



Formation Virtualisation



Sommaire

- Prérequis Hardware
- Noyau
- VM vs Container
- VM
- Des solutions de Virtualisation
- CI/CD ?
- Conclusion



Prérequis Hardware :

LE CPU

- C'est l'unité logique et central par excellence au sein d'un pc
- Il existe plusieurs philosophies d'architectures comme de microarchitectures.

Le CPU :

ISA : Instruction Set Architecture

Nous compilons et travaillons pour une architecture précise

x86
x86_64
ARM64
PowerPC
etc

Quel navigateur souhaitez-vous télécharger ? ?

Firefox

Sélectionnez votre installateur préféré ?

Windows 64-bit

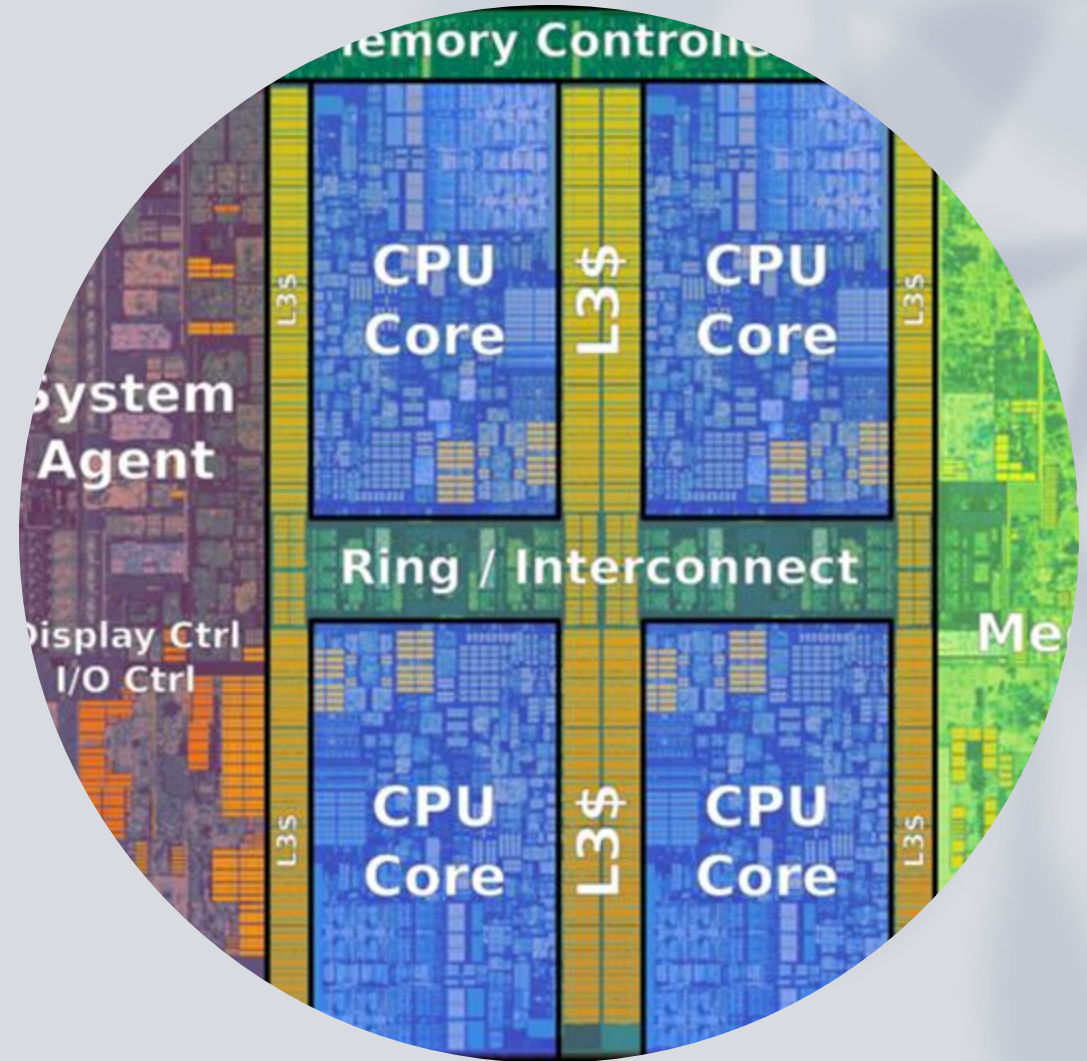
- Windows 64-bit
- Windows 64-bit MSI
- Windows ARM64/AArch64
- Windows 32-bit
- Windows 32-bit MSI
- macOS
- Linux 64-bit
- Linux 32-bit

Jeux d'instruction :

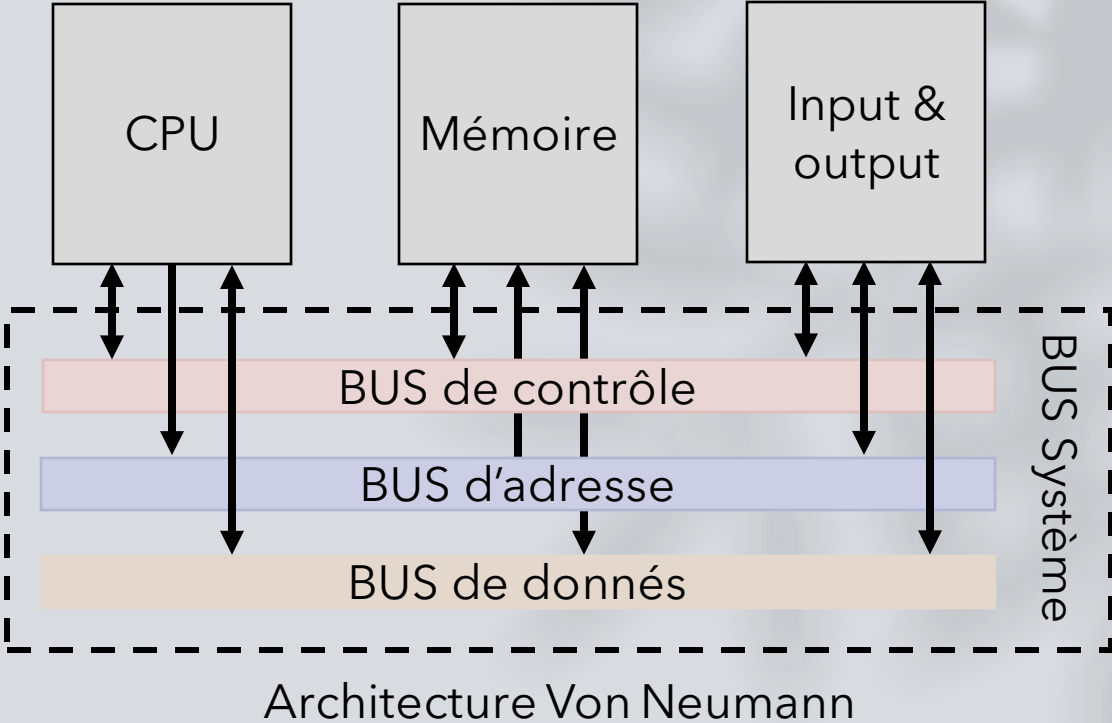
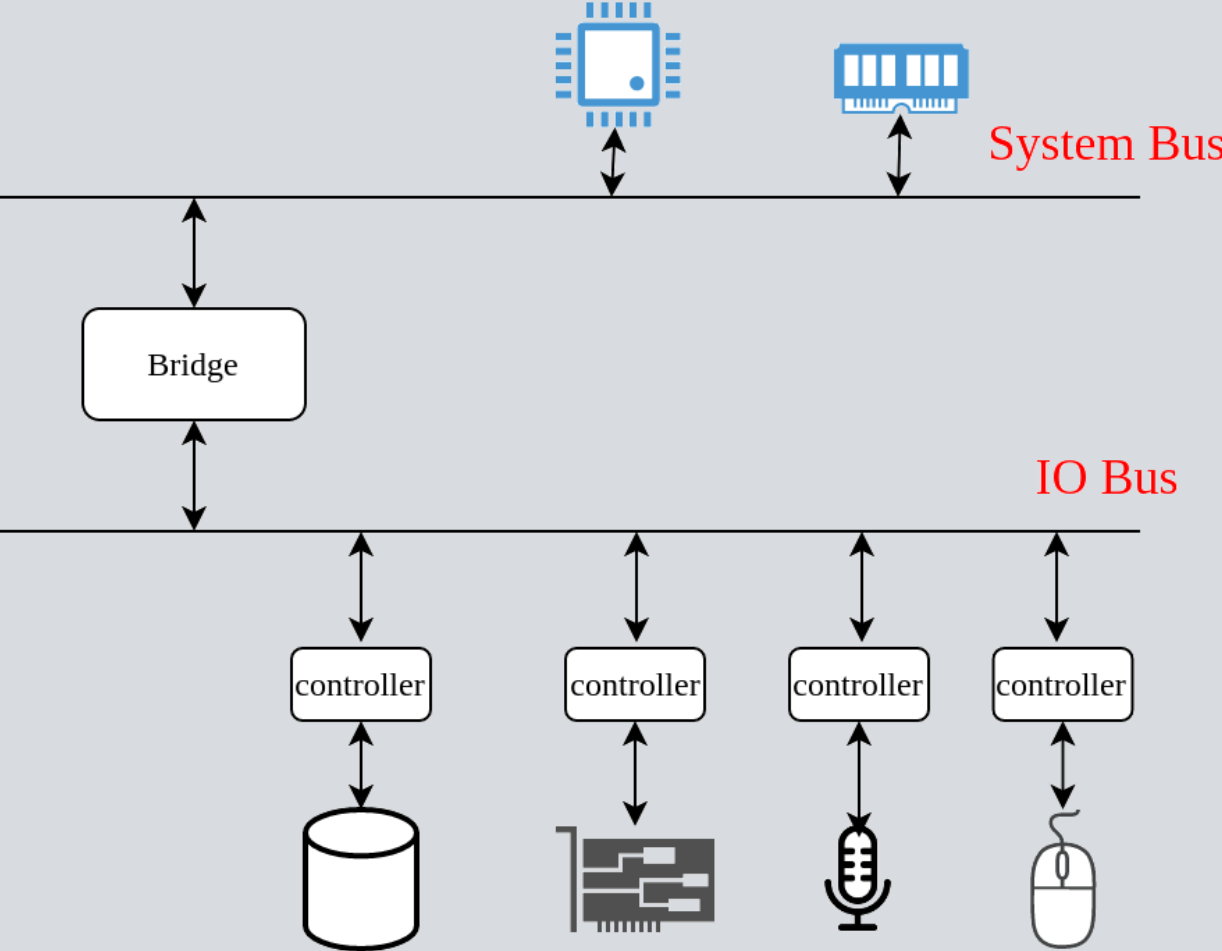
Add x86 $\neq$ Add ARM32

Micro-architecture

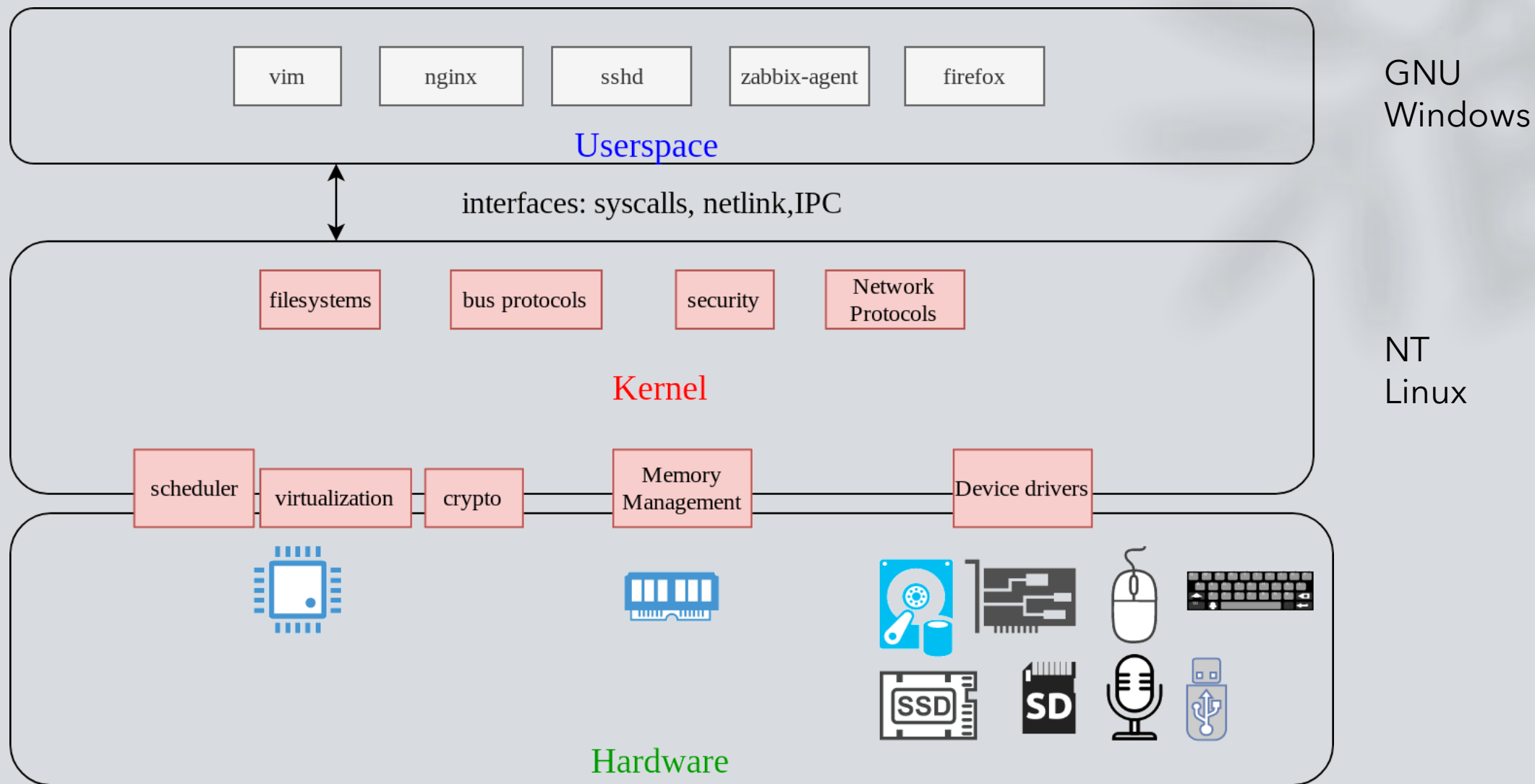
Architecture propre à un constructeur qui ne modifie en rien les jeux d'instructions. C'est l'architecture matériel. (Ryzen, Alder Lake)



L'organisation interne



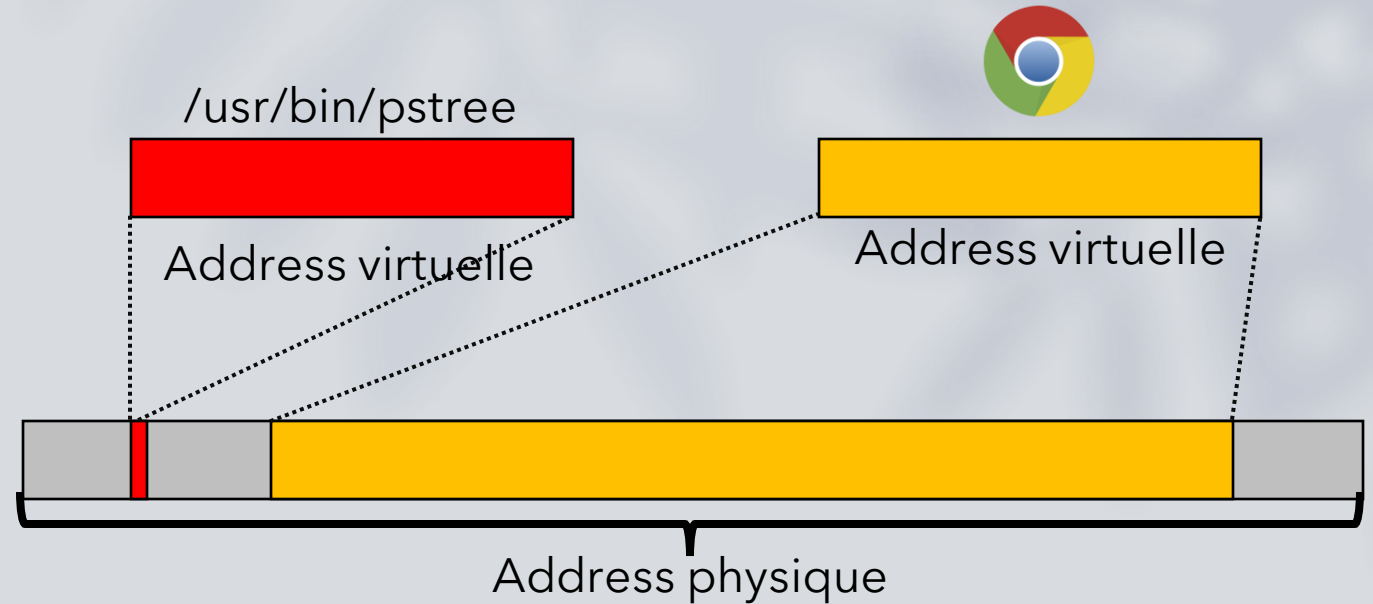
Noyau



Un processus : quèsaco ?

```
> $ pstree
systemd—Xwayland—8*[{Xwayland}]
          |
          |—alacritty—zsh
          |              |
          |              |—15*[{alacritty}]
          |
          |—alacritty—zsh—pstree
          |              |
          |              |—15*[{alacritty}]
```

- Un espace virtuel isolé
- Un élément d'arbre (parents, enfants)



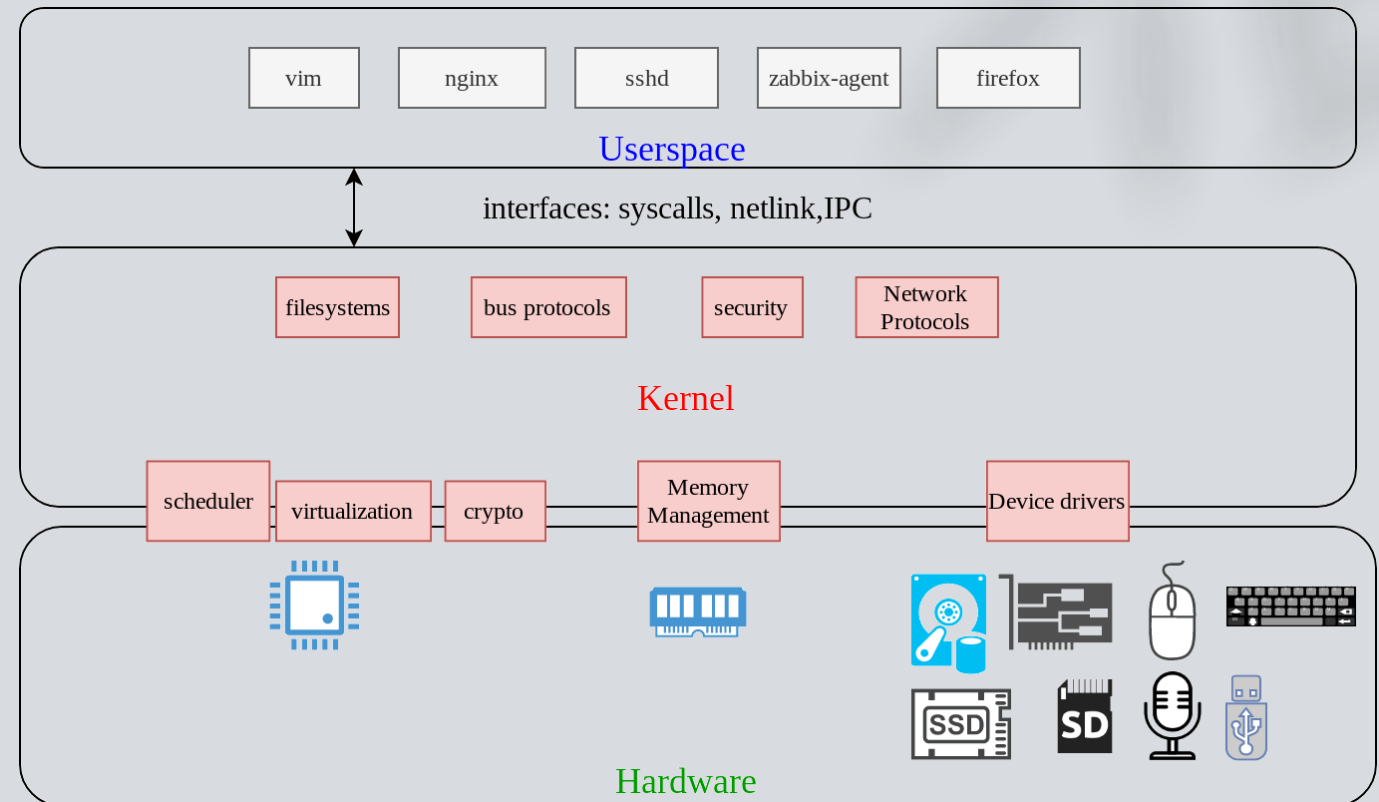
```
alacritty—zsh—test.sh—test.sh—test.sh—test.sh—test.sh—test.sh
```


VM vs Container :

VM : reprend le fonctionnement à une machine standard à partir du noyau

CT : tourne sur le noyau de la machine, la séparation se fait au niveau du userspace

Pour rappel :



VM

Emulation vs virtualisation

Fonctionnement

- La virtualisation

- La virtualisation du hardware

Possibilités et apports

Inconvénients

Emulation vs virtualisation

Ce n'est pas magique le CPU a besoin de travailler pour exécuter le code de la VM !

Comment ? Tout dépend de la méthode

- **Emulation/Simulation :** traduction de blocs d'instructions vers d'autres blocs d'instructions
- **Full-virtualization & Virtualisation assistée par matériel**

L'Emulation

Inspecte chaque instruction qui doit être exécuté et la traduit **avec une grosse détérioration des performances.**

Le système émulé ne tourne pas directement sur le hardware.

En pratique : Sert à émuler une architecture CPU différente de l'hôte.

Exemple :

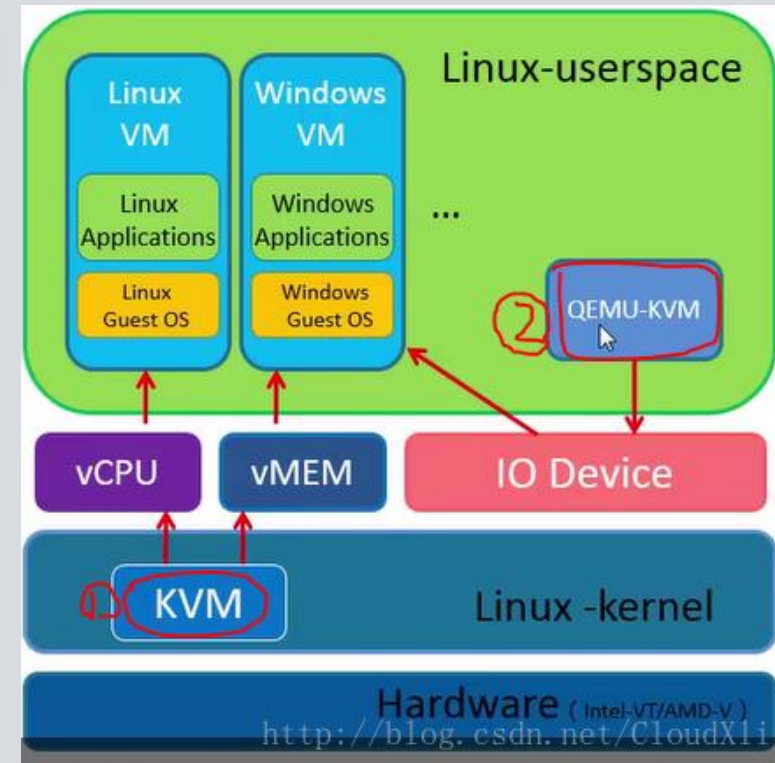
Une Xbox360/PS3 (PowerPc) $\neq$ Ton Ordinateur (x86_64 || ARM64)

Add sur PowerPC $\neq$ Add sur x86

L'hyperviseur :

Une couche logicielle qui fait le lien entre les ressources physiques et virtuelles.
C'est lui qui gère la virtualisation

- Il existe deux types d'hyperviseur (comme le diabète):
 - **Type 1** : Tourne au dessus du matériel (ex : *KVM, HYPER-V, XEN*)
 - **Type 2** : Tourne au dessus d'un OS (ex : *QEMU, Virtualbox*)



This Photo by Unknown author is licensed under [CC BY-SA-NC](#).

Full-virtualisation

Le code de la VM est exécuté directement via le processeur grâce à des instructions de virtualisation

Instructions de virtualisation diffèrent selon :

- architectures processeurs (ex : ARM64, x86, x86_64)
- les constructeurs (ex : constructeurs x86_64 : AMD et Intel) (AMD-V et Intel VT-X)

```
root@LAPTOP-06749VPD:~# lscpu
Architecture:                x86_64
CPU op-mode(s):              32-bit, 64-bit
Byte Order:                  Little Endian
Address sizes:               48 bits physical, 48 bits virtual
CPU(s):                      16
On-line CPU(s) list:         0-15
Thread(s) per core:          2
Core(s) per socket:          8
Socket(s):                   1
Vendor ID:                   AuthenticAMD
CPU family:                  25
Model:                       80
Model name:                  AMD Ryzen 9 5900HX with Radeon Graphics
Stepping:                    0
CPU MHz:                     3293.802
```

Virtualisation avec assistance matériel

Exécution des instructions du processeur virtuel sur le processeur physique.

Comment ça fonctionne ?

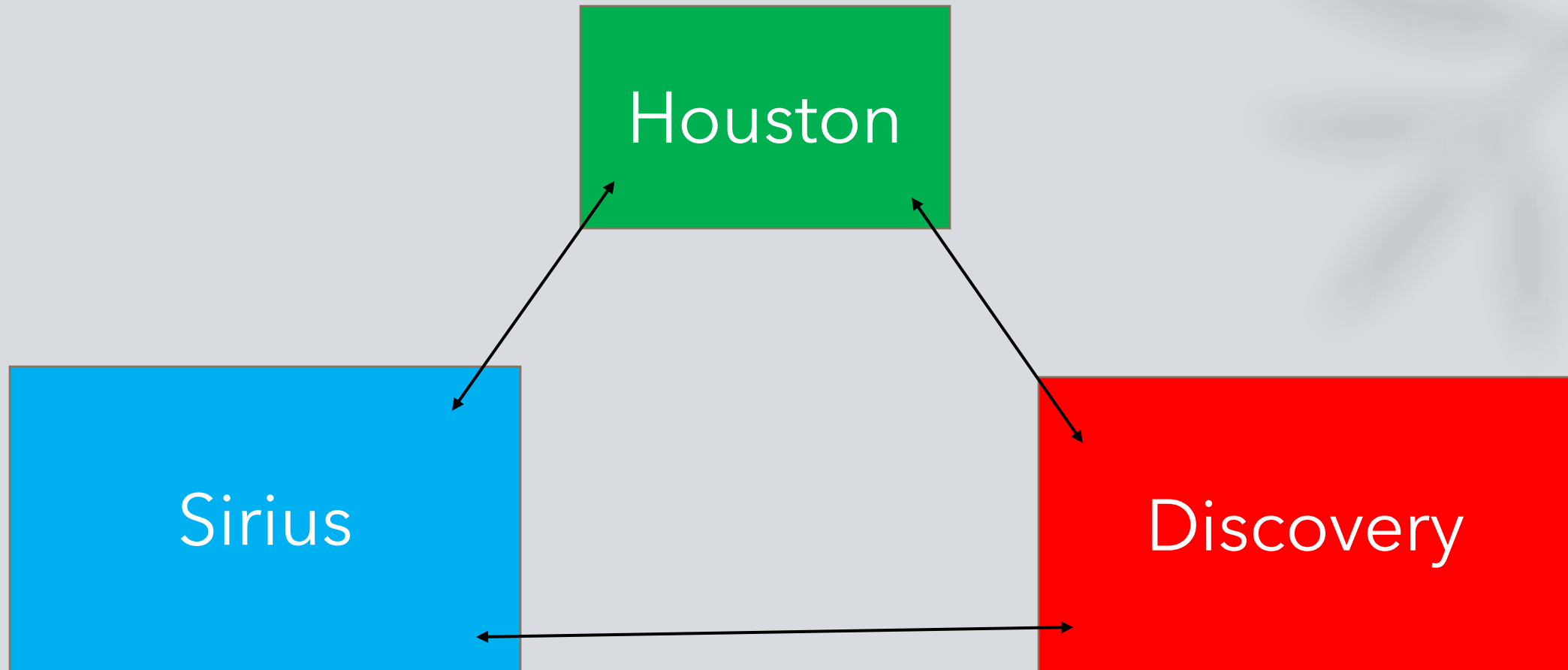
Le processeur de la machine physique possède un jeu d'instructions dédié (ex : `vmenter`, `vmexit`) qui permet de faire un changement de contexte entre le code de la VM à exécuté et le code de l'hôte.

```
root@cas:~# lscpu
Architecture:          x86_64
CPU op-mode(s):        32-bit, 64-bit
Byte Order:             Little Endian
Address sizes:          40 bits physical, 48 bits virtual
CPU(s):                 4
On-line CPU(s) list:   0-3
Thread(s) per core:     1
Core(s) per socket:     4
Socket(s):              1
NUMA node(s):           1
Vendor ID:              AuthenticAMD
CPU family:             15
Model:                  6
Model name:             Common KVM processor
Stepping:               1
CPU MHz:                2094.772
```

Les solutions de virtualisation

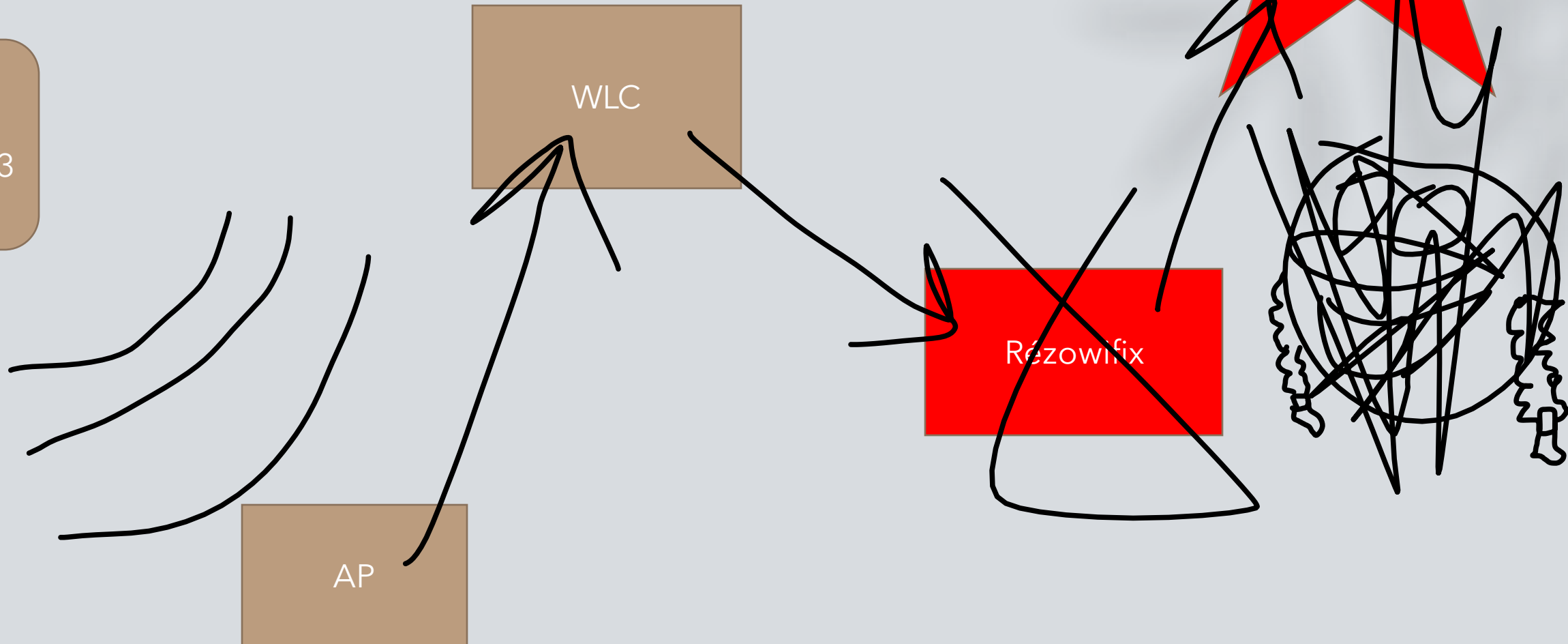
- Proxmox, Virtualbox, VMware, Openstack, harvester
- L'exemple de proxmox

Le cluster sur proxmox

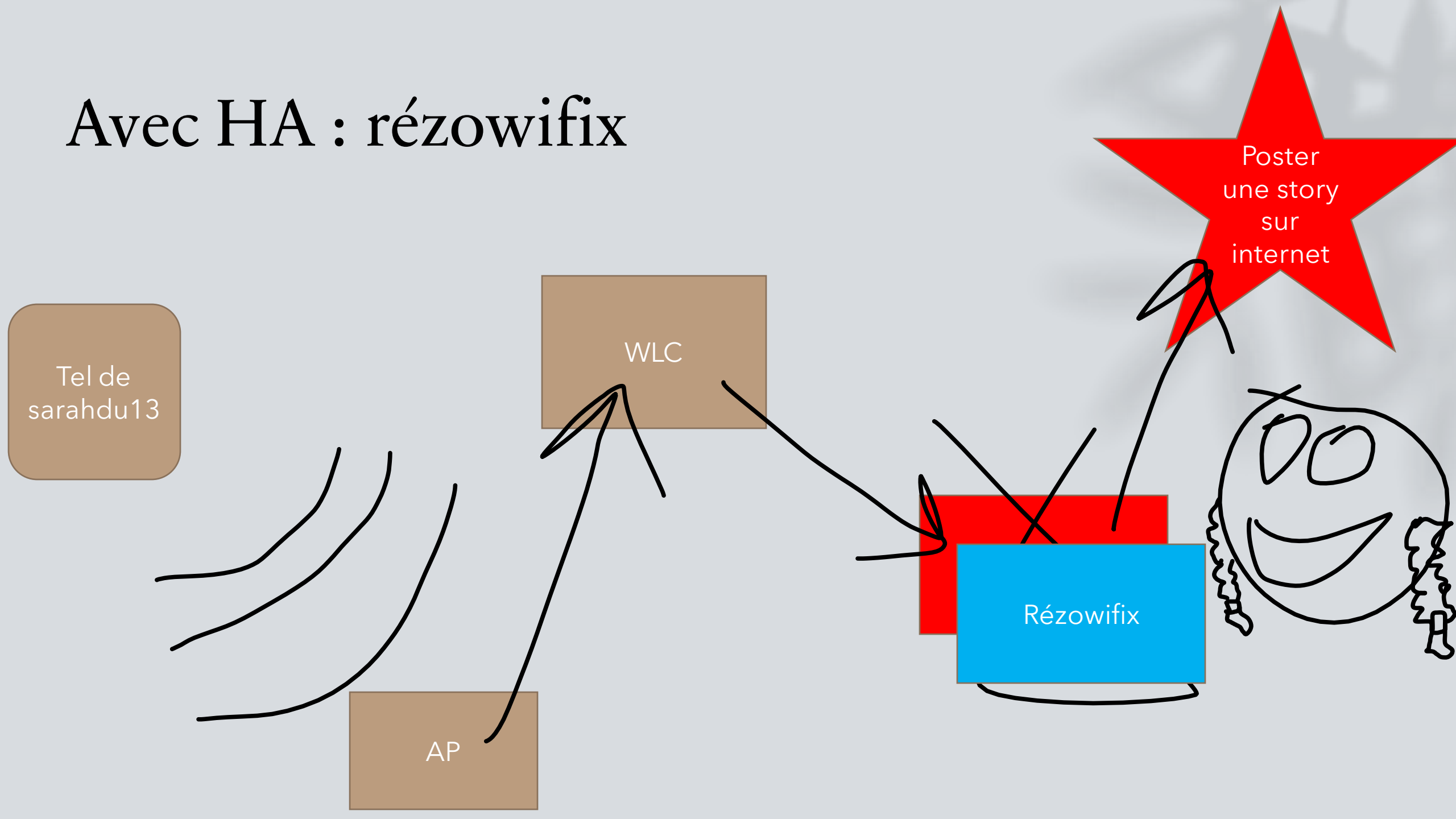


Sans HA : résowifix

Tel de
sarahdu13

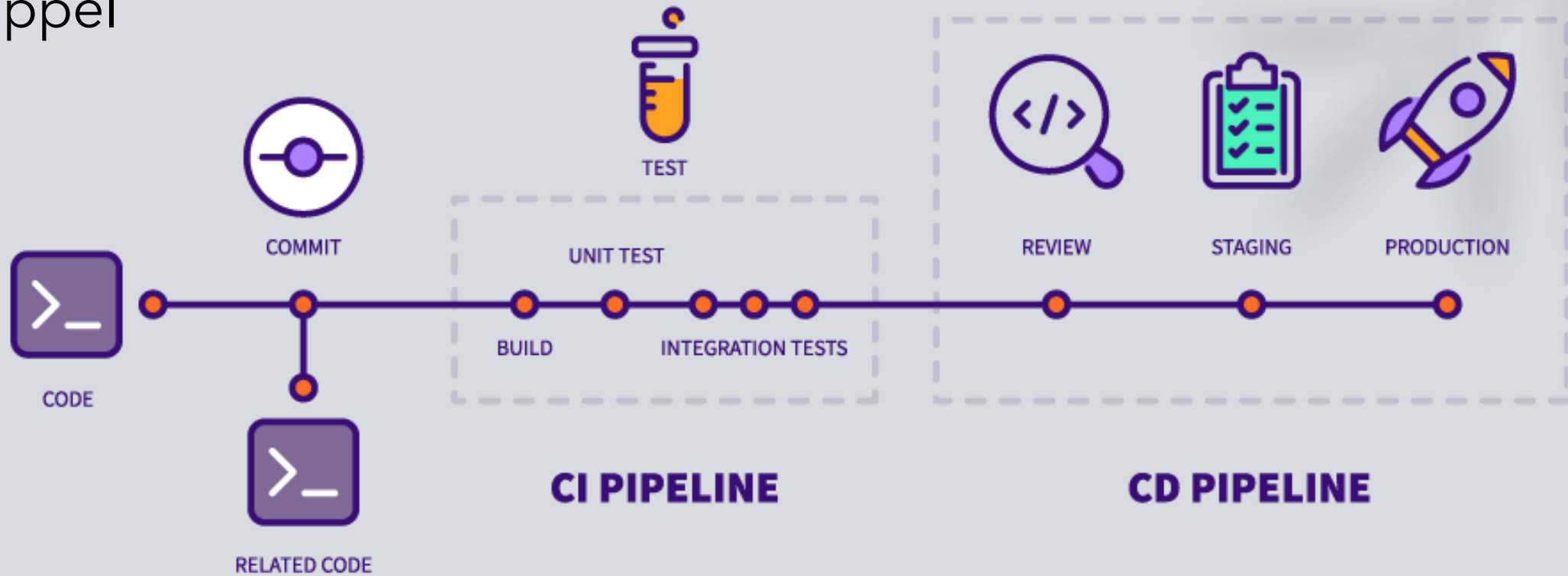


Avec HA : résowifix

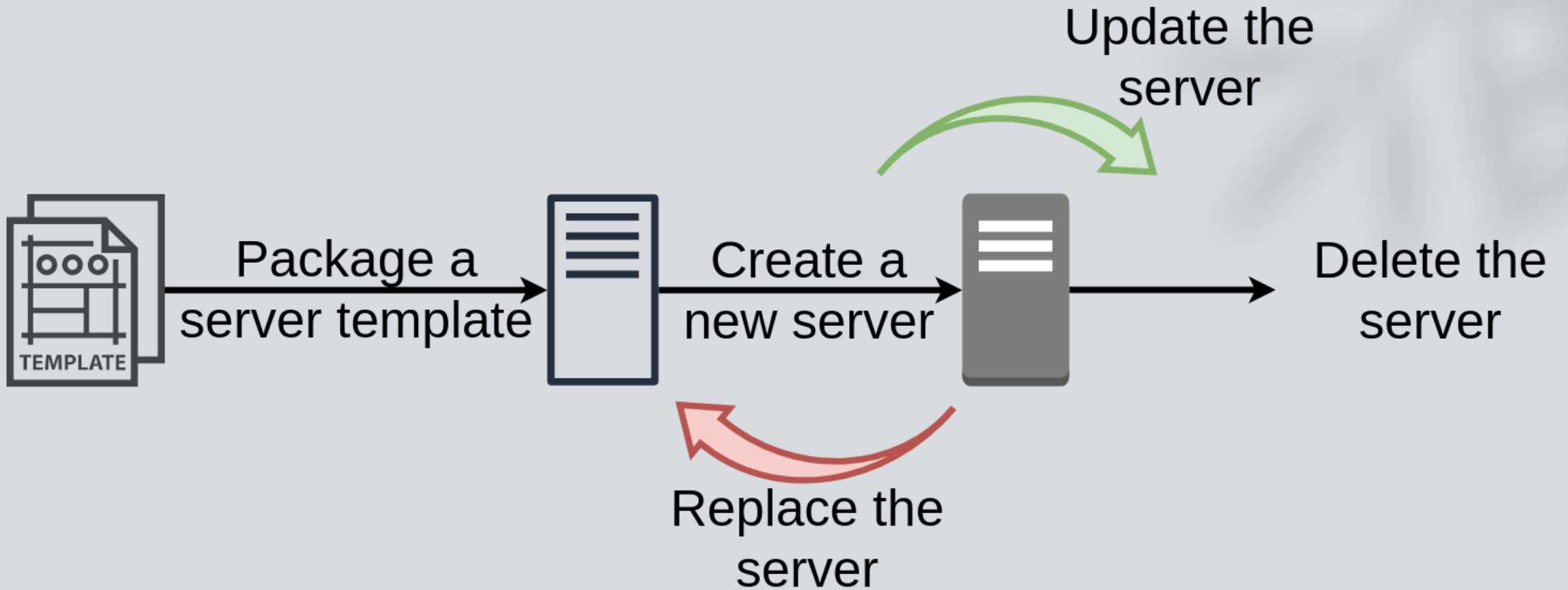


CICD ?

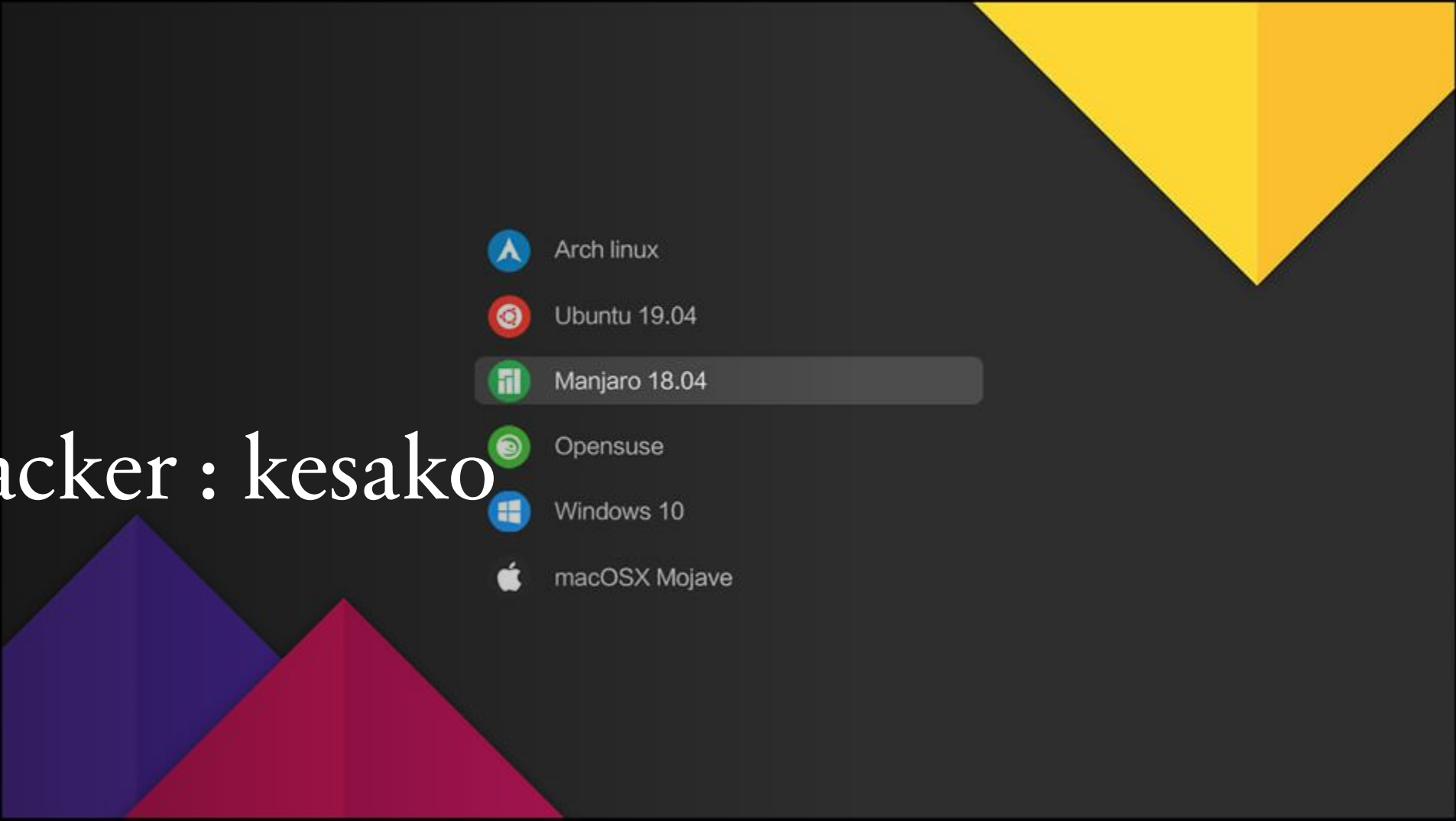
- Rappel



CICD ?

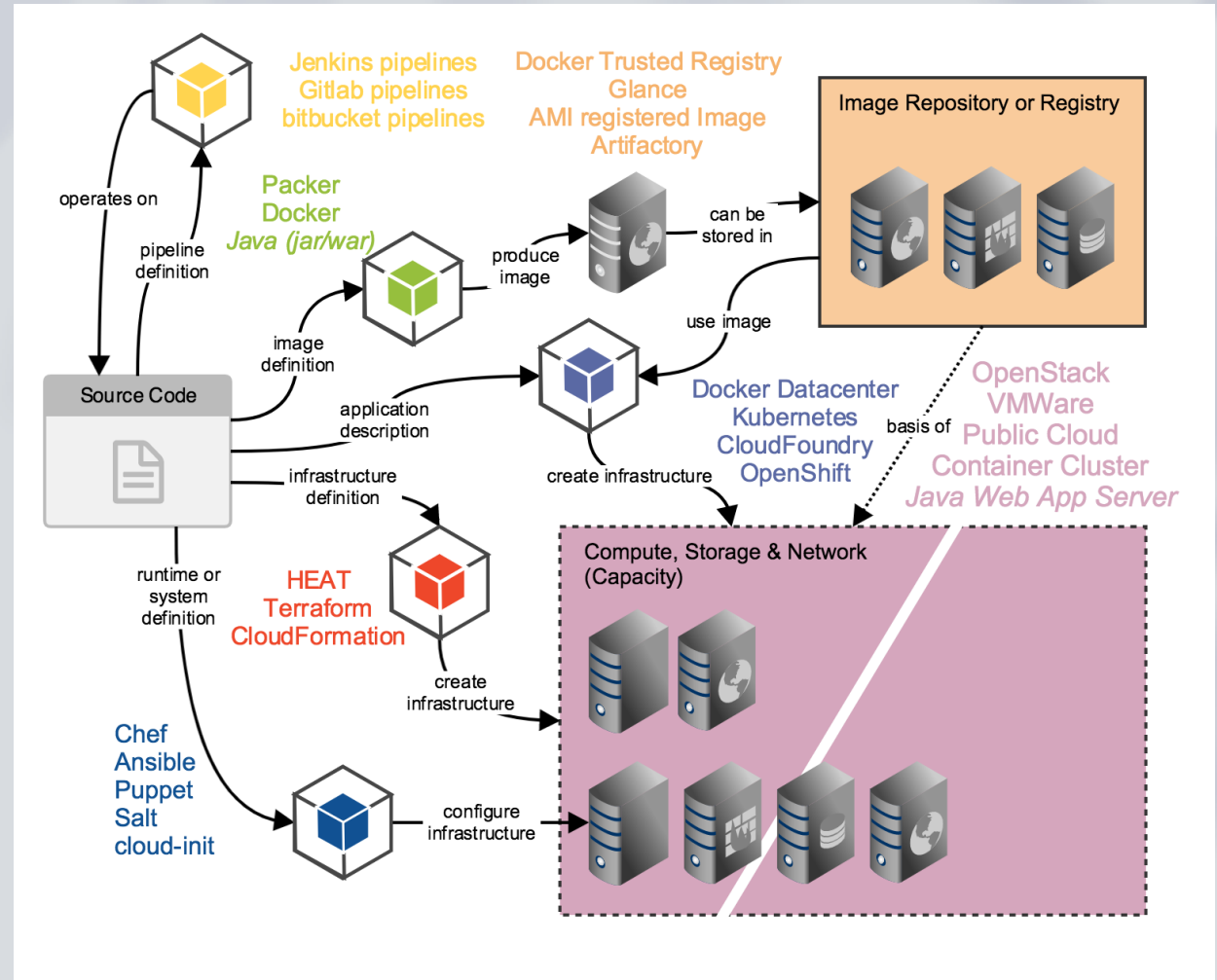


Packer : kesako

- 
- A screenshot of a Packer build menu displayed on a laptop screen. The menu lists several operating systems with their respective icons. The 'Manjaro 18.04' option is highlighted with a grey bar. The background of the screen is dark grey with colorful geometric shapes (yellow triangles at the top right, purple and pink triangles at the bottom left) visible behind the menu.
- Arch linux
 - Ubuntu 19.04
 - Manjaro 18.04
 - Opensuse
 - Windows 10
 - macOSX Mojave

Packer : kesako ?

- Créer un template / une VM automatiquement
- IaaS : Infrastructure as a Service



Packer : kesako





Packer kesako : exemple

```
"boot_command": [  
    "<up><tab> ip=dhcp inst.cmdline inst.ks=  
    ],
```



```
{  
  "type": "proxmox",  
  "proxmox_url": "https://my-proxmox.my-domain:8006/api2/json",  
  "insecure_skip_tls_verify": true,  
  "username": "{{user `username`}}",  
  "password": "{{user `password`}}",
```

```
  "x",  
  : [  
    "r0"  
  ],  
  "5G",  
  : "local-lvm",  
  "type": "lvm"  
  "iso/Fedora-Server-dvd-x86_64-29-1.2.iso",  
  "config",  
  ,  
  "cp inst.cmdline inst.ks=http://{{.HTTPIP}}:{{.HTTTPort}}/k  
  "oot",  
  "m",  
  "acker",  
  "unmount_iso": true,  
  "template_name": "fedora-29",  
  "template_description": "Fedora 29-1.2, generated on {{ isotime \"2006-01-02  
}
```

A black and white photograph of a very muscular man in a bodybuilding pose, standing on a laptop. He is wearing a dark, form-fitting singlet. His arms are raised, and his torso is twisted, showcasing his extreme muscle definition. The laptop is open, and the screen displays a website with text and images, likely related to fitness or bodybuilding. The background is a plain, light-colored wall.

Kahoot