



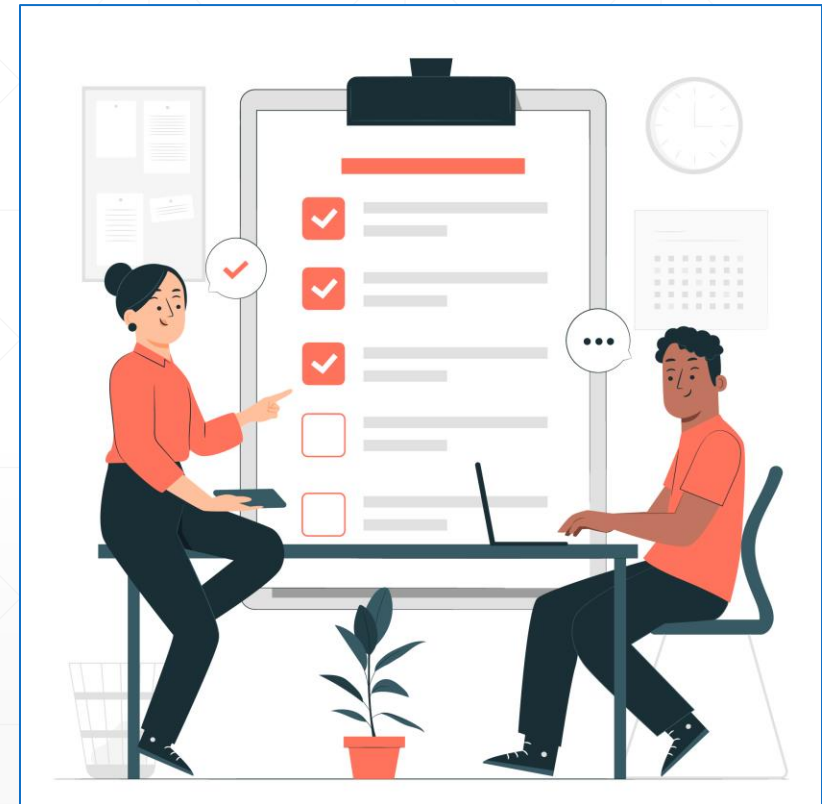
# Informatique pour la robotique 2

---

DEUXIÈME PARTIE – ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL DE  
LA JETSON NANO

# Plan

- Préparer la carte SD
- Connexion à distance – SSH
- Conteneurisation et environnements virtuels – Docker et JupyterLab
- Premiers pas avec la caméra



*Image de storyset sur Freepik*

# Explications sur l'environnement de travail

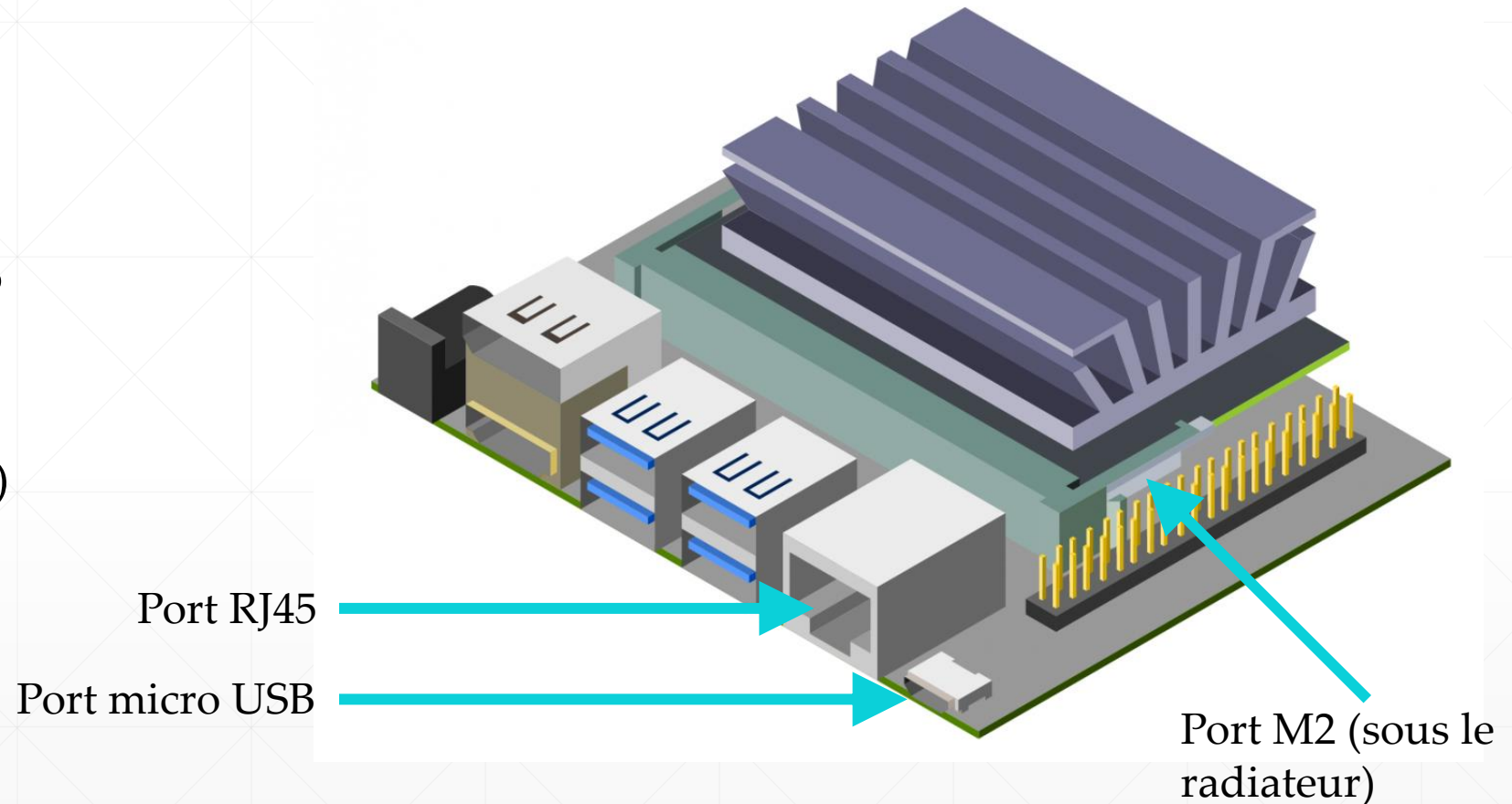
---

Comment va-t-on travailler avec la Jetson Nano ?

# Environnement réseau de la Jetson Nano

Il existe plusieurs manières de se connecter à la Jetson Nano

- Via le port Série (via port micro USB)
- Via le réseau Internet local en connexion filaire (via port RJ45)
- Via le réseau Internet local en connexion WiFi (via port M.2)



# Environnement réseau de travail avec la Jetson

Le plus simple pour se connecter à la carte, est de s'y connecter « sans fil ».  
Ainsi, pas de contrainte de longueur de câble, de port USB disponible, de qualité de câble, etc...

Donc :



*Image de freepik*

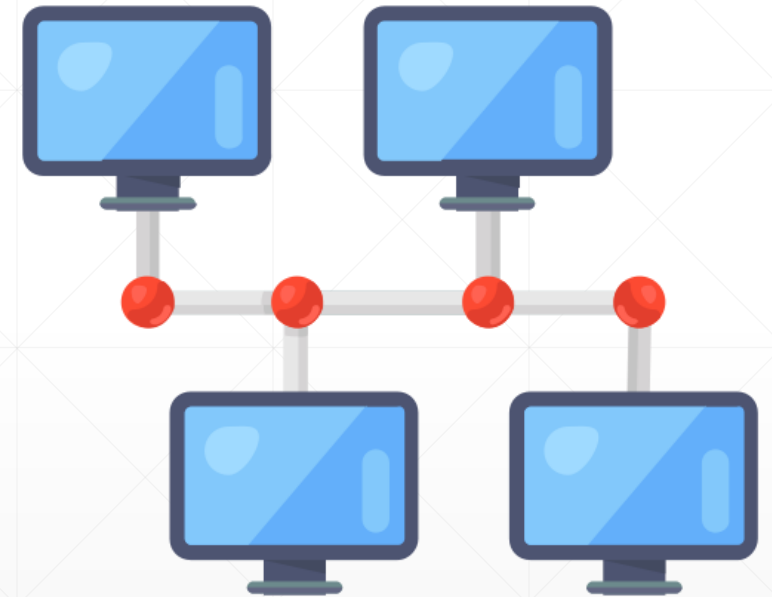


*Online illustrations by Storyset*

# Parlons SSH



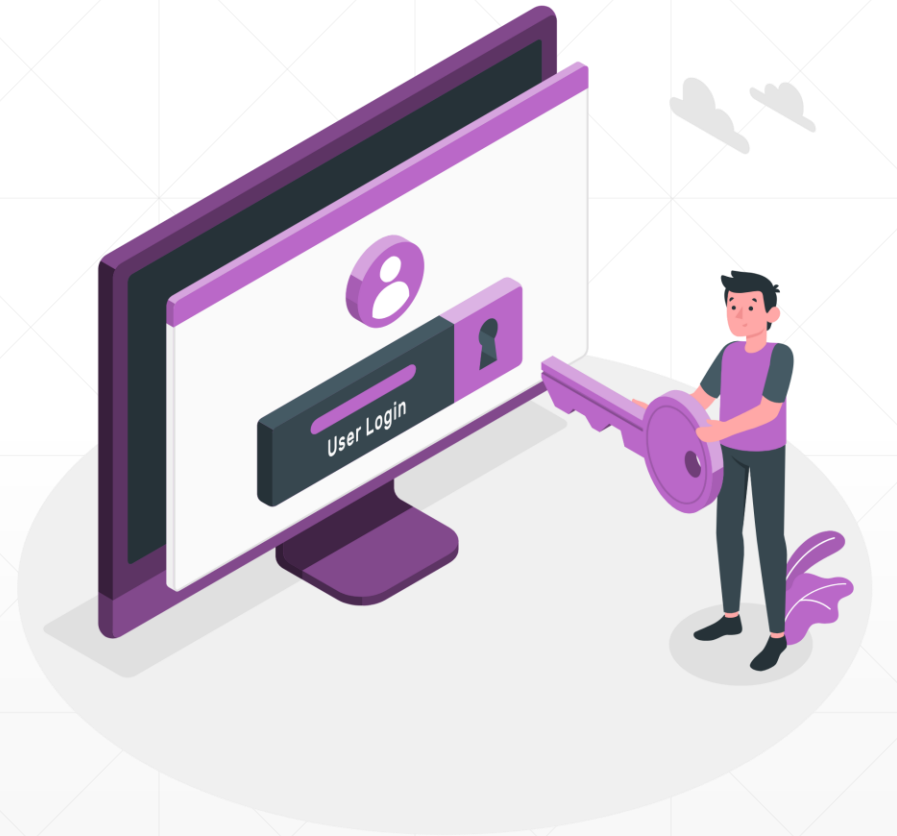
- SSH = Secure Socket Shell
- C'est un protocole (comme peuvent l'être HTTP, UDP, TCP/IP...)
- Permet de se connecter via **le réseau local** à une machine distante.
- Interface du terminal uniquement



*Icône de Local Area Network  
(Smashingstocks Flat – Flaticon )*

# Possibilités de SSH

- Connexion distante
- Interaction via le terminal avec une machine distante
- Copie sécurisée de fichiers



*Online illustrations by Storyset*

# Comment utiliser ssh

- Dans le terminal, il suffit d'utiliser la commande « ssh » :

```
ssh <nom d'utilisateur>@<adresse IP ou hostname>
```

- Exemple concret :

Par exemple, sur la VM Lubuntu que nous avons utilisée au premier cours. Le nom d'utilisateur était « lubuntu ». Supposons maintenant que nous sommes connectés via notre ordinateur **au même réseau WiFi (ou filaire)** qu'elle, et que son nom d'hôte est « vm-lubuntu » nous pourrions alors nous connecter sur la machine en faisant :

```
ssh lubuntu@vm-lubuntu
```

Le terminal demandera alors le mot de passe de lubuntu. Une fois rentré, vous serez connecté comme si vous étiez physiquement sur la machine !



# Comment utiliser ssh

- Une image vaut mieux qu'un long discours :

Sur mon PC Windows WSL, j'affiche :  
le nom du PC, le nom de l'utilisateur  
actuel, et les détails de l'OS

Connexion en SSH à la Jetson Nano

Connectée à la Jetson Nano, j'affiche :  
le nom du PC, le nom de l'utilisateur  
actuel, et les détails de l'OS

```
root@DESKTOP-7G6HBAE:~# hostname
DESKTOP-7G6HBAE
root@DESKTOP-7G6HBAE:~# whoami
root
root@DESKTOP-7G6HBAE:~# uname -a
Linux DESKTOP-7G6HBAE 5.10.16.3-microsoft-standard-WSL2 #1 SMP Fri Apr 2 22:23:
49 UTC 2021 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
root@DESKTOP-7G6HBAE:~# ssh mlecavelier@jetson-nano-ml
mlecavelier@jetson-nano-ml's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.9.253-tegra aarch64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.

0 updates can be applied immediately.

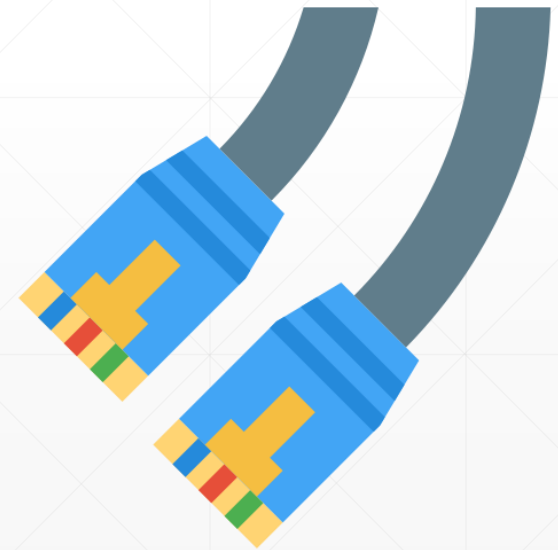
Last login: Fri Dec 10 10:21:30 2021 from 192.168.55.100
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ hostname
jetson-nano-ml
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ whoami
mlecavelier
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ uname -a
Linux jetson-nano-ml 4.9.253-tegra #1 SMP PREEMPT Sat Feb 19 08:59:22 PST 2022
aarch64 aarch64 aarch64 GNU/Linux
```

# Limitations SSH

Il faut que les deux machines soient connectées au **même réseau local** !

La 4G/5G ne fonctionnera pas !

Donc réseau Wifi ou Ethernet



# Préparer la carte SD

---

Avoir l'image système prête à booter

Cette étape a déjà été réalisée lorsque vous récupérez la carte SD ! Elles ne sont pas à reproduire dans le cadre de ce cours, mais sont ici à titre informatif

# Préparer la carte SD

**Matériel nécessaire :** carte SD d'au moins 32 Go, une image système (.iso, .zip...), le logiciel balenaEtcher

## Procédure :

- Insérer la carte SD dans votre ordinateur
- Lancer balenaEtcher
- Puis, suivre les instructions sur le logiciel (image ci-contre)
- Puis patienter !

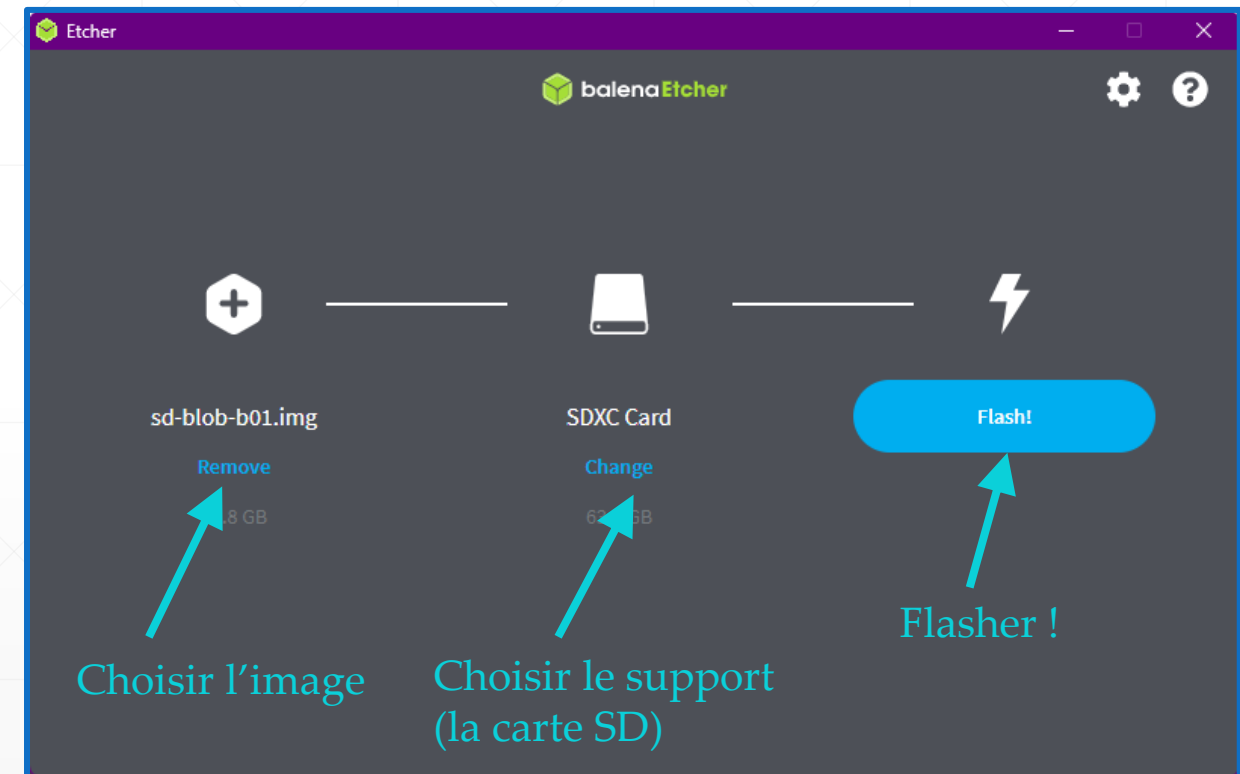


Image utilisée dans ce cours : <https://developer.nvidia.com/jetson-nano-sd-card-image> (lance un téléchargement)

Pour plus d'informations sur la procédure : <https://developer.nvidia.com/embedded/learn/get-started-jetson-nano-devkit#write>

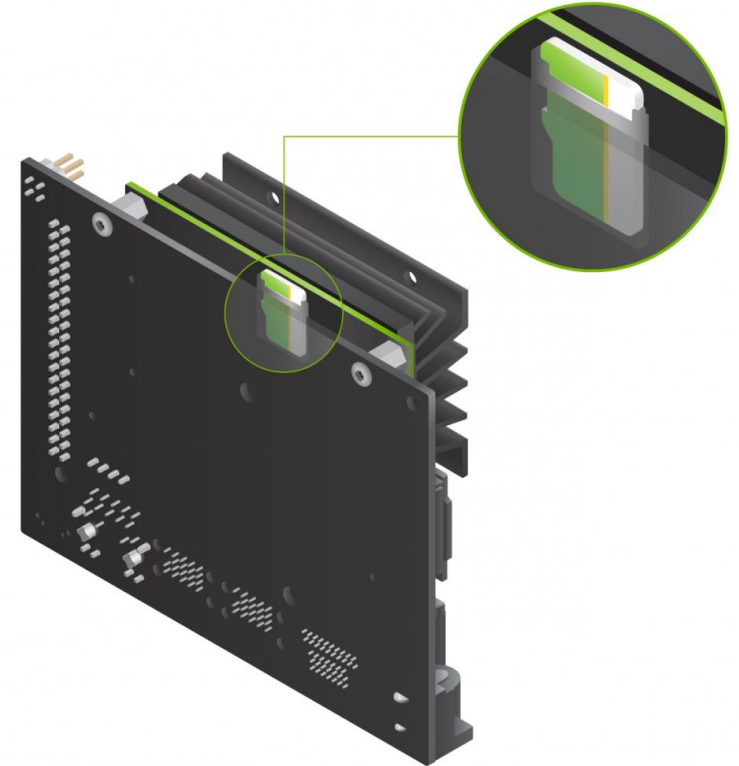
# Configurer la carte

---

Première connexion à la carte

# Insérer la carte SD et brancher la Jetson Nano

- Mettre la carte SD dans l'emplacement prévu sur la Jetson Nano :
- Brancher votre câble USB <-> micro USB à la carte et à votre ordinateur
- Brancher l'alimentation jack de la carte



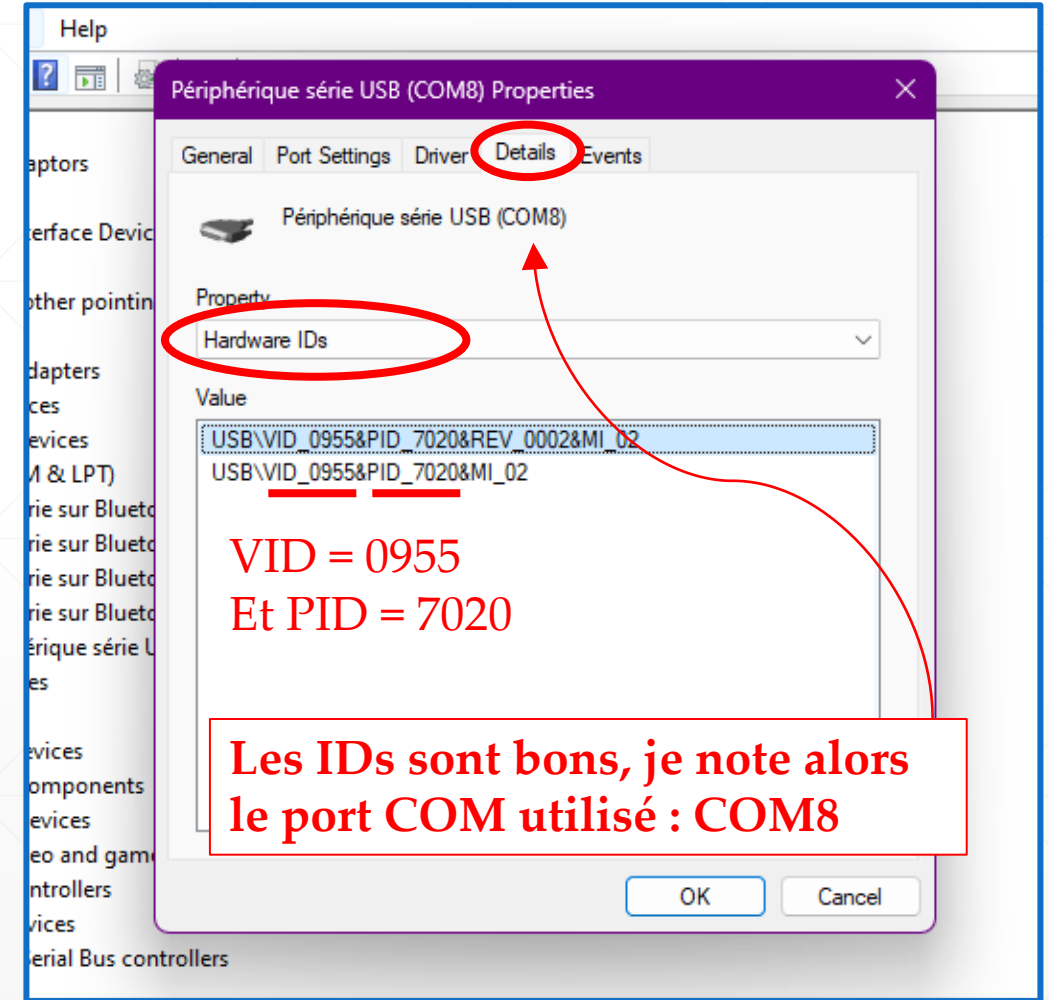
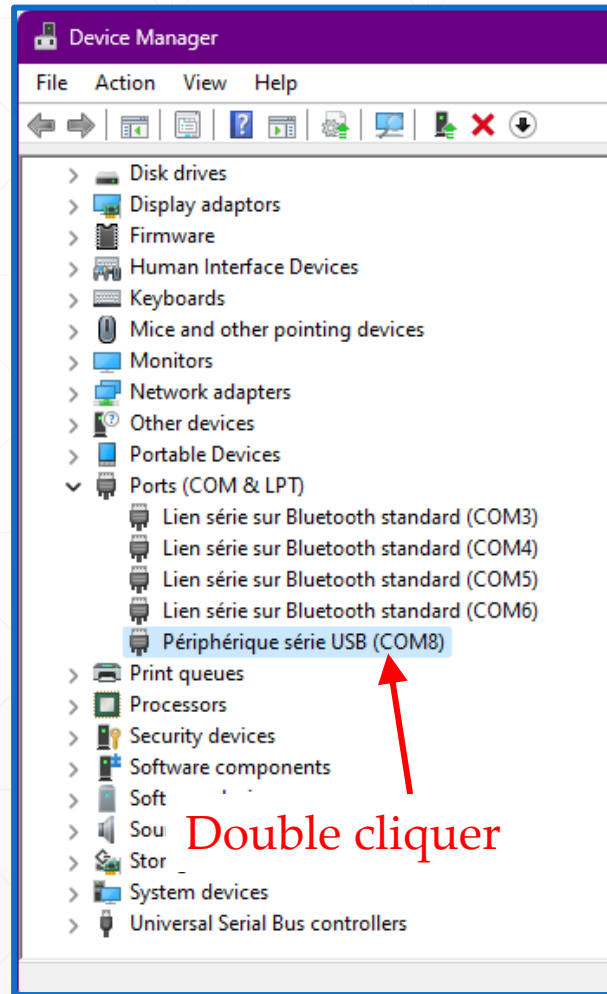
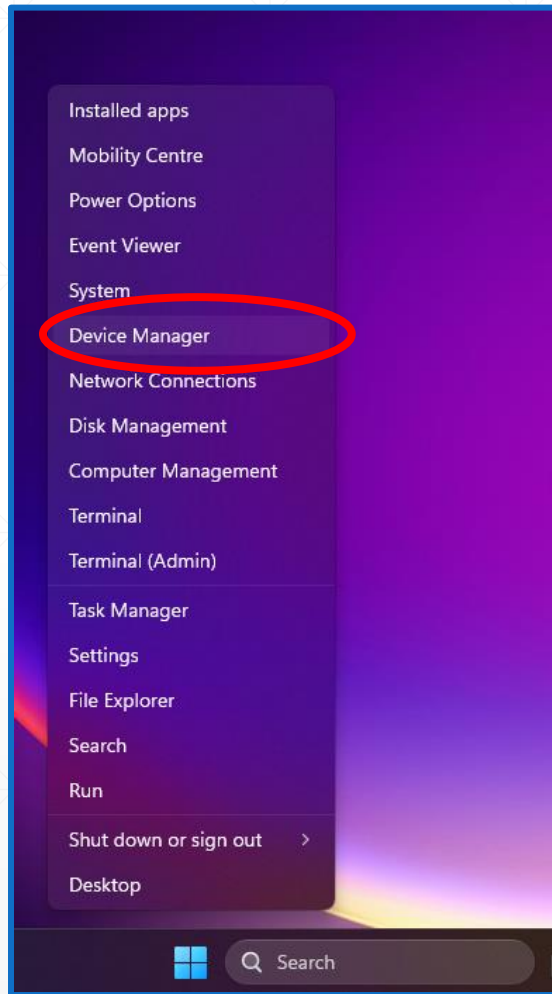
# Se connecter via le port Série à la Jetson Nano

- En utilisant PuTTY, nous allons nous connecter via le port Série à la Jetson Nano.
- D'abord, identifions le port utilisé par la Jetson Nano. Pour cela :
  - Faire **Windows + X** (ou clic droit sur le menu windows)
  - Cliquer sur "**Device Manager**" (ou gestionnaire de périphériques)
  - Chercher l'onglet "**Ports (COM & LPT)**" ("Contrôleurs de bus USB")
  - Chercher le périphérique "**Périphérique série USB ...**"
  - Double cliquer dessus, et vérifier les paramètres hardware pour s'assurer que c'est la carte JetBot :
    - Double cliquer sur le périphérique dans le gestionnaire de périphérique
    - Aller dans l'onglet "Détails"
    - Dans le menu déroulant, sélectionner "Hardware IDs" ("Numéro d'identification du matériel")
    - Vérifier que VID = 0955 et PID = 7020
  - Si vous avez plusieurs "Périphérique série USB ..." répéter l'opération jusqu'à trouver ces identifiants
  - Quand c'est le cas, noter le numéro de port COM (COM??)

Voilà ce que ça donne en image :



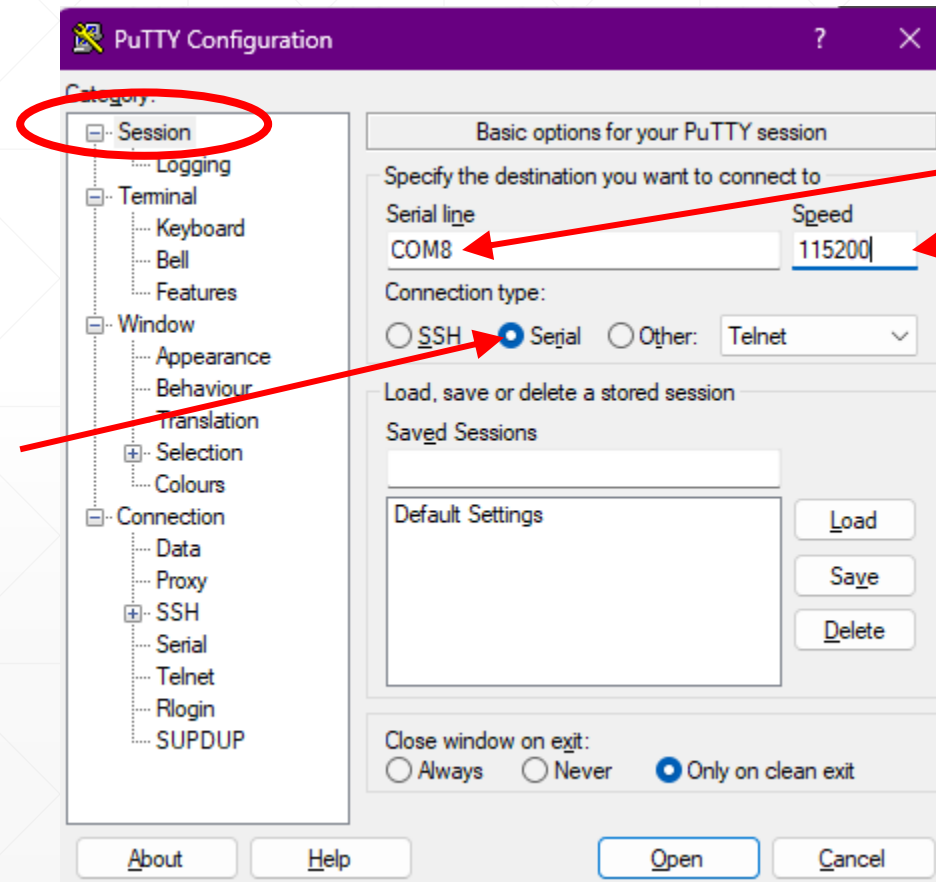
# Se connecter via le port Série à la Jetson Nano





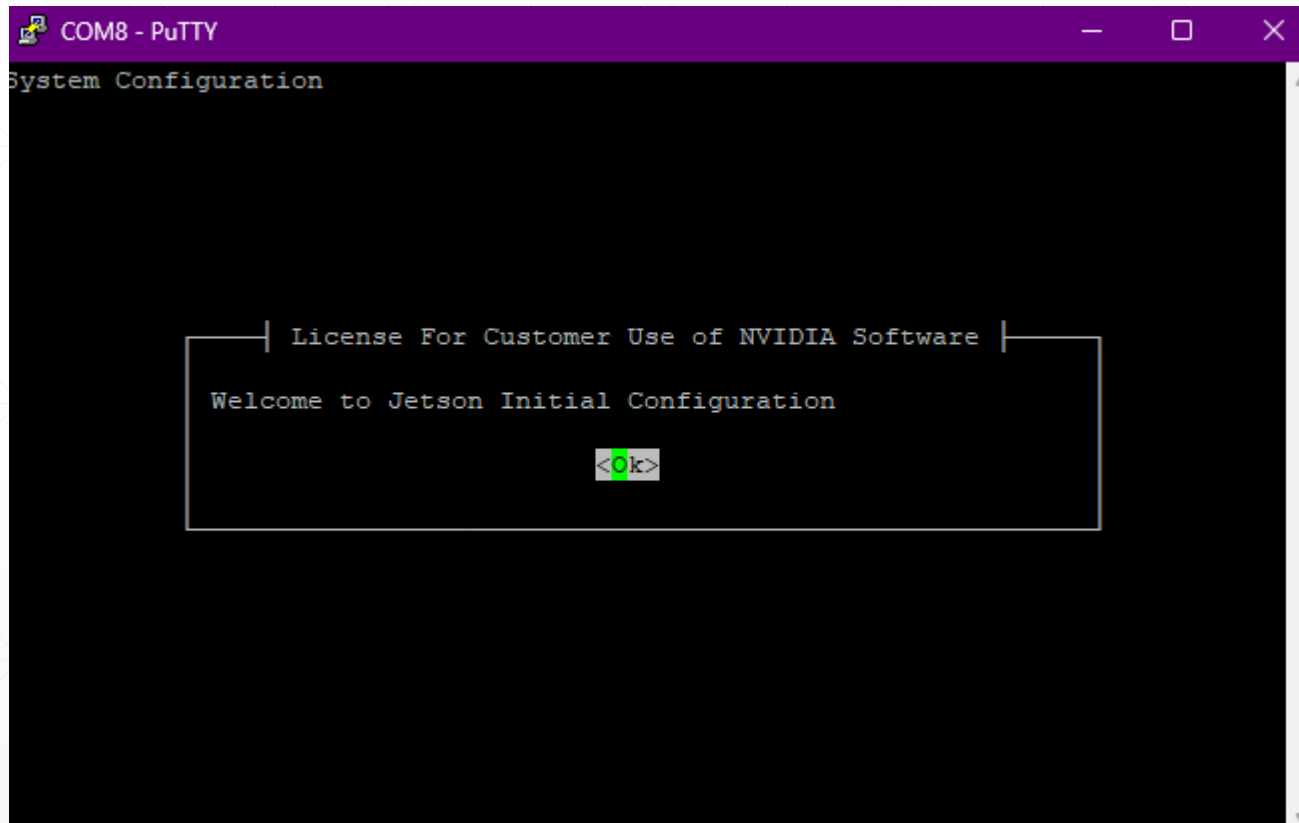
# Se connecter via le port Série à la Jetson Nano

- Ouvrir PuTTY. Si besoin, le télécharger ici : <https://putty.org/> et l'installer.
- Choisir les paramètres suivants :
  - Choisir "Session"
  - Sélectionner "Serial"
  - Mettre le port série relevé précédemment (COM8)
  - Et régler la vitesse à 115200 bauds
- Puis, cliquer sur « Open »



# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



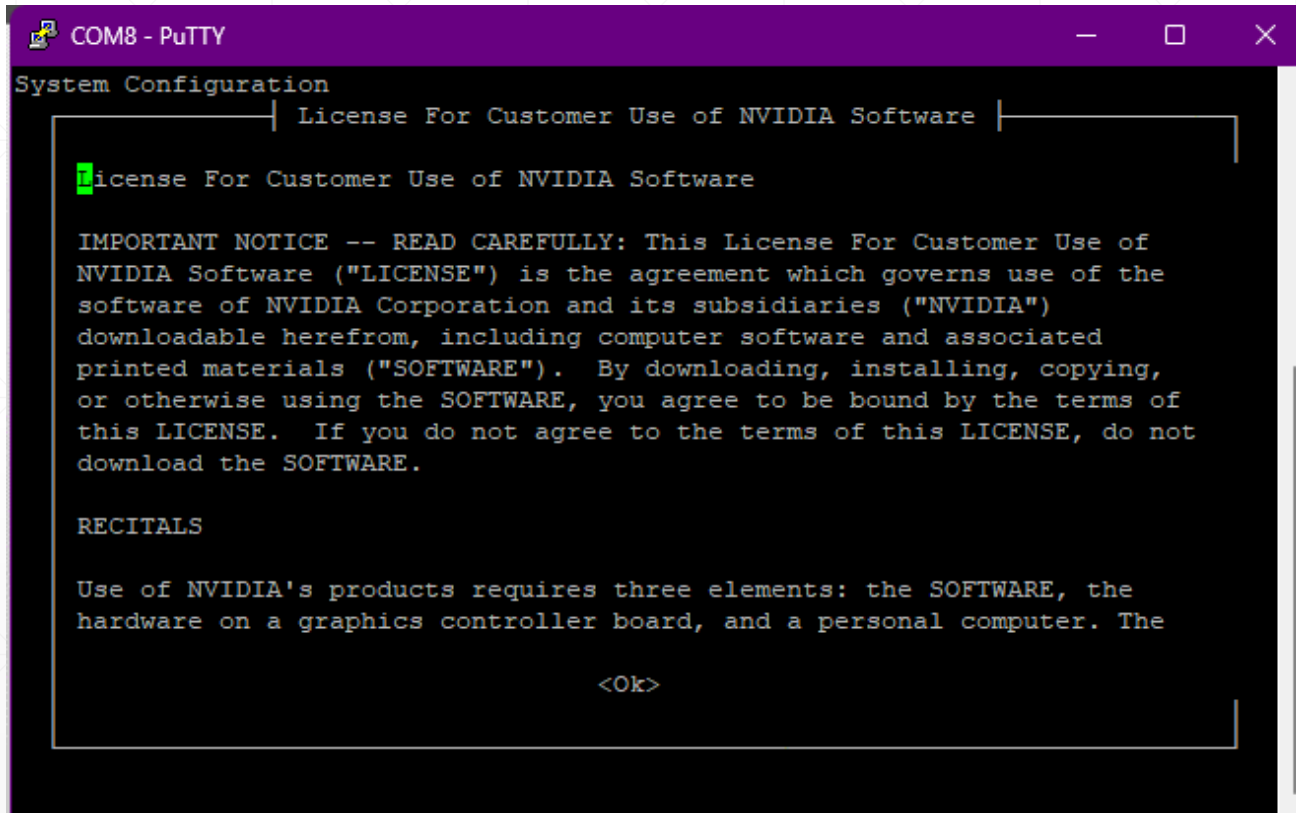
Nous allons configurer la carte directement depuis le terminal !

La souris n'est pas reconnue dans ce genre de terminaux, il faudra donc utiliser les flèches du clavier et la touche Entrée pour naviguer dans les différents menus.

Taper alors sur « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



The screenshot shows a PuTTY terminal window titled 'COM8 - PuTTY'. The terminal displays the 'System Configuration' menu with 'License For Customer Use of NVIDIA Software' selected. The license text is as follows:

```
License For Customer Use of NVIDIA Software

IMPORTANT NOTICE -- READ CAREFULLY: This License For Customer Use of
NVIDIA Software ("LICENSE") is the agreement which governs use of the
software of NVIDIA Corporation and its subsidiaries ("NVIDIA")
downloadable herefrom, including computer software and associated
printed materials ("SOFTWARE"). By downloading, installing, copying,
or otherwise using the SOFTWARE, you agree to be bound by the terms of
this LICENSE. If you do not agree to the terms of this LICENSE, do not
download the SOFTWARE.

RECITALS

Use of NVIDIA's products requires three elements: the SOFTWARE, the
hardware on a graphics controller board, and a personal computer. The

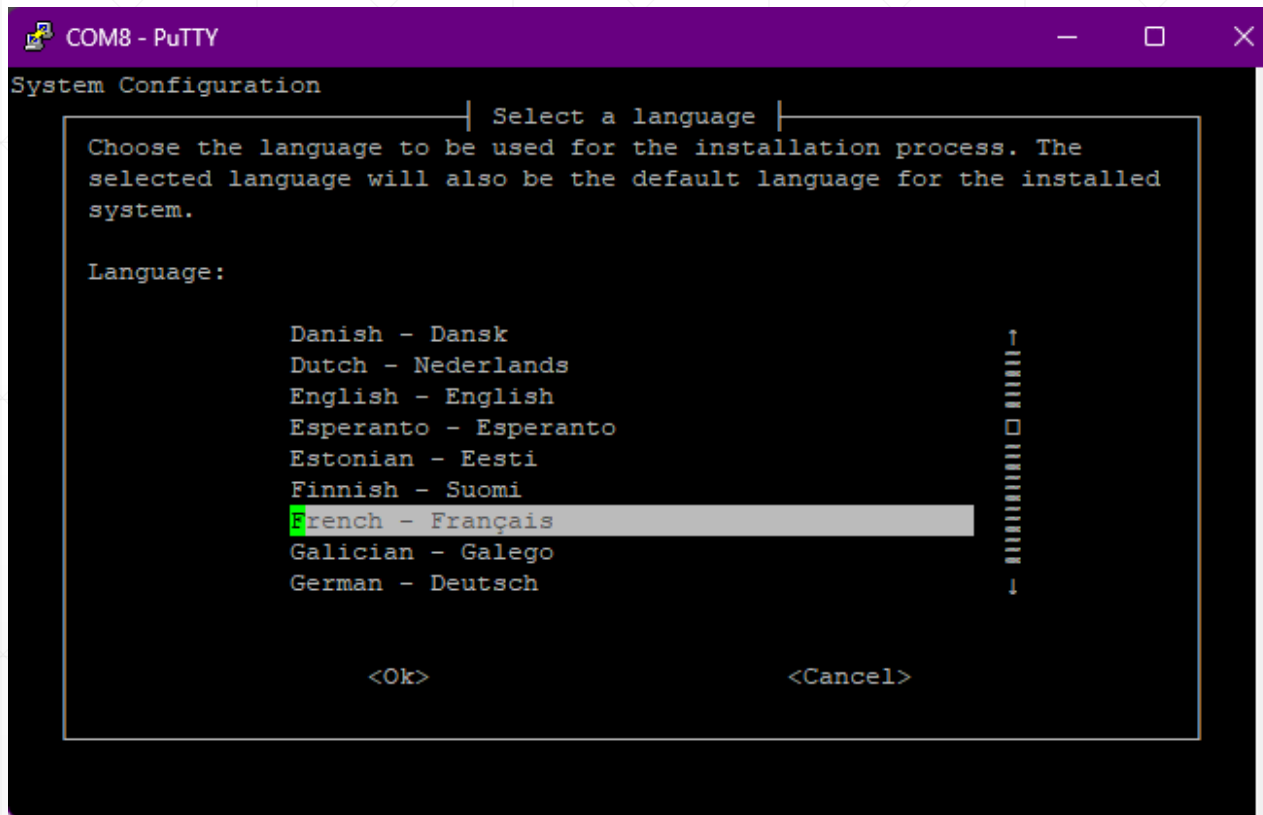
<Ok>
```

Accepter la licence  
d'utilisation

Appuyer sur la flèche de  
droite, puis taper sur  
« Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :

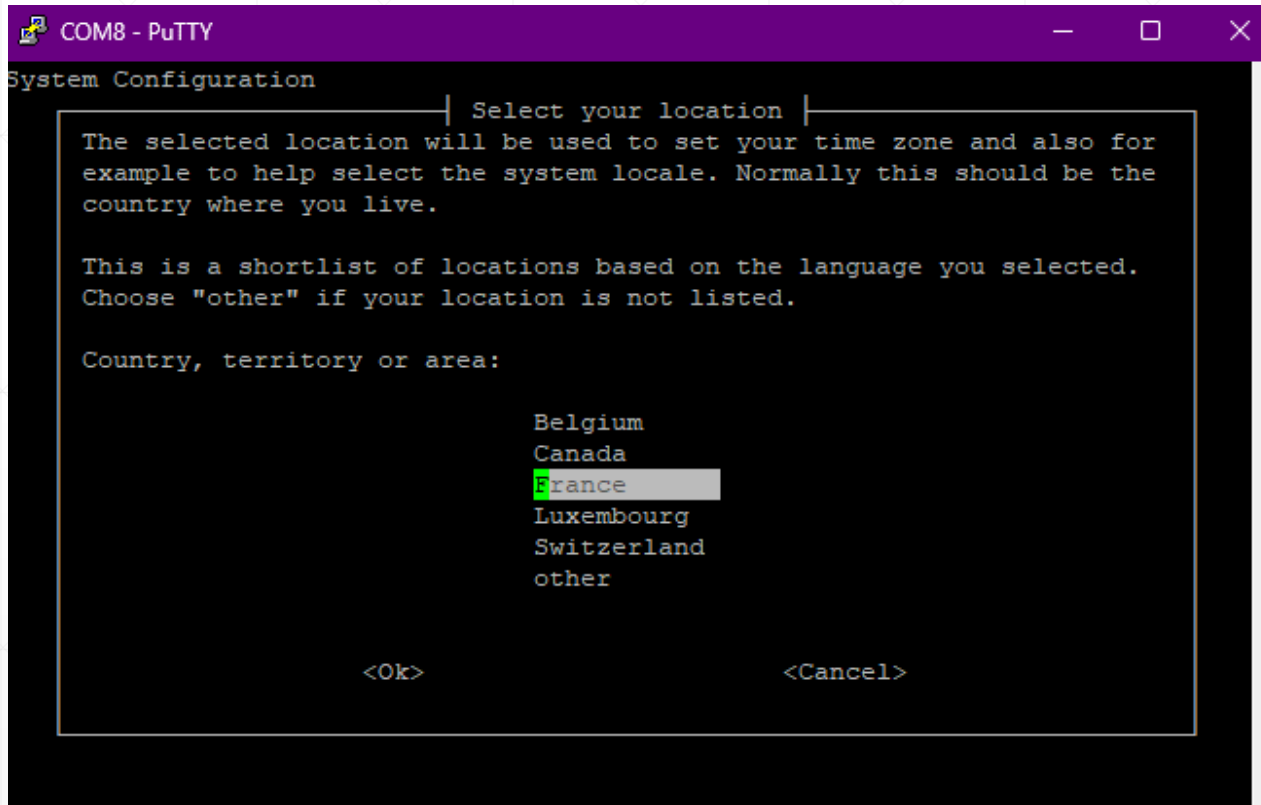


Choisir la langue du système

Naviguer avec les flèches jusqu'au langage souhaité, puis taper « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :

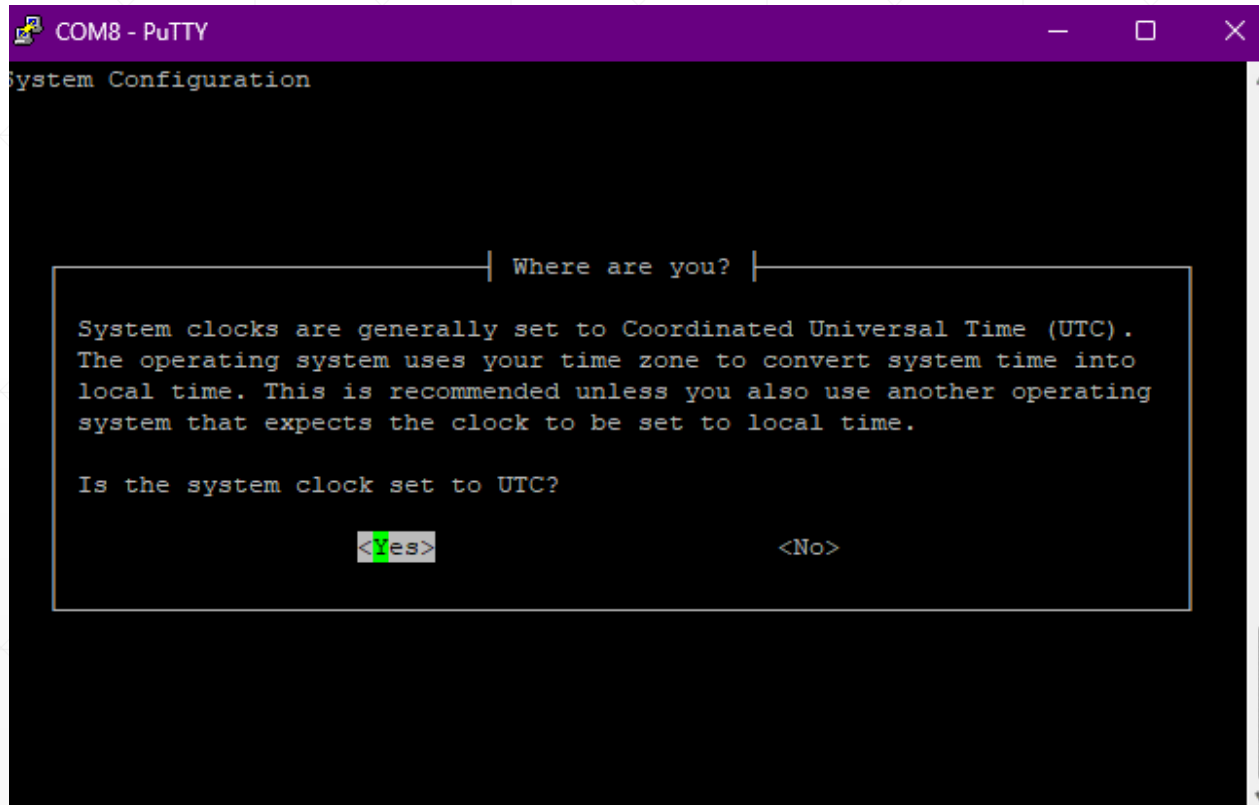


Choisir la localisation.  
Utilisé pour avoir le bon  
créneau horaire.

Choisir le bon pays, puis  
taper sur « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :

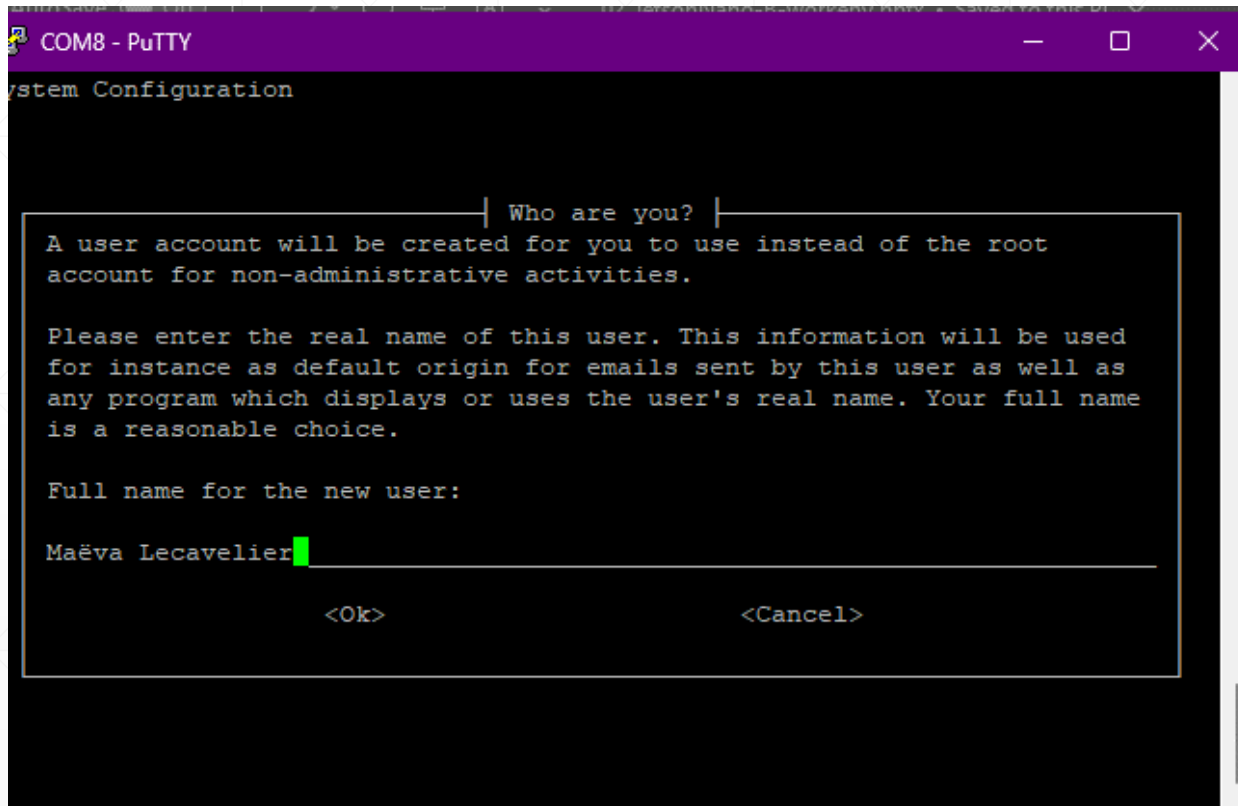


Demande de confirmation concernant le réglage de l'heure.

Sélectionner « Yes » puis « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



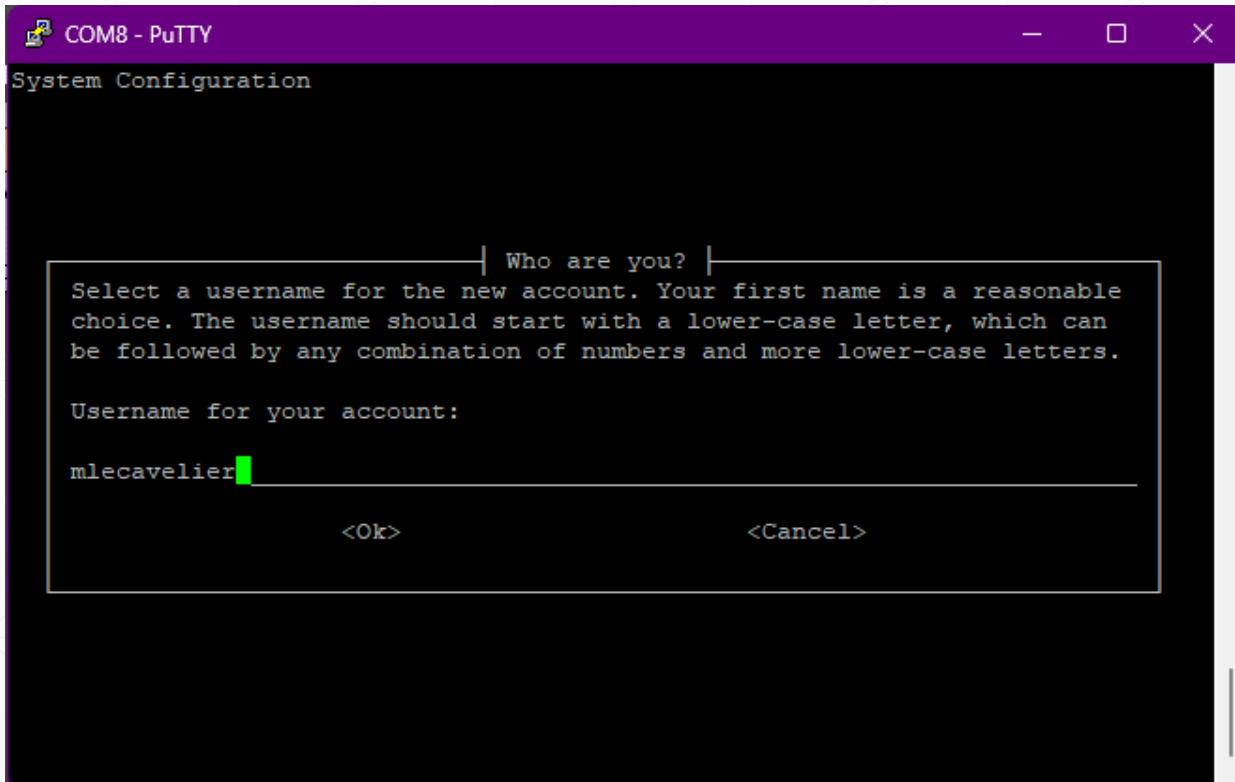
Création d'un nouvel utilisateur.

Vous allez mettre ici votre nom. C'est surtout à titre d'information.

La fenêtre suivante vous demandera votre **nom d'utilisateur**. Celui-ci sera utilisé pour se connecter ensuite à la Jetson Nano.

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



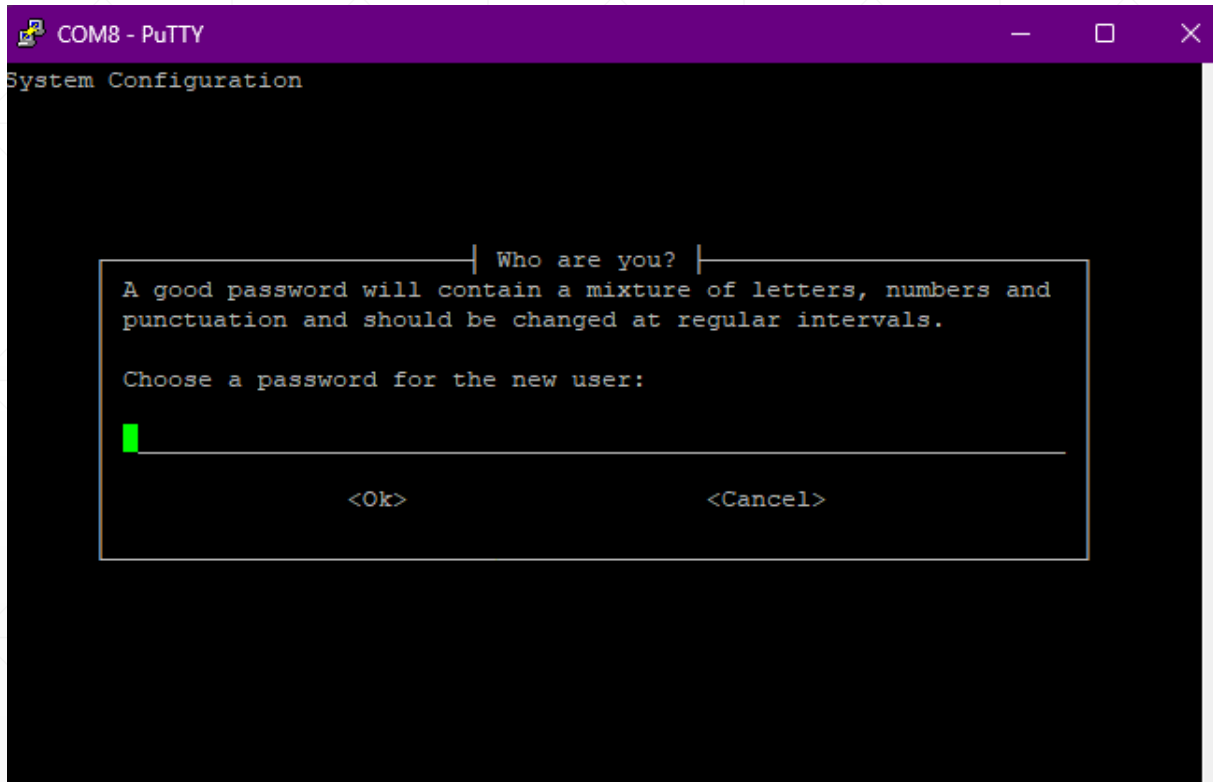
Création d'un nouvel utilisateur.

Renseigner ici un nom d'utilisateur. Il sera utilisé pour se connecter à la carte, mais également dans les arborescences fichiers (/home/<nom d'utilisateur>)



# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :

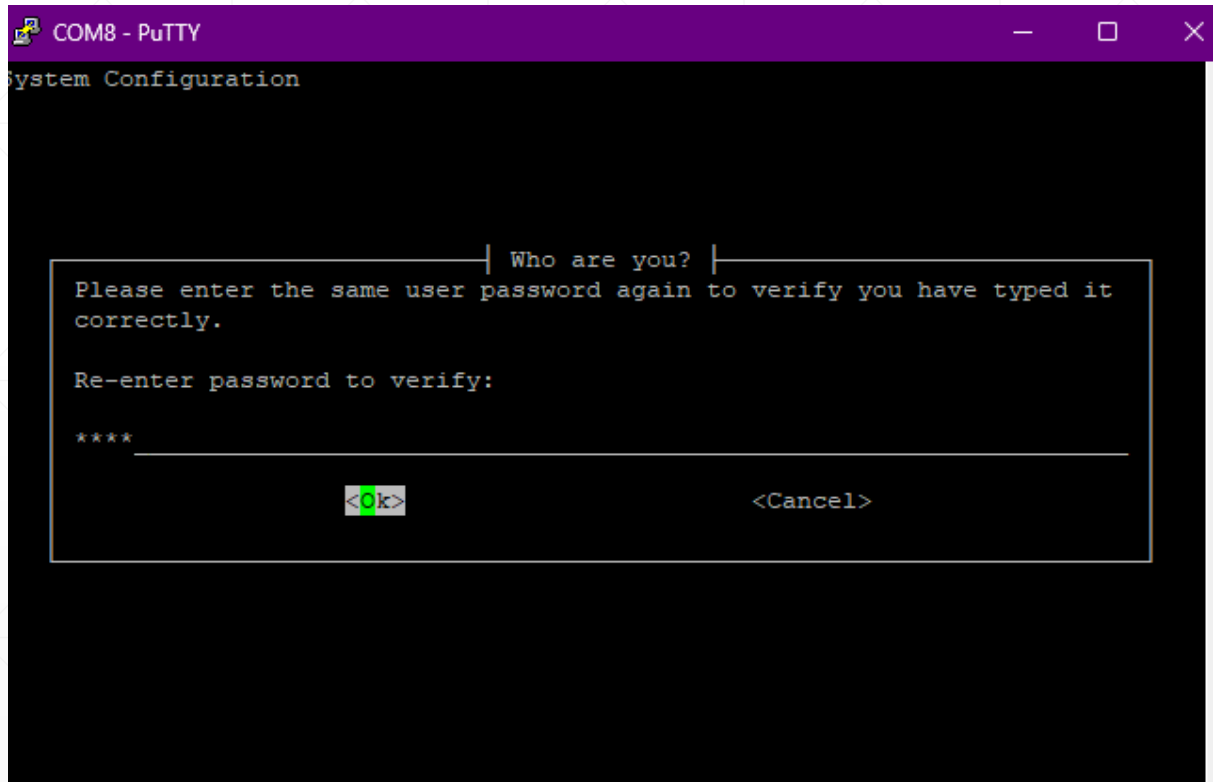


## Choix du mot de passe

Choisissez ici le mot de passe lié à l'utilisateur que vous venez de créer. Ne l'oubliez pas ! Sinon vous ne pourrez pas vous connecter à la carte (« mot de passe oublié » n'existe pas)

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



Choix du mot de passe

Entrer une nouvelle fois le mot de passe pour le confirmer

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :

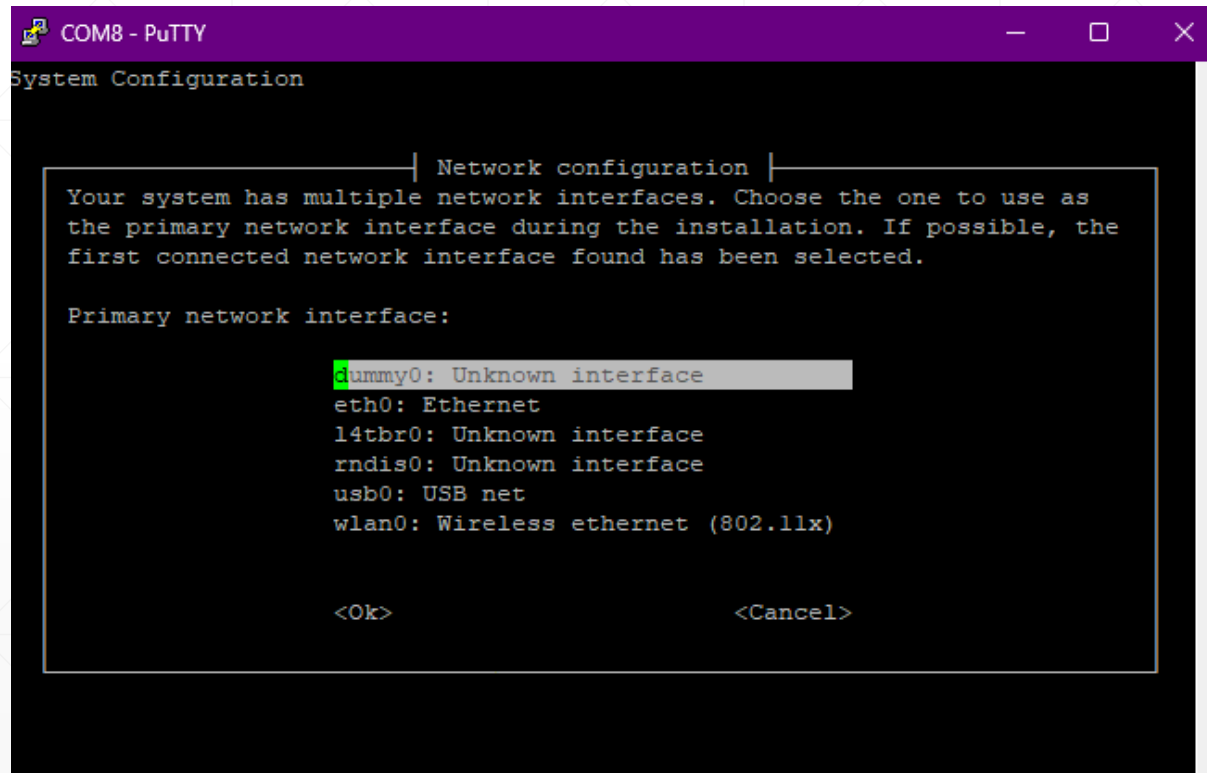


Taille de la partition

Laisser le choix par défaut,  
puis « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



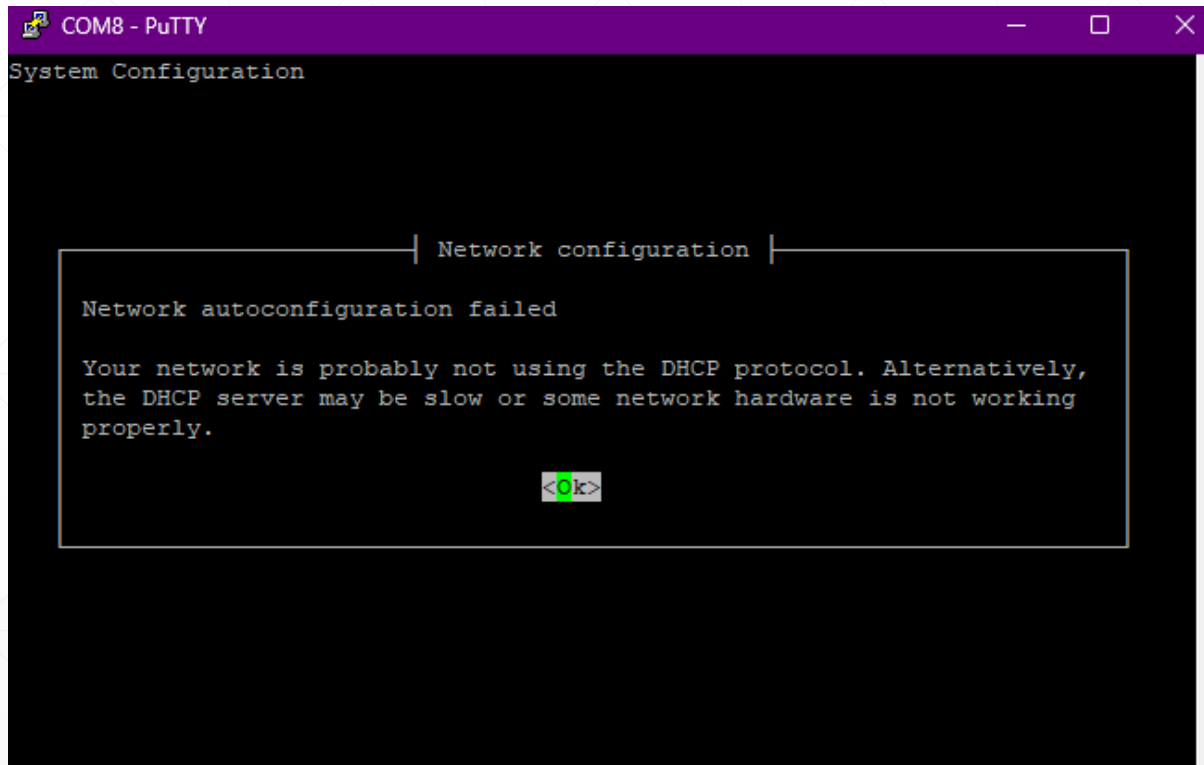
Sélection de l'interface réseau.

Nous ne pouvons pas encore utiliser la carte WiFi branchée à la Jetson Nano. Donc pour le moment, on sélectionne « dummy0 » pour pouvoir passer cette étape

Sélectionner « dummy0 »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



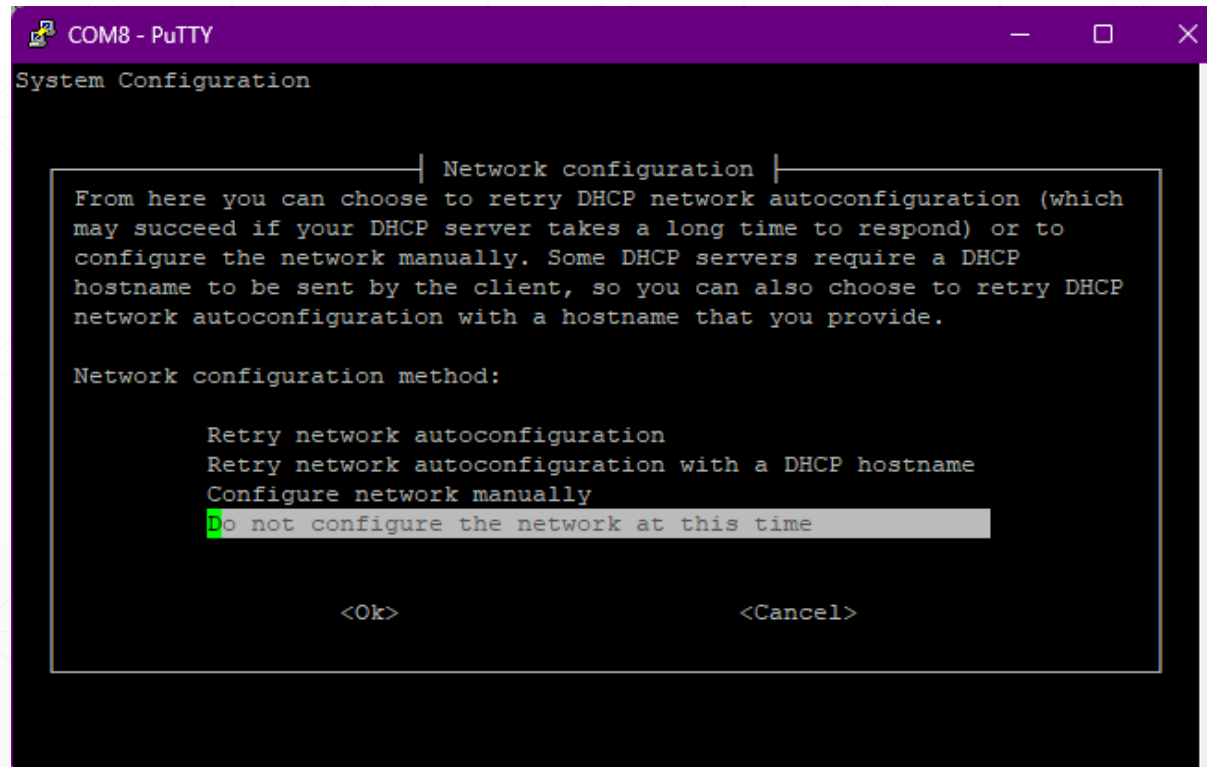
Sélection de l'interface réseau

Patienter, puis, la fenêtre suivante apparaîtra.

C'est normal, taper « Entrée »

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



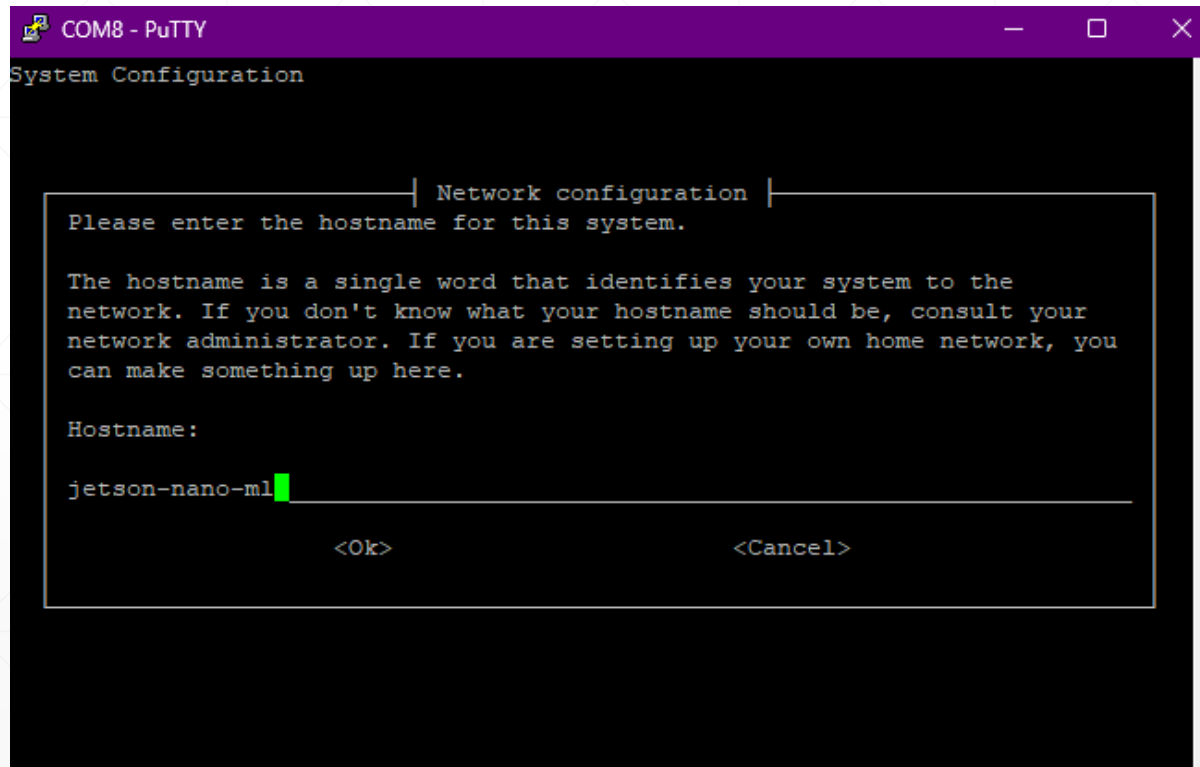
Sélection de l'interface réseau

Sélectionner alors « Do not configure the network at this time ».

Nous le ferons ultérieurement

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



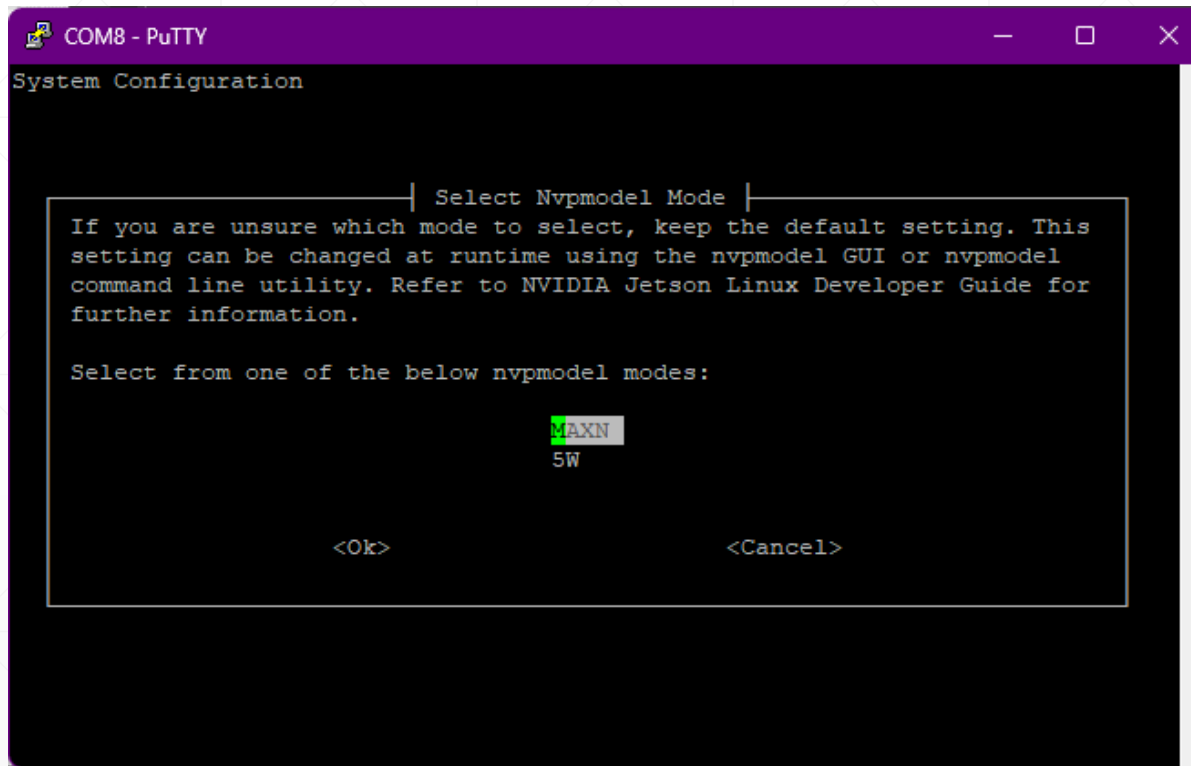
## Choix du nom d'hôte

Choisissez un nom qui identifie la carte. Cela permettra par la suite de s'y connecter via SSH sans avoir à connaître l'adresse IP de la Jetson Nano.

Attention, si plusieurs cartes ont le même nom et sont sur le même réseau Wifi, alors se connecter à la carte via le <sup>19/03/2024</sup> <sup>31</sup> hostname est plus compliqué !

# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



Choix du mode de nvpmode

Garder le choix par défaut, et taper « Entrée »

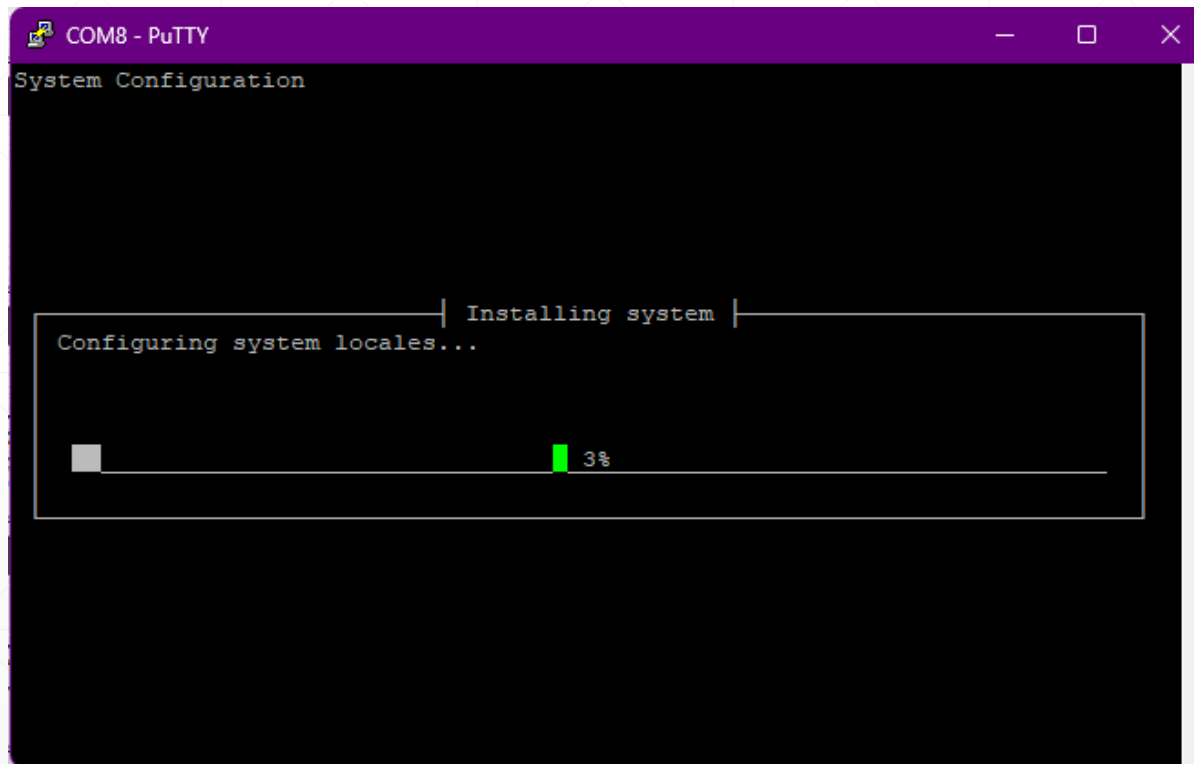
Plus d'info sur nvpmode :

<https://jetsonhacks.com/2017/03/25/nvpmode-nvidia-jetson-tx2-development-kit/>



# Configurer la Jetson Nano

- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir :



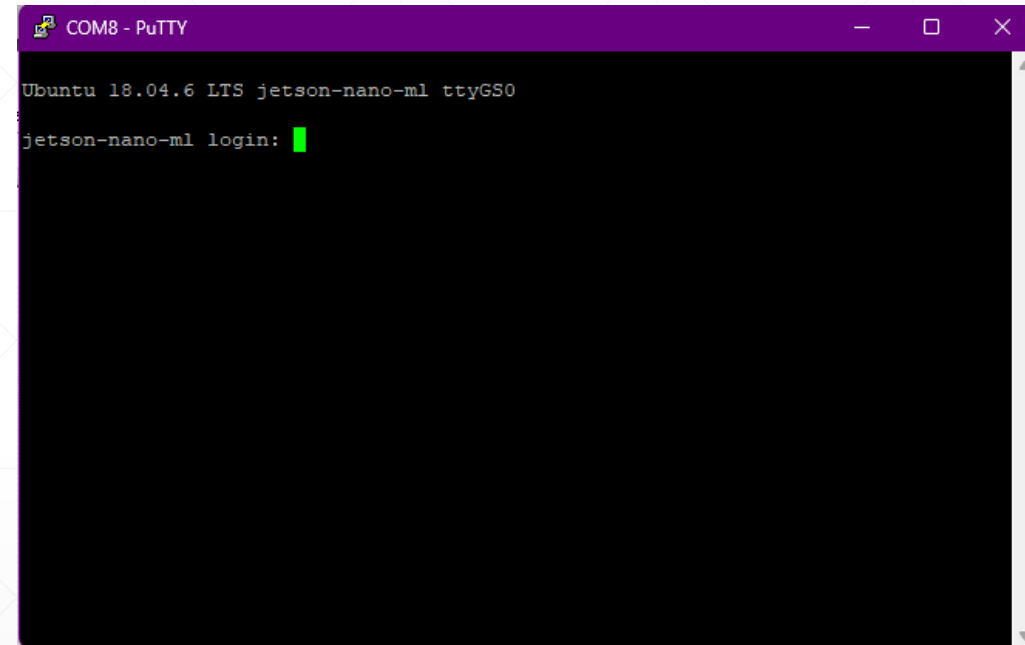
Installation du système

Patience...

La Jetson Nano devrait  
redémarrer

# Configurer la Jetson Nano

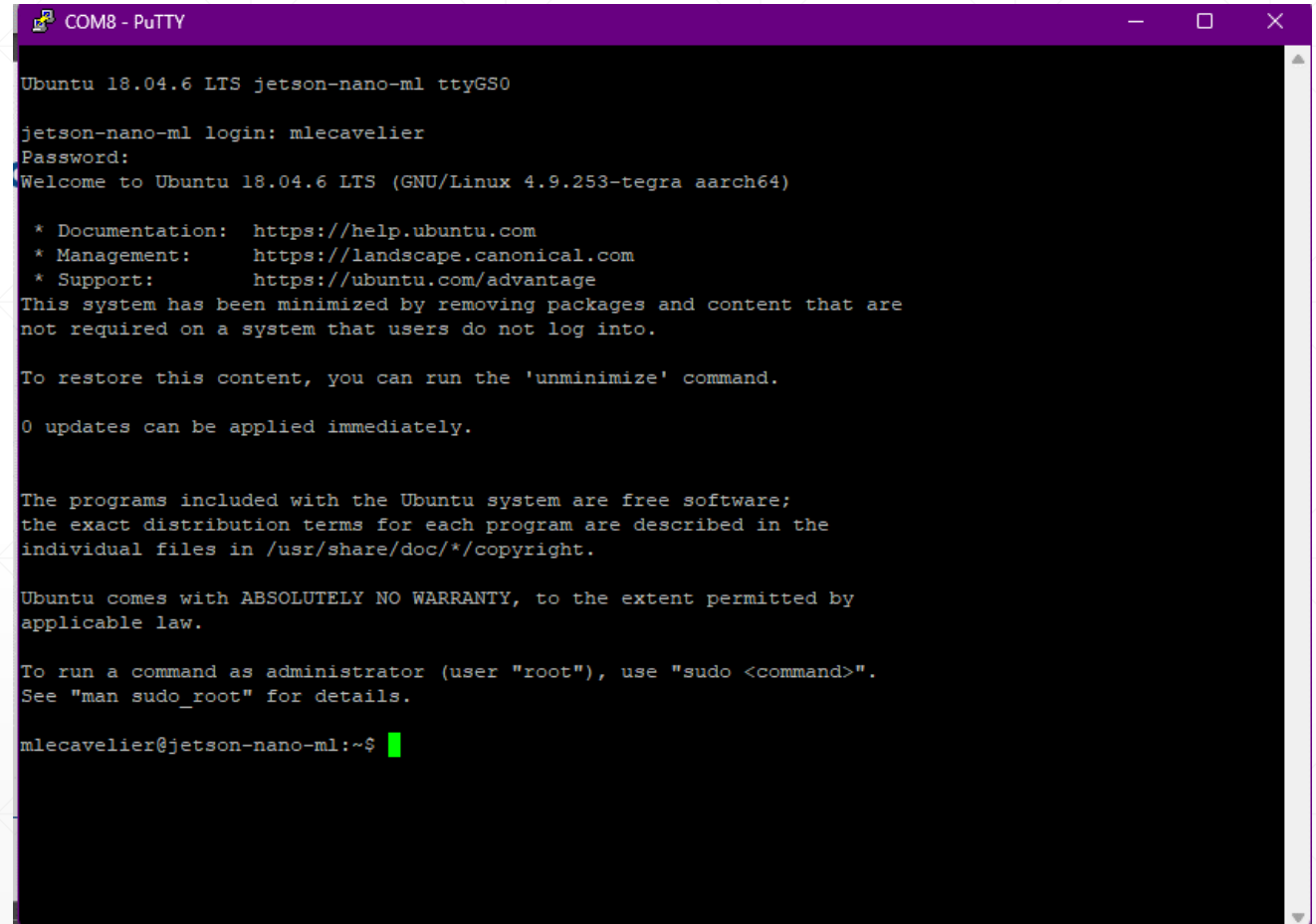
- Se reconnecter à la carte grâce à PuTTY (avec les mêmes paramètres que précédemment).
- La fenêtre suivante devrait s'ouvrir.
- Taper votre nom d'utilisateur et taper « Entrée »
- Taper votre mot de passe, et taper « Entrée »



```
COM8 - PuTTY
Ubuntu 18.04.6 LTS jetson-nano-ml ttyGS0
jetson-nano-ml login: █
```

# Configurer la Jetson Nano

- Si le terminal affiche ceci :  
félicitations ! La carte est  
correctement configurée 😊
- Passons maintenant à la  
configuration réseau pour le  
WiFi



```
COM8 - PuTTY
Ubuntu 18.04.6 LTS jetson-nano-ml ttyGS0

jetson-nano-ml login: mlecavelier
Password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.9.253-tegra aarch64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.

0 updates can be applied immediately.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

mlecavelier@jetson-nano-ml:~$
```

# Configurer la Jetson Nano

## Interface réseau du Wifi

```
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ nmcli device
DEVICE    TYPE    STATE    CONNECTION
l4tbr0    bridge  connected  l4tbr0
docker0    bridge  connected  docker0
wlan0     wifi    disconnected  --
eth0       ethernet  unavailable  --
dummy0     dummy    unmanaged   --
rndis0     ethernet  unmanaged   --
usb0       ethernet  unmanaged   --
lo         loopback  unmanaged   --
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ nmcli device wifi list
IN-USE  SSID          MODE  CHAN  RATE      SIGNAL  BARS  SECURITY
Freebox-5A60D8  Infra  6     130 Mbit/s  94      [██]   WPA2
Freebox-5A60D8  Infra  36    540 Mbit/s  85      [██]   WPA2
SFR_62C0        Infra  11    130 Mbit/s  67      [██]   WPA1 WPA2
Livebox-47E0    Infra  1     130 Mbit/s  62      [██]   WPA2
SFR_62C0_5GHZ   Infra  36    405 Mbit/s  52      [██]   WPA1 WPA2
Livebox-47E0    Infra  56    540 Mbit/s  44      [██]   WPA2
SFR_AB3F        Infra  1     260 Mbit/s  39      [██]   WPA1 WPA2
Bbox-425328F7   Infra  6     130 Mbit/s  34      [██]   WPA1 WPA2
Mad & Maddy     Infra  1     260 Mbit/s  29      [██]   WPA2
Livebox-D470    Infra  1     130 Mbit/s  29      [██]   WPA2
Freebox-C173E8  Infra  6     130 Mbit/s  29      [██]   WPA2
Bbox-4DD22F42   Infra  6     130 Mbit/s  29      [██]   WPA1 WPA2
Livebox-474C    Infra  6     130 Mbit/s  29      [██]   WPA2
Bbox-7DA58B51   Infra  11    130 Mbit/s  29      [██]   WPA2
WIFI            Infra  11    130 Mbit/s  29      [██]   WPA2
NETGEAR90       Infra  13    540 Mbit/s  29      [██]   WPA1 WPA2
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$
```

Vous pouvez voir votre interface WiFi (ie: la carte WiFi) et les réseaux disponibles grâce à ces commandes :

```
nmcli device
nmcli device wifi list
```

Si aucun WiFi ne s'affiche avec la deuxième commande, redémarrer la carte.

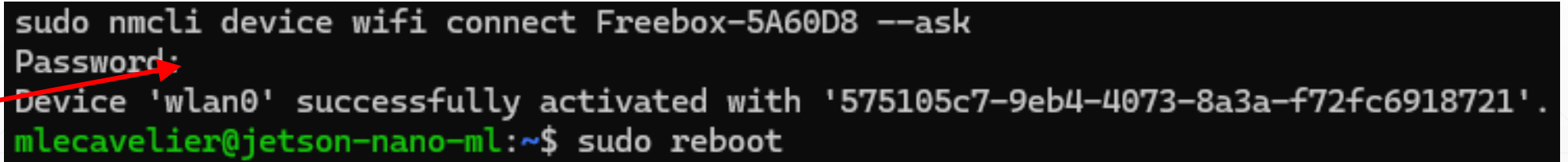
# Configurer la Jetson Nano

- Pour configurer le réseau sur votre réseau WiFi :

`nmcli device wifi connect <nom du wifi> --ask`

Le terminal sera en attente du mot de passe du Wifi

Taper le  
mot de  
passe WiFi



```
sudo nmcli device wifi connect Freebox-5A60D8 --ask
Password:
Device 'wlan0' successfully activated with '575105c7-9eb4-4073-8a3a-f72fc6918721'.
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ sudo reboot
```

Il peut être nécessaire de redémarrer la carte

# Configurer la Jetson Nano

- Redémarrer la carte.
- La connexion filaire n'est plus obligatoire maintenant, on va pouvoir s'y connecter via le WiFi en SSH (patienter quelques minutes après avoir rebranché la carte avant de s'y connecter en SSH) :
- Ouvrir alors un terminal sur l'ordinateur, et se connecter en SSH à la carte

```
root@DESKTOP-7G6HBAE:~# ssh mlecavelier@jetson-nano-ml
mlecavelier@jetson-nano-ml's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.6 LTS (GNU/Linux 4.9.253-tegra aarch64)

* Documentation:  https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.

0 updates can be applied immediately.

Last login: Fri Dec 10 10:16:15 2021
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ |
```

# Configurer la Jetson Nano

Pour faciliter l'édition de fichier, installer nano :

```
sudo apt-get update # Permet de mettre à jour les librairies Linux accessibles
```

```
sudo apt-get install nano # Installe la librairie nano, l'éditeur de texte
```

Pour améliorer les performances de la carte lors des étapes de deep learning, nous allons augmenter le swap disponible. Pour cela, faire les commandes suivantes :

```
free -m # Permet de vérifier l'allocation de la RAM et du swap
```

```
sudo systemctl disable nvzramconfig # Désactive temporairement le service de ram
```

```
sudo fallocate -l 4G /mnt/4GB.swap #Alloue une 4Go dans un fichier temporairement
```

```
sudo chmod 600 /mnt/4GB.swap #Change les autorisations sur le fichier de 4Go
```

```
sudo mkswap /mnt/4GB.swap #Utilise le fichier comme partition de swap
```

```
sudo nano /etc/fstab #Edite un fichier d'allocation de partition pour préciser le swap
```

```
/mnt/4GB.swap swap swap defaults 0 0 #Ecrire cette ligne dans le fichier
```

```
sudo reboot #Redémarrer le système pour appliquer les changements
```

```
free -m # Permet de vérifier que l'opération a fonctionné
```

# Lancer le conteneur pour les tutoriels

Faire les commandes suivantes :

```
mkdir -p ~/nvdli-data # Créer un dossier de travail pour le conteneur  
sudo docker run --runtime nvidia -it --rm --network host \  
--volume ~/nvdli-data:/nvdli-nano/data \  
--device /dev/video0 \  
nvcr.io/nvidia/dli/dli-nano-ai:v2.0.2-r32.7.1
```

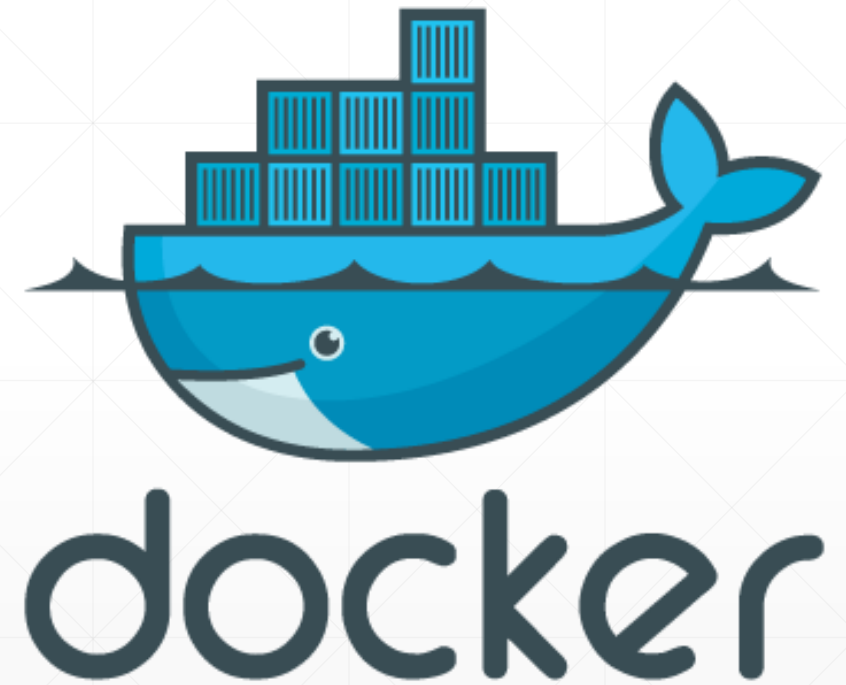
# Lance un conteneur docker

Mais au fait, c'est quoi Docker ?

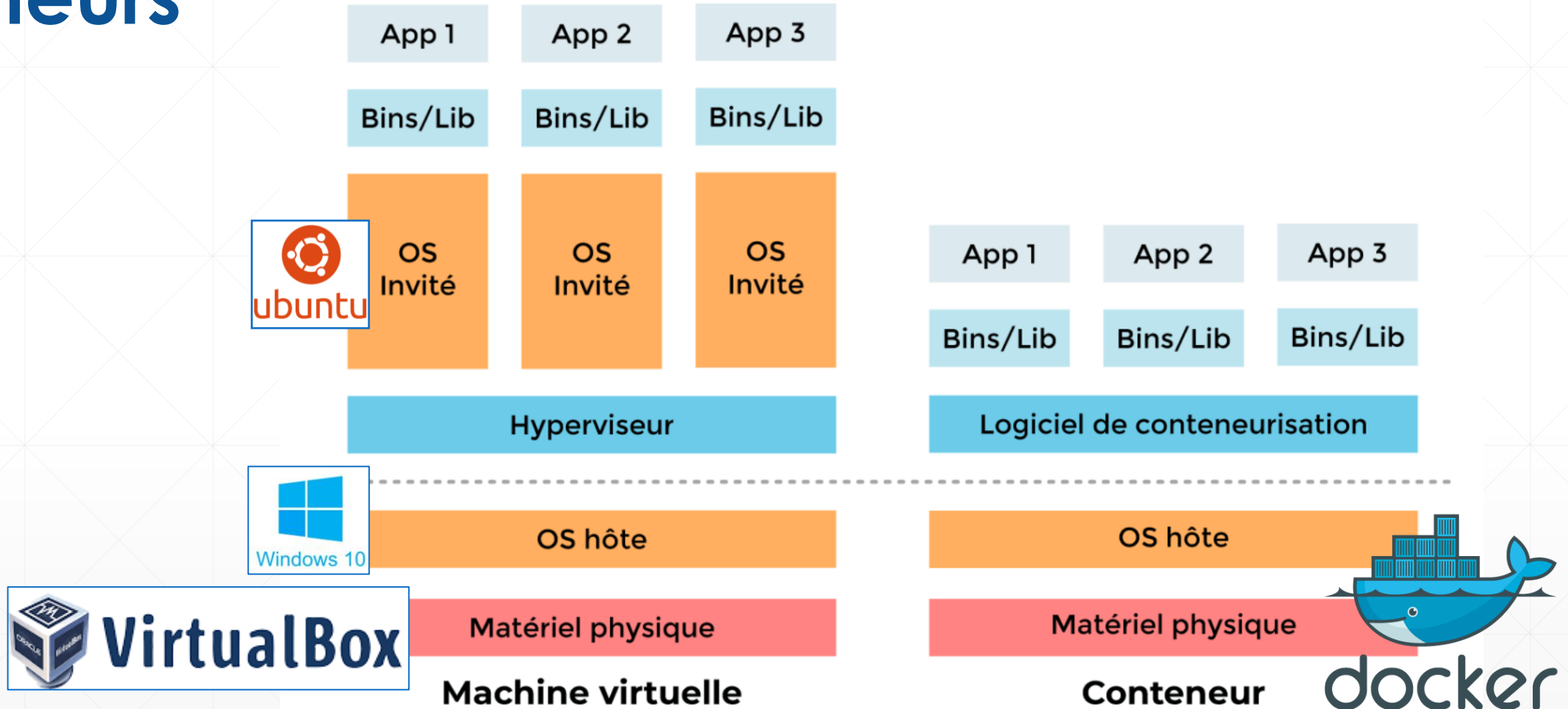


# Docker

- Très léger
- Permet d'embarquer uniquement ce qui est nécessaire (bibliothèque, dépendances...)
- Fonctionne sur n'importe quelle infrastructure
- Permet d'avoir un environnement isolé léger



# Différence machine virtuelle et conteneurs



<https://www.hebergeurcloud.com/conteneurs-avantages-inconvenients/>

# Revenons à notre commande

```
sudo docker run --runtime nvidia -it --rm --network host \
--volume ~/nvdli-data:/nvdli-nano/data \
--device /dev/video0 \
nvcr.io/nvidia/dli/dli-nano-ai:v2.0.2-r32.7.1
```

En découpant :

- **sudo** : permet d'exécuter en mode administrateur/root
- **docker run** : permet le lancement d'un conteneur docker
- **--runtime nvidia** : Ce flag spécifie le runtime NVIDIA, ce qui permet à Docker d'utiliser les pilotes et les ressources GPU de NVIDIA pour exécuter les conteneurs Docker. Cela est particulièrement utile pour exécuter des charges de travail liées à l'IA qui nécessitent des accélérations GPU.
- **-it** : Ces deux flags combinés (-i pour interactive et -t pour attacher un terminal) permettent de démarrer le conteneur en mode interactif et d'attacher le terminal pour l'interaction utilisateur.
- **--rm** : Ce flag spécifie que le conteneur doit être supprimé automatiquement une fois qu'il s'arrête. Cela permet de nettoyer automatiquement les conteneurs après leur exécution, évitant ainsi l'accumulation de conteneurs inutilisés.

# Revenons à notre commande

- `--network host` : Ce flag indique à Docker d'utiliser le réseau de l'hôte pour le conteneur. Cela signifie que le conteneur partagera le réseau de l'hôte et pourra accéder aux services réseau de l'hôte sans nécessiter de translation d'adresse réseau (NAT).
- `--volume` : Ce flag monte le répertoire local `~/nvdli-data` sur le chemin `/nvdli-nano/data` à l'intérieur du conteneur. Cela permet d'échanger des données entre l'hôte et le conteneur, et peut être utilisé pour partager des données ou des fichiers entre les deux.
- `--device` : Ce flag donne au conteneur un accès direct à un périphérique matériel spécifique, en l'occurrence `/dev/video0`, qui est souvent associé à une caméra vidéo. Cela permet au conteneur d'accéder à ce périphérique matériel pour les opérations nécessaires, par exemple la capture vidéo ou le traitement d'images.

En résumé, cette commande Docker lance un conteneur avec l'image **`nvcr.io/nvidia/dli/dli-nano-ai:v2.0.2-r32.7.1`**, en utilisant le runtime **NVIDIA** pour l'**accélération GPU**, en **mode interactif avec terminal attaché**, en utilisant le **réseau de l'hôte**, en montant un **répertoire local partagé** pour l'échange de données, et en **donnant accès au périphérique vidéo** `/dev/video0`.

# Commençons les festivités

```
c5201d156cc9: Pull complete
12e7e4df0c26: Pull complete
c6b7cb1230ff: Pull complete
d3a267e32df3: Pull complete
fd65e600965e: Pull complete
50dbfb865f0c: Pull complete
Digest: sha256:eae671e619815231503758cd598085ede3acea4b33505917feed8846f1aa5f21
Status: Downloaded newer image for nvcr.io/nvidia/dli/dli-nano-ai:v2.0.2-r32.7.1
docker: Error response from daemon: error gathering device information while adding cus
tom device "/dev/video0": no such file or directory.
```

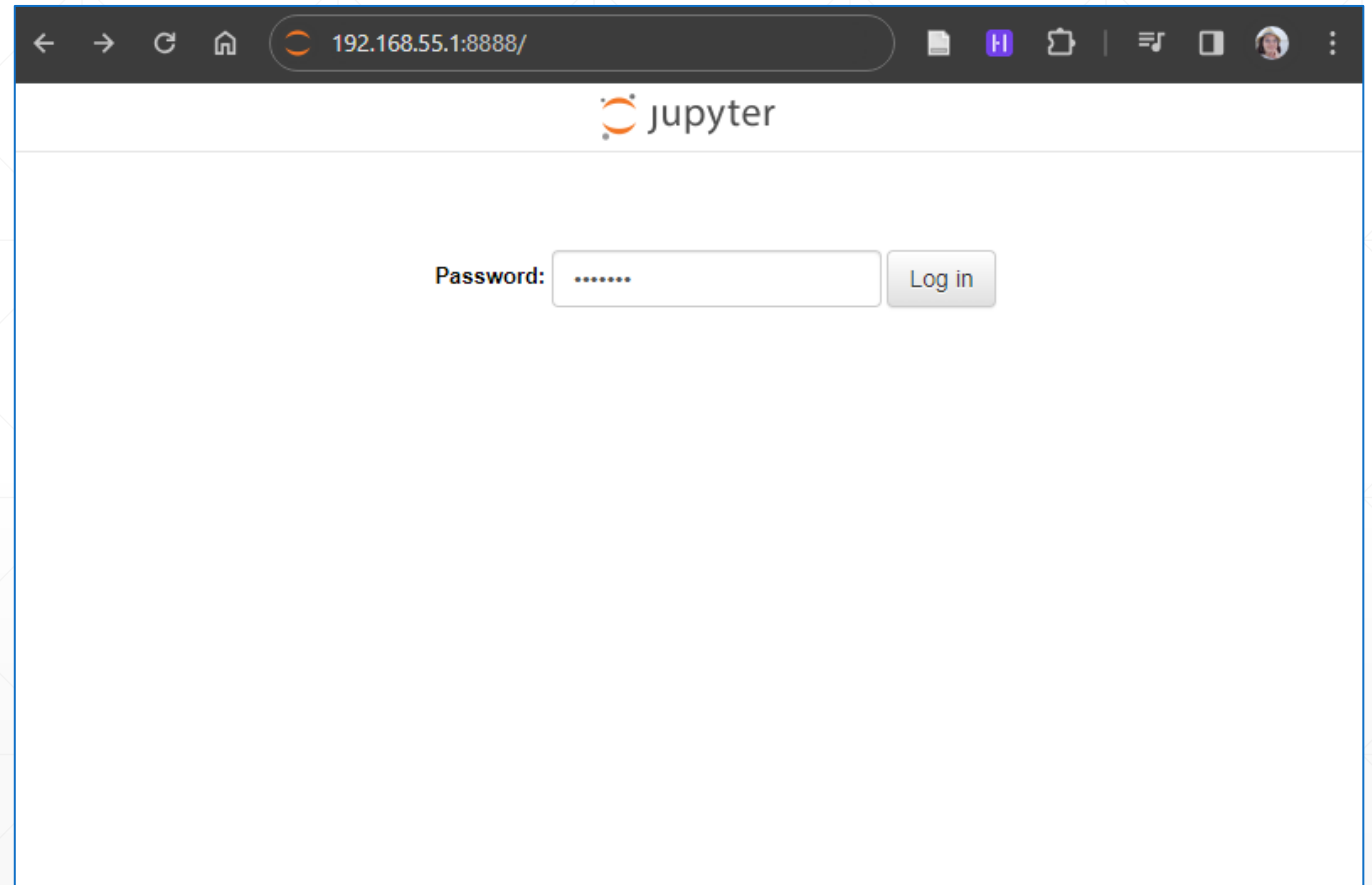
```
mlecavelier@jetson-nano-ml:~$ sudo docker run --runtime nvidia -it --rm --network host
--volume ~/nvdli-data:/nvdli-nano/data --device /dev/video0 nvcr.io/nvidia/dli/dli-n
ano-ai:v2.0.2-r32.7.1
allow 10 sec for JupyterLab to start @ http://192.168.55.1:8888 (password dlinano)
JupyterLab logging location: /var/log/jupyter.log (inside the container)
root@jetson-nano-ml:/nvdli-nano# |
```

# JupyterLab

- Interpréteur interactif mêlant code, documentation textuelle, exécution de code et résultats graphiques
- Espace de travail collaboratif (mais pas dans le cadre de ce cours)
- Très utilisé dans les domaines du Big Data et de l'intelligence artificielle

Plus d'infos :

<https://slash.fr/2022/jupyter-lab-cest-quoi/>

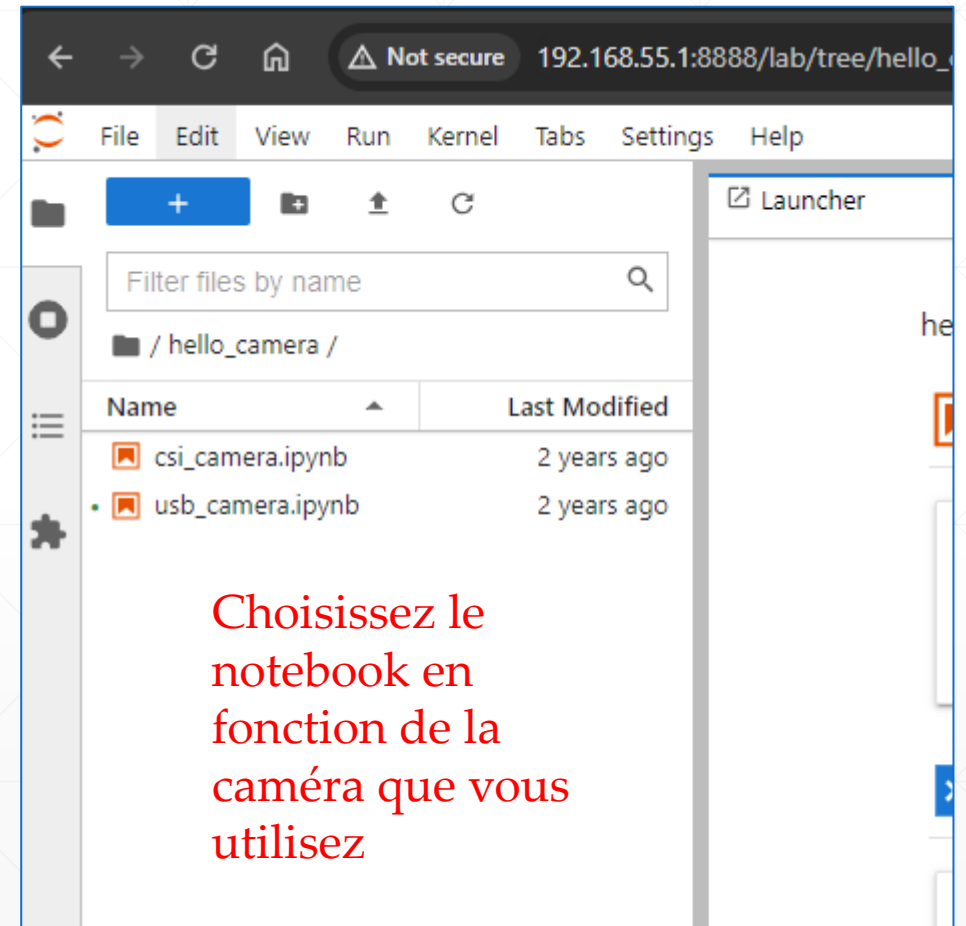
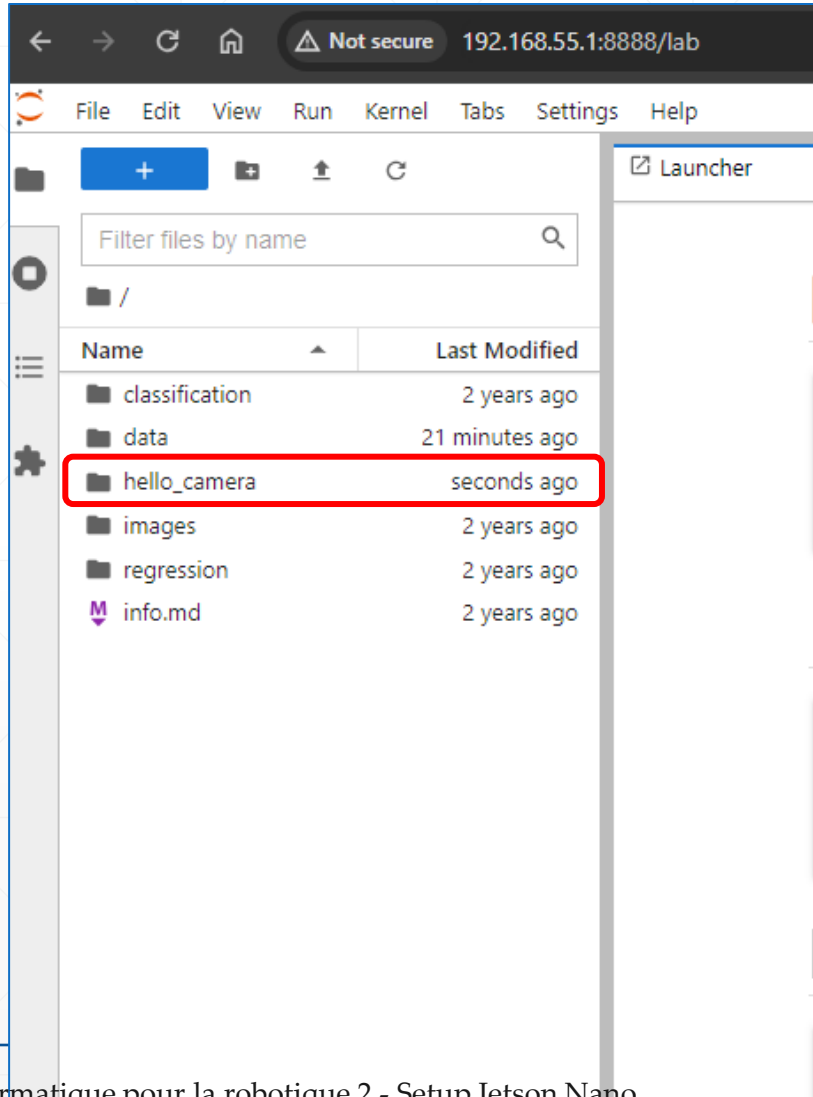


# Et maintenant, pratique

---

Utilisation de la caméra

# Utiliser la caméra via Jupyter

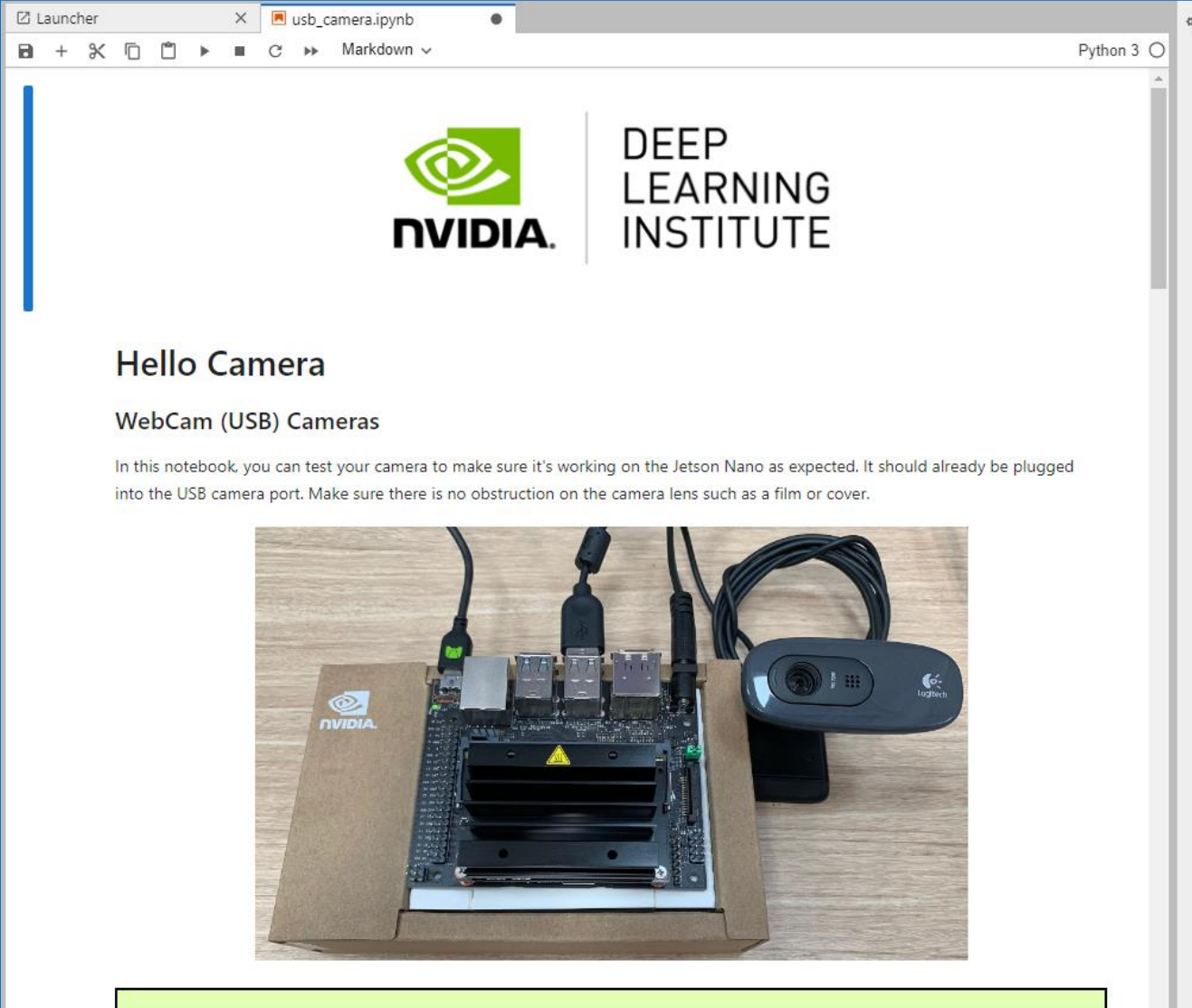


Choisissez le notebook en fonction de la caméra que vous utilisez



# Utiliser la caméra via Jupyter

Et laissez-vous guider 😊



Launcher

usb\_camera.ipynb


Python 3

**NVIDIA** | DEEP LEARNING INSTITUTE

## Hello Camera

### WebCam (USB) Cameras

In this notebook, you can test your camera to make sure it's working on the Jetson Nano as expected. It should already be plugged into the USB camera port. Make sure there is no obstruction on the camera lens such as a film or cover.



# Des questions ?

---