag  Copy

# Déploiement Continu

 Continuous Deployment / "CD"

# Qu'est ce que le Déploiement Continu ?

- Version "avancée" de la livraison continue:
  - Chaque changement **est** déployé en production, de manière **automatique**

# Continuous Delivery versus Deployment

## CONTINUOUS DELIVERY



## CONTINUOUS DEPLOYMENT



Source : <http://blog.crisp.se/2013/02/05/yassalsundman/continuous-delivery-vs-continuous-deployment>

# Bénéfices du Déploiement Continu

- Rends triviales les procédures de mise en production et de rollback
  - Encourage à mettre en production le plus souvent possible
  - Encourage à faire des mises en production incrémentales
- Limite les risques d'erreur lors de la mise en production
- Fonctionne de 1 à 1000 serveurs et plus encore...

# Qu'est ce que "La production" ?

- Un (ou plusieurs) ordinateur ou votre / vos applications sont exécutées
- Ce sont là où vos utilisateurs "utilisent" votre code
  - Que ce soit un serveur web pour une application web
  - Ou un téléphone pour une application mobile
- Certaines plateformes sont plus ou moins outillées pour la mise en production automatique



# Déploiement Continu sur le DockerHub

- **But :** Déployer votre image cowsay continuellement sur le DockerHub
- Changez votre workflow de CI de façon à ce que, sur un push sur la branch main, les tâches suivantes soient effectuées :
  - Comme avant: Lint, Build, Test de l'image (en affichant le README)
  - SI c'est la branche main, alors il faut pousser l'image avec le tag latest sur le DockerHub
  - Conservez le cas avec les tags

# ✓ Déploiement Continu sur le DockerHub

Unresolved directive **in** chapitres/continuous-delivery.adoc – include::.../code-samples/gh-actions/ci-docker-push-main  Copy

# Checkpoint

- La livraison continue et le déploiement continu étendent les concepts du CI
- Les 2 sont automatisées, mais un être humain est nécessaire comme déclencheur pour la 1ère
- Le choix dépend des risques et de la "production"
- On a vu comment automatiser le déploiement dans GitHub Actions
  - Conditions dans le workflow
  - Gestion de secrets

# Bibliographie

# Ligne de commande

- <https://tldp.org>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/POSIX>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Read%20%93eval%20%93print\\_loop](https://en.wikipedia.org/wiki/Read%20%93eval%20%93print_loop)
- <https://linuxhandbook.com/linux-directory-structure/>

# Git / VCS

- <https://docs.github.com>
- <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-About-Version-Control>
- <http://martinfowler.com/bliki/VersionControlTools.html>
- <http://martinfowler.com/bliki/FeatureBranch.html>
- <https://about.gitlab.com/2014/09/29/gitlab-flow/>
- <https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows>
- <http://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model/>

# Intégration Continue

- <http://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>
- <http://martinfowler.com/bliki/ContinuousDelivery.html>
- <https://jaxenter.com/implementing-continuous-delivery-117916.html>
- <https://technologyconversations.com/2014/04/29/continuous-delivery-introduction-to-concepts-and-tools/>
- <http://blog.arungupta.me/continuous-integration-delivery-deployment-maturity-model>
- <http://blog.crisp.se/2013/02/05/yassalsundman/continuous-delivery-vs-continuous-deployment>

# Docker

- <https://dduportal.github.io/cours/cnam-docker-2018>
- <https://kodekloud.com/blog/docker-for-beginners/>
- <https://www.slideshare.net/dotCloud/why-docker>
- <https://docs.docker.com/engine/reference/builder/>
- <https://www.r-bloggers.com/2021/05/best-practices-for-r-with-docker/>
- <https://github.com/wagoodman/dive>
- <https://docs.docker.com/engine/tutorials/networkingcontainers/>
- <https://towardsdatascience.com/docker-networking-919461b7f498>

# Livraison/Déploiement Continu

- <http://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html>
- <http://martinfowler.com/bliki/ContinuousDelivery.html>
- <https://jaxenter.com/implementing-continuous-delivery-117916.html>
- <https://technologyconversations.com/2014/04/29/continuous-delivery-introduction-to-concepts-and-tools/>
- <http://blog.arungupta.me/continuous-integration-delivery-deployment-maturity-model>
- <http://blog.crisp.se/2013/02/05/yassalsundman/continuous-delivery-vs-continuous-deployment>

# Autre

- <https://cicd-lectures.github.io/slides/>
- <https://dduportal.github.io/cours/>

# Merci !

✉️ [damien.duportal @ gmail.com](mailto:damien.duportal@gmail.com)

Slides: <https://dduportal.github.io/dduportal/esgi-courses/2023-S1-M2-IW>



Source on : <https://github.com/dduportal/dduportal/esgi-courses>