

ESUP-DAYS 35

MYDOCKER

ACTIVITÉS DE LEARNING BY DOING DIRECTEMENT DANS MOODLE

Thibault Le Meur
Paul Bizouard



POURQUOI MYDOCKER ?

MYDOCKER EN BREF

MyDocker est un projet opensource

- ◆ Site Web: <https://centralesupelec.github.io/mydocker/>
- ◆ Code source: <https://github.com/CentraleSupelec/mydocker>

Il facilite la mise à disposition d'environnements de TP et projets numériques dans Moodle

- ◆ Sous la forme d'une activité ajoutée à l'espace de cours
- ◆ L'étudiant accède à son propre environnement en 2 clics à partir d'un navigateur

La technologie Docker donne accès à une large palette d'applications Linux

- ◆ Applications Web de gestion (Comptabilité/Finance, CRM, eCommerce, ...)
- ◆ Logiciels de simulation (mécanique des fluides, matériaux, robotique, chimie, ...)
- ◆ JupyterLab (sur CPU et GPU)
- ◆ Environnements de programmation et bases de données



Notre Objectif

- ◆ Lancer une communauté d'utilisateur-contributeurs
- ◆ Susciter l'intérêt de développeurs
- ◆ ... et/ou l'intégration à d'autres projets



LA PROBLÉMATIQUE DU LEARNING BY DOING

L'approche par compétences est au centre des formations de CentraleSupélec

- ◆ 3000 étudiants sur le cursus ingénieur (1000 par promo) + 1000 étudiants répartis sur les autres cursus (M1/M2, MS/MSc, Doctorat)
- ◆ 300 enseignants-chercheurs permanents et 3000 intervenants extérieurs (industriels et académiques)
- ◆ Une pédagogie d'apprentissage par la pratique: 20% du temps d'apprentissage consacré aux projets en autonomie + séances de TPs par petits groupes

Quelques conséquences :

- ◆ La fourniture d'environnements de TPs et projets numériques est un enjeu majeur
- ◆ La solution doit pouvoir passer à l'échelle
- ◆ Les outils doivent être intuitifs notamment pour les intervenants extérieurs
- ◆ Les solutions proposées doivent également être flexibles : calendrier, prérequis techniques variés, ...



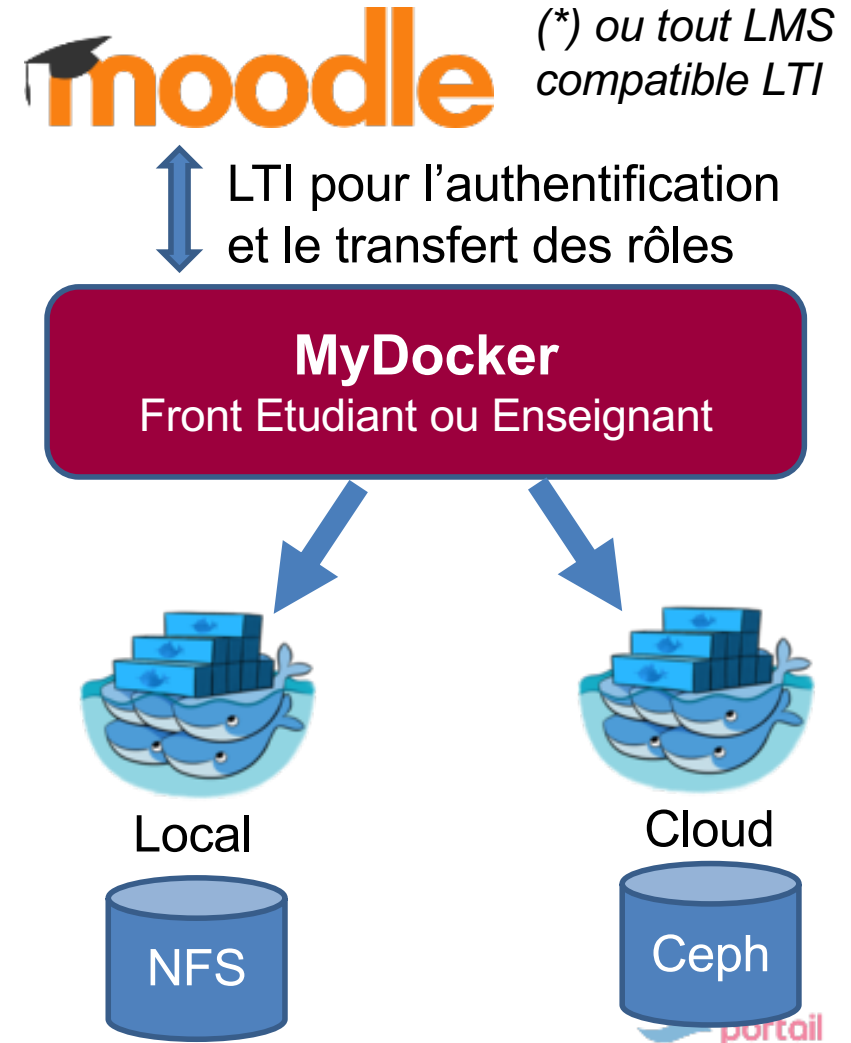
MYDOCKER RELÈVE DEUX DÉFIS

1- La simplicité pour les étudiants

- Ils peuvent accéder depuis n'importe où à l'environnement de TP
- Ce n'est pas une nouvelle application, mais une activité Moodle
- La puissance de calcul allouée est équitable
- Leurs traces d'apprentissage ne sont pas disséminées

2- La simplicité pour les enseignants

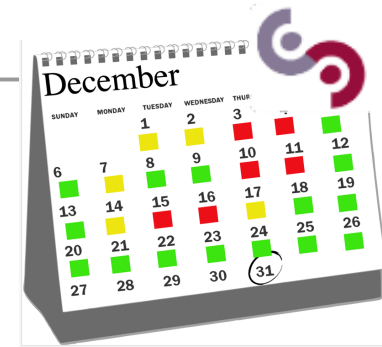
- Ils sont libres de planifier leurs enseignements quand c'est nécessaire
- Ce n'est pas une nouvelle application, mais une activité Moodle
- Ils sont « autonomes » pour réaliser des modifications de leurs environnements
- Ils peuvent travailler à plusieurs et réexploiter une bibliothèque existante d'environnements



MYDOCKER DÉPASSE LES LIMITATIONS DES AUTRES APPROCHES

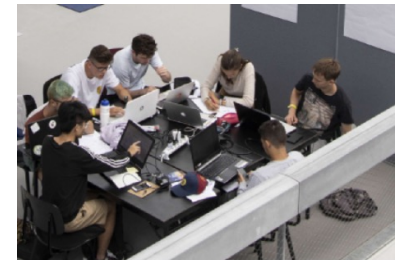
1- L'approche « salles informatiques » :

- Jamais disponibles au moment où on en a besoin et pourtant sous exploitées
- Des PCs à renouveler souvent pour garantir les performances (CPU, GPU, RAM)
- Des installations logicielles fastidieuses (délais, conflits, ...)



2- L'approche « poste de l'étudiant » (BYOD) :

- Réaliser des tutos d'installation et les mettre à jour
- Se battre avec les incompatibilités matérielles ou logicielles sur les ordinateurs des étudiants
- Au final c'est souvent une perte de temps au détriment du temps d'enseignement



3- L'approche « virtualisation » sur une infrastructure serveur en propre

- Conduit à dimensionner les ressources sur le pic d'activité



4- L'approche « SaaS » avec Google Colab

- Quid du respect des données personnelles / profilage de nos étudiants ?
- Comment conserver la maîtrise des traces d'apprentissage ?



GAFAM Labs
Once in, never out

esup
portail



MYDOCKER POUR L'ETUDIANT



COMMENT DÉMARRER UN ENVIRONNEMENT DEPUIS MOODLE ?

L'étudiant démarre son environnement en 2 clics depuis l'espace de cours Moodle



New video

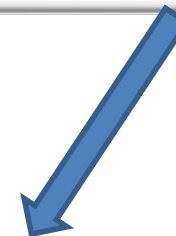
activite wooclap

MyDockers openssl



le 23 juin 2022 à 13:19

Demander un environnement



Accès Web à "VSCode":

Connexion à l'interface

Accès SSH à "SSH":

```
$ ssh  
naughty_blackburn@146.59.250.148 -p  
10258
```



En cas de problème ou si le cours ne répond pas, vous pouvez demander un nouvel environnement

Accès au Jupyter Lab :

Connexion à l'interface

Mot de passe

ao3j5niuNm



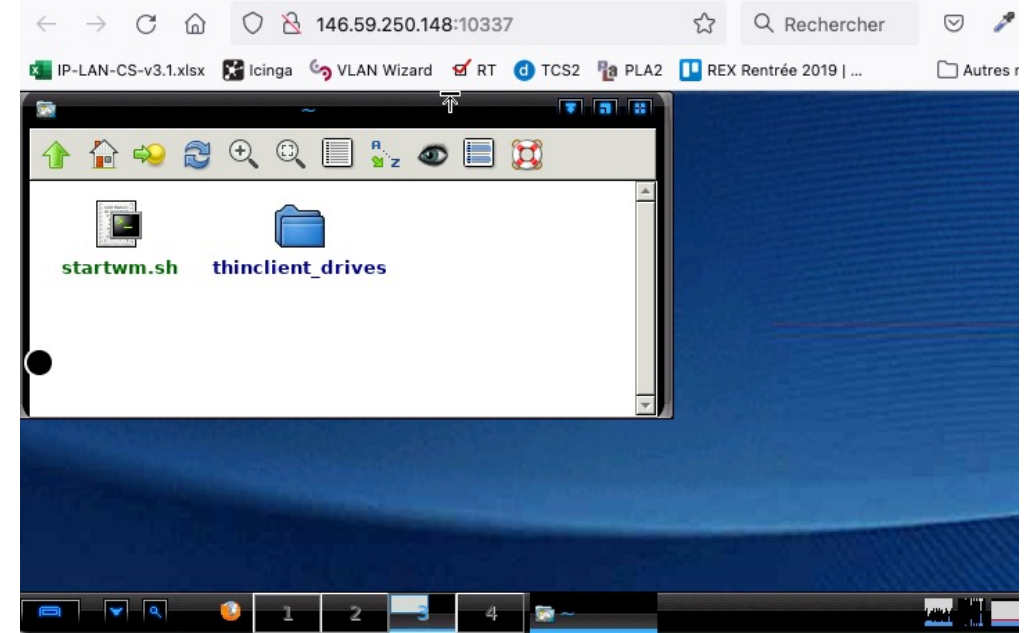
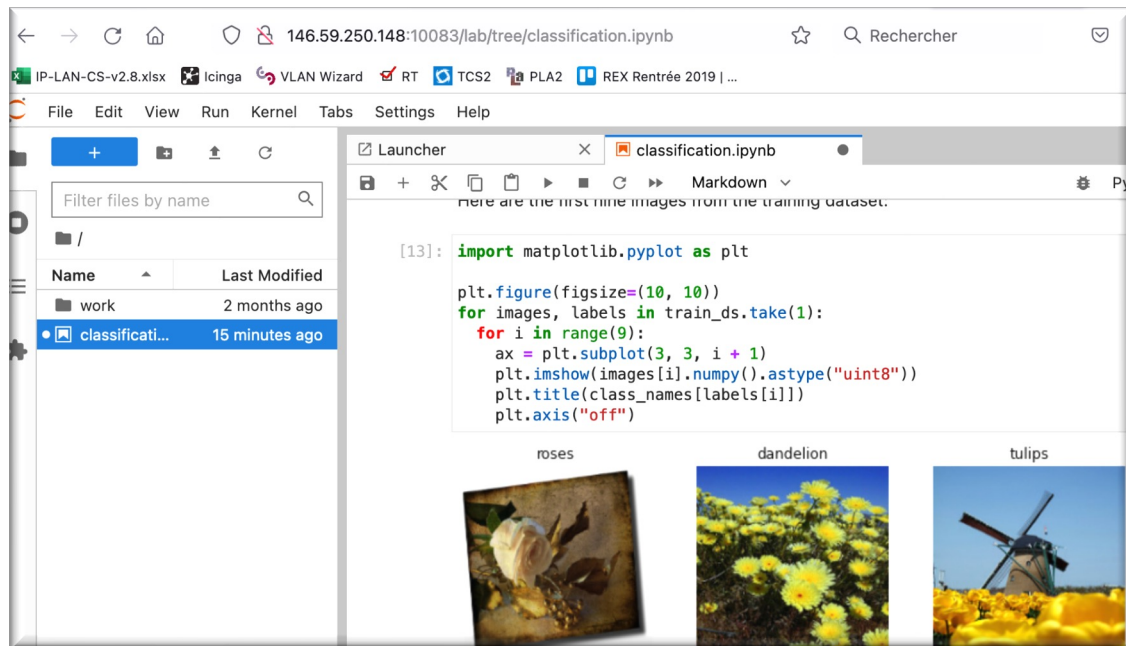
Demander un nouvel environnement

Éteindre l'environnement

COMMENT ACCÉDER À L'ENVIRONNEMENT ?

- ◆ Un nom de connexion et un mot de passe sont générés par couple (étudiant, environnement)
- ◆ Les accès se font sur des ports ouverts sur le conteneur:
 - Web
 - SSH
 - VNC
 - Autres...

```
-Thibault:~ lemeur$ ssh strange_mcclintock@146.59.250.148 -p 10081
Warning: Permanently added '146.59.250.148' (ED25519) to the list of known hosts.
strange_mcclintock@146.59.250.148:~$
```

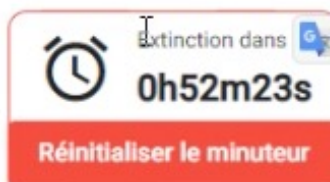


COMMENT ETEINDRE L'ENVIRONNEMENT ?

Extinction des environnements

- ◆ L'étudiant peut éteindre et relancer son environnement
- ◆ Les environnements CPU planifiés s'éteignent automatiquement
- ◆ Cas particulier des environnements GPU → minuteur

08:30 3A - Dominante InfoNum - Mention IA



Permet de maintenir la réservation des ressources GPU par un simple clic

Accès Web à "VSCode":

Connexion à l'interface

Accès SSH à "SSH":

```
$ ssh  
naughty_blackburn@146.59.250.148 -p  
10258
```

Demander un nouvel environnement

En cas de problème ou si le cours ne répond pas, vous pouvez demander un nouvel environnement

Accès au Jupyter Lab :

Connexion à l'interface

Éteindre l'environnement



COMMENT RÉCUPÉRER SON TRAVAIL ?

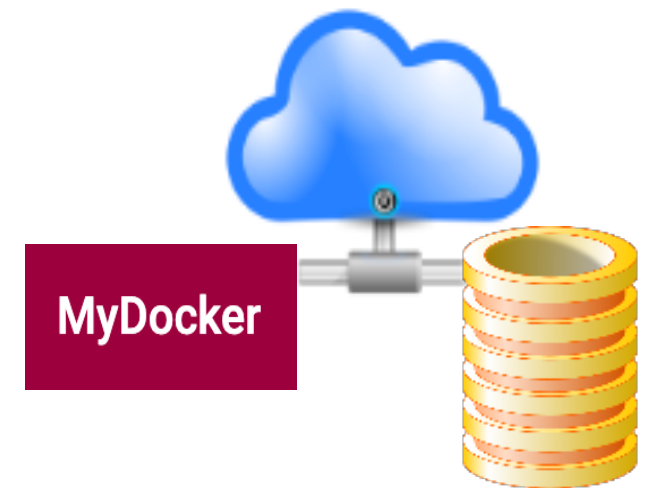
Persistance des données

- ◆ Le travail de l'étudiant peut être stocké
- ◆ Les données sont sauvegardées entre 2 lancements d'environnement (par exemple entre 2 séances de TP)

Le stockage est réalisé

- ◆ Soit en NFS pour un cluster sur des ressources locales (on-premise)
- ◆ Soit sur du stockage Ceph sur des ressources dans le cloud

L'enseignant définit un quota disque réservé par conteneur



MYDOCKER POUR L'ENSEIGNANT



QUELLES ÉTAPES POUR L'ENSEIGNANT ?

3 étapes que l'enseignant peut réaliser en autonomie

1- La préparation de l'environnement de cours

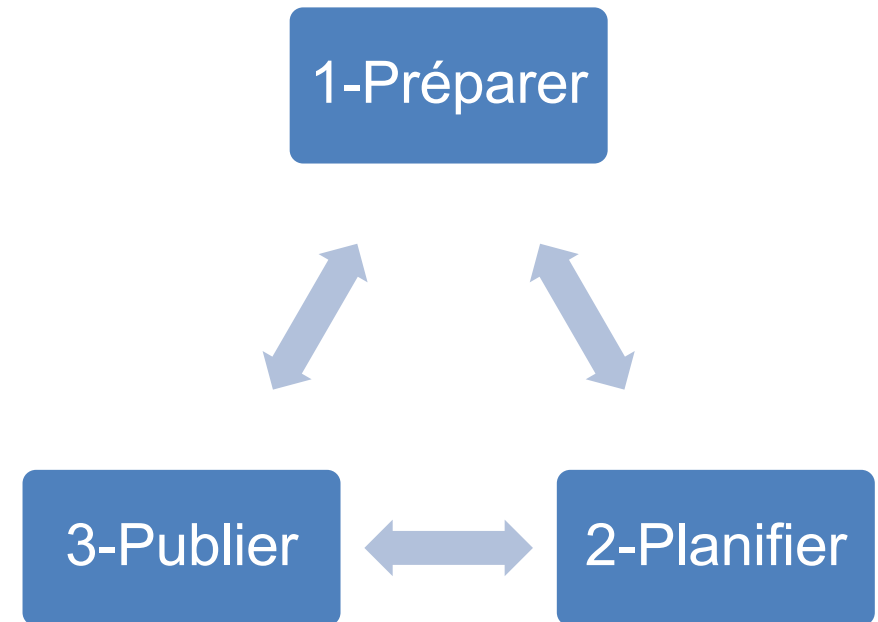
- ◆ Création d'une image ou adaptation d'une image existante
- ◆ DockerFile puis « Build » de l'image
- ◆ Import des données spécifiques (sujet, dataset, ...)

2- La planification du cours

- ◆ Précise les ressources nécessaires par conteneur
- ◆ Planifie les sessions (nombre d'étudiants, dates)

3- La publication des accès aux étudiants dans Moodle

- ◆ via une activité externe (LTI)





Tout commence dans Moodle

- ◆ Le rôle enseignant dans MyDocker est hérité du rôle dans l'espace de cours Moodle



🟢 Ajout Outil externe à Testez vos co

▼ Généraux

Nom de l'activité



Afficher plus...

Sélectionner un contenu



Tous les cours Calendrier Tutos Français (fr)

Thibault Le Meur

Sélectionner un contenu

MyDocker

Cours

Images docker

Lier un environnement MyDocker à une activité du cours

Choisir un environnement MyDocker

Choisissez un environnement MyDocker à lier à votre activité ou créez-en un nouveau.

Recherche par nom du cours DRAFT, TEST, READY

Créer un cours ou Contacter le support DISI

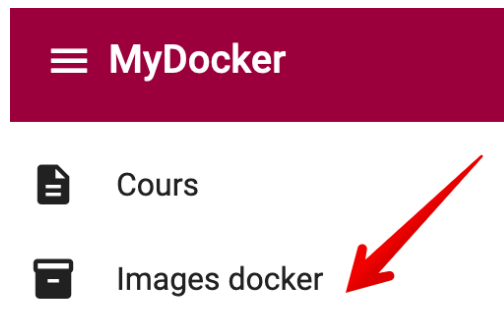
COMMENT PRÉPARER UN ENVIRONNEMENT ?

1-Préparer



L'enseignant définit son environnement dans le menu « Images docker »

◆ Définition de l'image



Général DockerFile WrapperScript

Description de l'image *

SSH access to an openssl command line

☐ Rendre l'image utilisable par tous

Choisissez ou glissez une archive

Uploader un dossier de contexte

Ports:

Titre *	Type de connexion *	Port à exposer *	
SSH	SSH	22	<input checked="" type="checkbox"/> Requis X

Général DockerFile WrapperScript

```
1 FROM alpine:edge
2 RUN apk upgrade --update-cache --available && \
3     apk add openssl && \
4     apk add --no-cache openssh && \
5     rm -rf /var/cache/apk/*
6
7 # contrary to busybox, alpine needs an http server
8 RUN apk add --no-cache darkhttpd
9
10 RUN /usr/bin/ssh-keygen -A
```

Général DockerFile WrapperScript

```
#!/bin/ash

sigint() {
    echo "SIGINT received"
    pkill -INT sshd
    pkill -INT darkhttpd
    exit
}
```


COMMENT PRÉPARER UN ENVIRONNEMENT ?




1-Préparer



L'enseignant active cet environnement

- ◆ Build de l'image: l'image doit être construite et publiée sur la registry pour être utilisable
- ◆ MyDocker permet de réaliser ces opérations en 1 clic

Nom de l'image	Créateur de l'image	Date de création ↓	Description	+ Créer une image
✓ cmdline_openssl	Thibault Le Meur	23 juin 2022	SSH access to an openssl co...	 ≡ ✓ ✎

 Date de mise à jour	+ Créer un nouveau build
 23 juin 2022 à 20:04	

COMMENT PLANIFIER UNE SESSION DE TRAVAIL ?


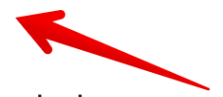
L'enseignant déclare un « Cours » qui utilisera l'environnement

- ◆ Définit les ressources nécessaires (CPU, GPU, RAM, Espace disque)
- ◆ Planifie les sessions pour anticiper les déploiements
- ◆ Personnalise l'affichage de la fenêtre de connexion de l'étudiant

2-Planifier



MyDocker

 Cours Images docker

1 Informations générales


Titre *

test-tibo

Description *

test-tibo



Statut du cours

 DRAFT

Sessions:

Nombre d'étudiants *

1

Date de début	23/06/2022		13 : 50
Date de fin	23/06/2022		15 : 00

☐ Bloquer la connexion avant l'heure

☒ Extinction automatique des environnements

Informations générales


2 Informations techniques

Image docker *

4jt6zw7o.gra7.container-registry.ovh.net/mydocker-

À partir d'une image docker existante


Ports:

Titre *	Type de connexion *	Port à exposer *	
JupyterLab	HTTP	8888	 <input checked="" type="checkbox"/> Requis

Ajouter un port

Charge de travail	Limite CPU (en VCPU)	Limite RAM (en Go)
CPU	1	1

☐ Sauvegarder le travail de l'étudiant

Options d'affichage 

COMMENT PUBLIER UNE ACTIVITÉ MYDOCKER ?

3-Publier



L'enseignant ajoute l'activité MyDocker dans son espace Moodle et sélectionne son « Cours »

 Ajout Outil externe?

▼ Généraux

Nom de l'activité 

Afficher plus...

 Sélectionner un contenu

MyDocker



🏠 > Lier un environnement MyDocker à une activité du cours

Choisir un environnement MyDocker

Choisissez un environnement MyDocker à lier à votre activité ou créez-en un nouveau.

Recherche par nom du cours DRAFT, TEST, READY

ou

	Nom du cours	Description	Créateur	Date	
	3IF2070	Environnement un peu spéc...	Dominique Marcadet	23 mai 2023	<input type="button" value="Choisir"/>
	Deeplearning - Introduction (gpu)	deeplearning, introductio	Paul Bizouard	5 mai 2023	<input type="button" value="Choisir"/>



COMMENT COLLABORER AVEC D'AUTRES ENSEIGNANTS SUR MYDOCKER ?

L'enseignant peut partager ses environnements avec d'autres collègues

🏠 > Liste des images docker > Détail d'une image docker > Édition d'une image docker

Édition de l'image: pg_pgweb_jupyter_vscode

Permission de l'image: pg_pgweb_jupyter_vscode

Email de l'utilisateur	Permission *	
<input type="text" value="paul.bizouard@centralesupelec.fr"/>	<input type="text" value="Édition"/>	

Fermer



COMMENT POURSUIVRE ENSEMBLE ?



COLLABORATIONS POSSIBLES SUR MYDOCKER

Commencer à utiliser MyDocker chez vous dès maintenant

- ◆ L'installation de l'activité LTI MyDocker est très simple
- ◆ Nous pouvons vous donner accès à notre infrastructure pour commencer rapidement
- ◆ L'exécution des environnements se fera alors sur nos serveurs

Installer MyDocker sur vos infrastructures

- ◆ Nous pouvons travailler ensuite sur les procédures de déploiement automatiques dans vos Data Centres

Collaborer sur de nouvelles fonctionnalités

- ◆ Mettre en communs une banque d'environnements de TPs
- ◆ Profiter des remontées de la communauté d'utilisateurs
- ◆ Susciter l'intérêt de développeurs ou bien s'intégrer à d'autres projets



AUTRES SUJETS DE COLLABORATIONS POSSIBLES

Sujet	Statut	Code Open Source	Partenaires actuels
L'organisation des séances de tutorat étudiants (constituer les listes de tutorés, les rencontres avec les tuteurs en fonction des disponibilités, collecter les feedbacks, ...)	En cours de design	Pas encore de code	Université Paris-Saclay
La gestion des contrats étudiants (du recrutement au paiement)	En production	D'ici la rentrée	
La mise en relation entre étudiants et bailleurs pour les logements	En production	D'ici fin juin	
La construction automatique en 15mn d'un cluster Kubernetes prêt à l'emploi (incluant les briques de déploiement d'applications, gestion des secrets, supervision, sauvegardes)	En production	https://centralesupelec.github.io/kubic/	France Université Numérique

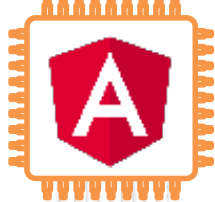


MYDOCKER ANNEXES



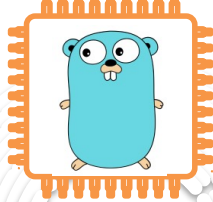
Interface

AngularJS



API

Go / gRPC



Infrastructure

Terraform



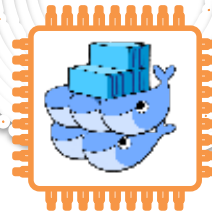
Backend

Java Spring
PostgreSQL



Orchestration

Docker Swarm



Stockage

Ceph
ou bien NFS en local



ARCHITECTURE TECHNIQUE DE MYDOCKER

