



PEI L2 - PRJ 1401
Année 2020/2021

Projet Caméra Infrarouge

Bastien LE COQ
Anthony LE PORS

Sommaire

- I - Introduction du projet
 - Objectifs attendus
 - Suites envisagées
- II - Présentation du travail mené
 - Création d'un site Web
 - Maîtrise du Raspberry, notions de développement avec la virtualisation
 - Installations de logiciels thermiques avec création de scripts
- III - Réalisations concrètes de ce projet
 - Conception d'un robot thermique
 - Conception d'un boîtier caméra thermique
 - Tentatives d'amélioration de la qualité
- IV – Perspectives de ce projet
 - Impression 3D + création boîtier caméra thermique
 - Approfondissement de la fusion des flux thermique/optique
- V – Conclusion

I – Introduction du projet

Objectifs attendus

- Du 15 janvier 2021 au 14 mai 2021, PRJ 1401
- Prise en main de la partie caméra thermique :
 - FLIR Lepton 3.5
 - Cartes d'interfaçage USB/GPIO
 - Raspberry Pi 400
- Obtenir un flux d'imagerie de qualité
- Délivrer une preuve de concept

Suites envisagées

- Conception d'un robot thermique
- Modélisation d'un boîtier caméra thermique
- Ajout d'une caméra optique



II – Présentation du travail mené

Création d'un site Web

FLIR Lepton 3.5 avec Raspberry

Accueil Le matériel Prise en main du Raspberry Contrôle par une application Java Recherches Notre projet : Raspi Thermo Cam

Projet Java - Raspi Thermo Cam
17 files 144 KB 06/05/2021 [DOWNLOAD](#)

Raspi Thermo Cam : un robot thermique avec un Raspberry

Enfin, avec la construction et la programmation du robot, nous avons finalisé les 2 grandes étapes de la création de notre robot thermique. L'utilisation de ce dernier, le Raspi Thermo Cam a été filmée au travers d'une vidéo. Nous voyons donc les vidéos thermiques en direct avec les logiciels ParabilisThermal ou GetThermal.

Raspberry Pi - Thermal Robot

Java

Raspi Thermo Cam

Regarder sur [YouTube](#)

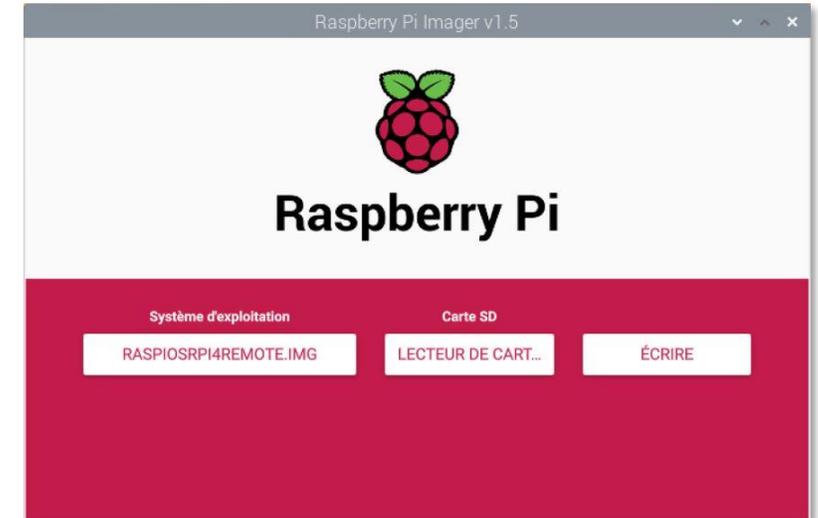
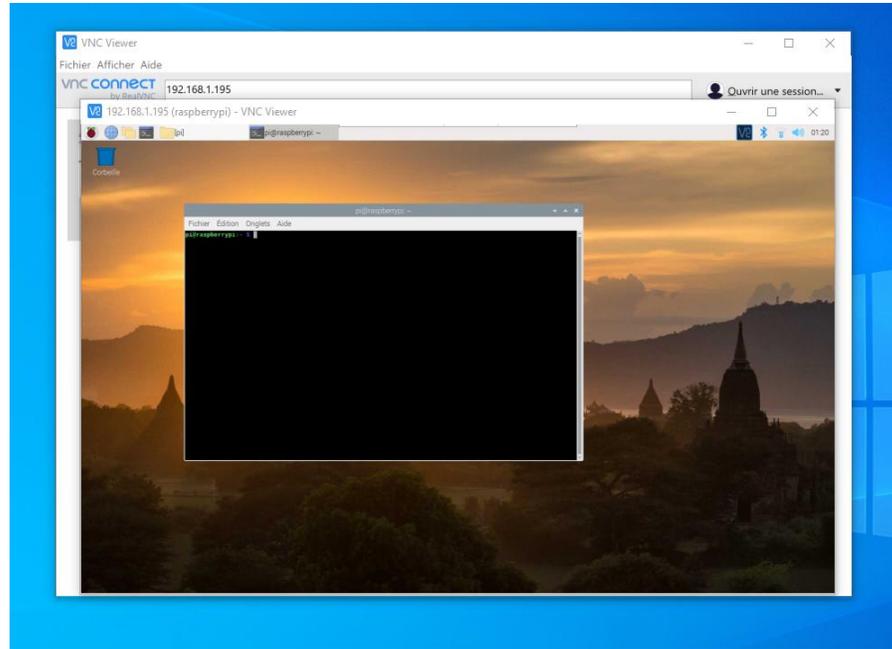
Contact Les sources Les compétences acquises Les fichiers à télécharger Rapport au format PDF

© 2021 - Anthony LE PORS

II – Présentation du travail mené

Maitrise du Raspberry - Développement

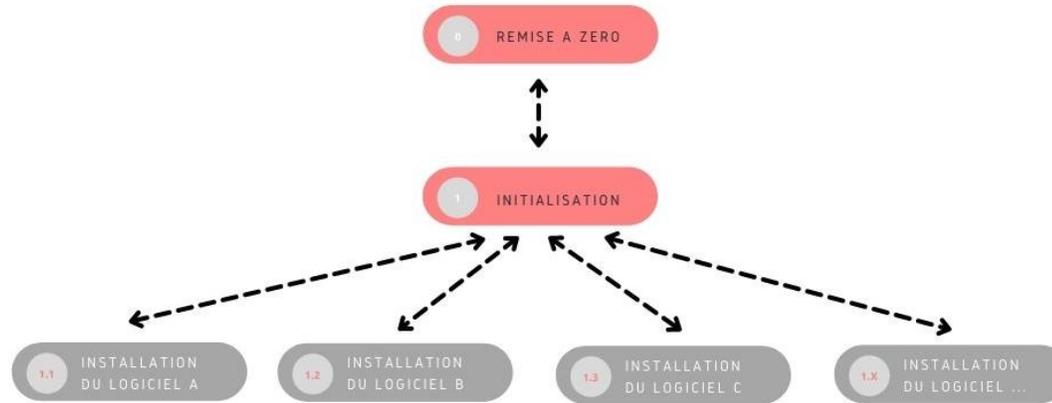
- Prise en main à **distance**
 - VNC Viewer
 - Peu importe le réseau grâce à un point d'accès Wi-Fi
- Création de **sauvegardes** :
 - Après configurations de bases (OS + réseau)
 - Après installations de logiciels
- **Restauration**



II – Présentation du travail mené

Virtualisation : création de scripts d'installation

BUT DES SNAPSHOTS DE LA MACHINE VIRTUELLE



- **Emulation** d'un Raspberry
- **Snapshots**
 - Répétition des installations de logiciels thermiques
 - Retour arrière pour installer le minimum de modules
- Création de **scripts** d'installation
 - Fichiers Shell pour automatiser les installations de **GetThermal** et **ParabilisThermal**

II – Présentation du travail mené

Virtualisation sur différents environnements

-  **ubuntu**

Installation de **Thermal Live Viewer** sur une VM Ubuntu :
rien n'apparaît après branchement de la
caméra en USB



-  **Microsoft**

Compilation des bibliothèques **LibUSB, LibUVC**
Périphérique non supporté !

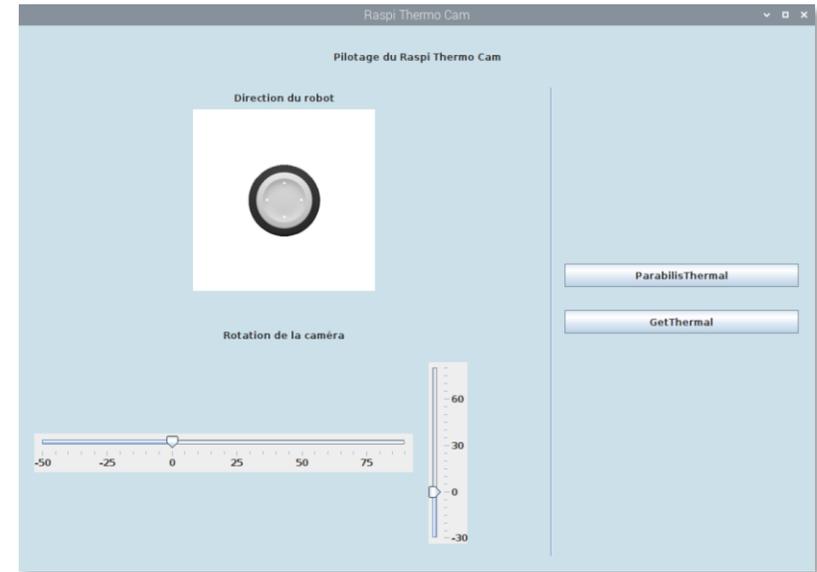
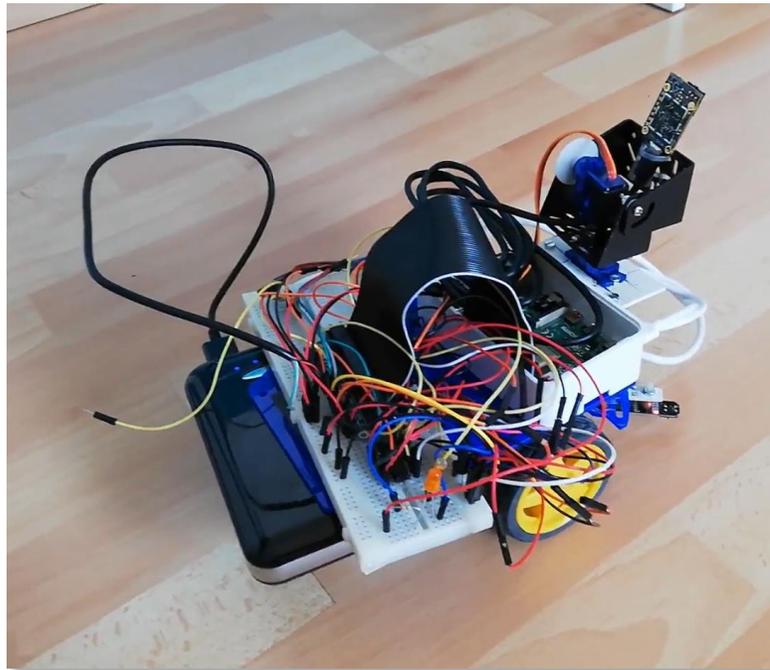
```
C:\work\libuvc1\build>example.exe
UVC initialized
uvc_find_device: No such device (-4)
UVC exited

C:\work\libuvc1\build>example.exe
UVC initialized
Device found
uvc_open: Not supported (-12)
UVC exited
```

III – Réalisations concrètes

Conception d'un robot thermique

- 2 moteurs
- 1 support amovible
- 1 FLIR Lepton 3.5 avec carte d'interfaçage PureThermal 2 en USB
- Application développée en **Java**
- Bibliothèques **Pi4J** pour piloter le GPIO

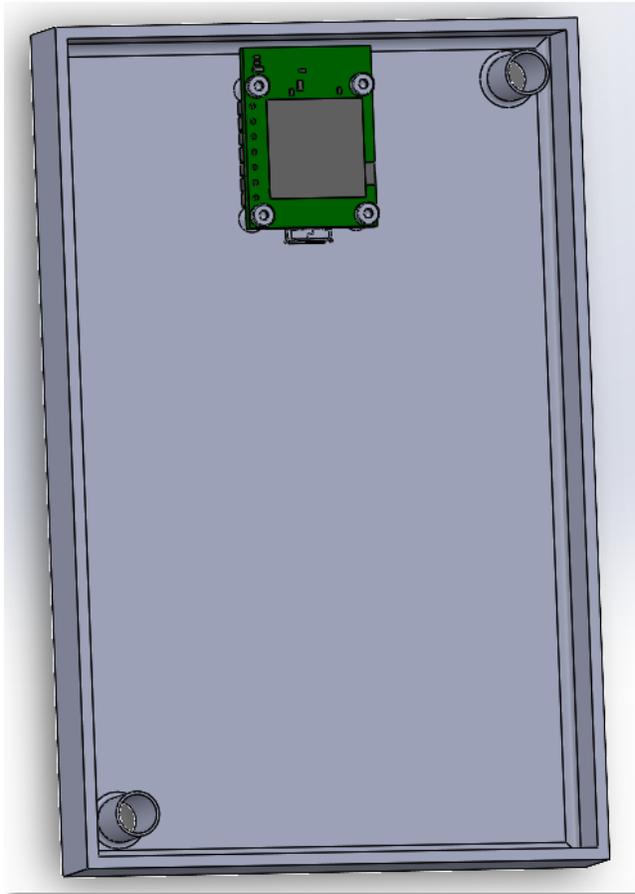


The Pi4J Project

Connecting Java to the Raspberry Pi

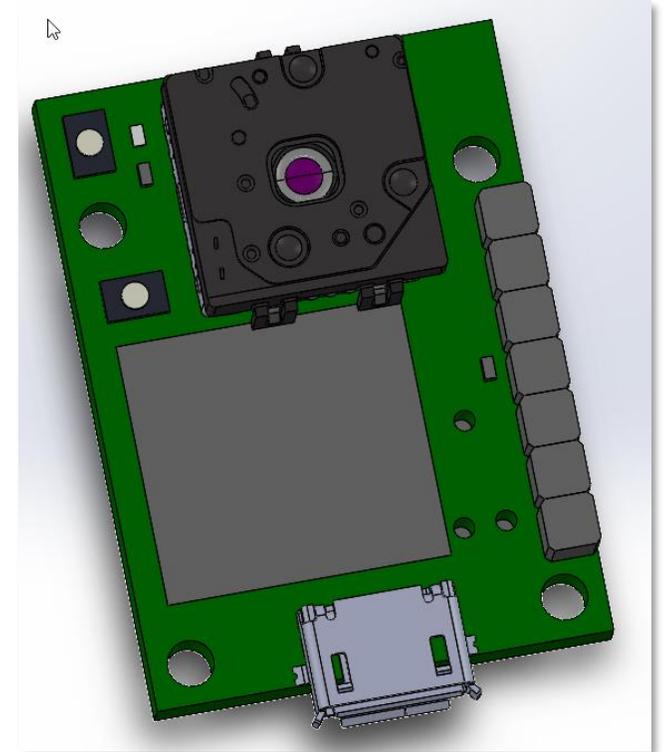
III – Réalisations concrètes

Modélisation d'un boîtier caméra thermique



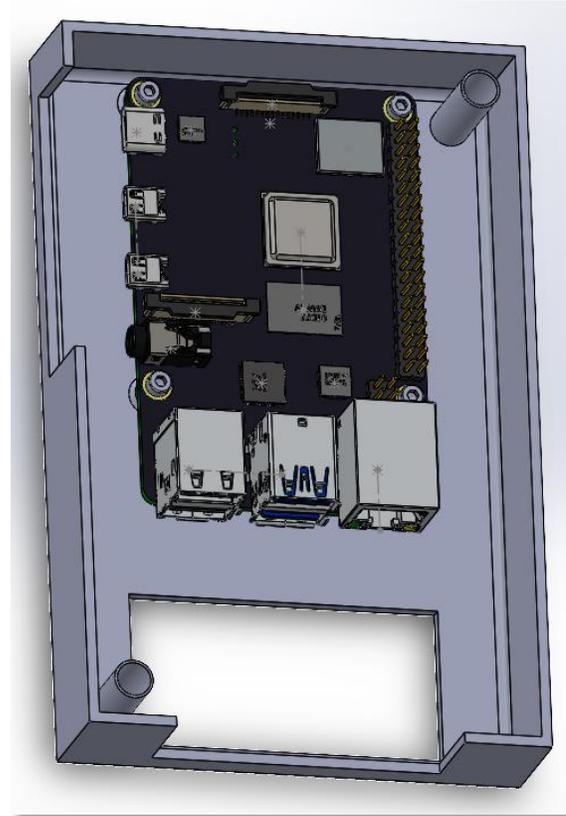
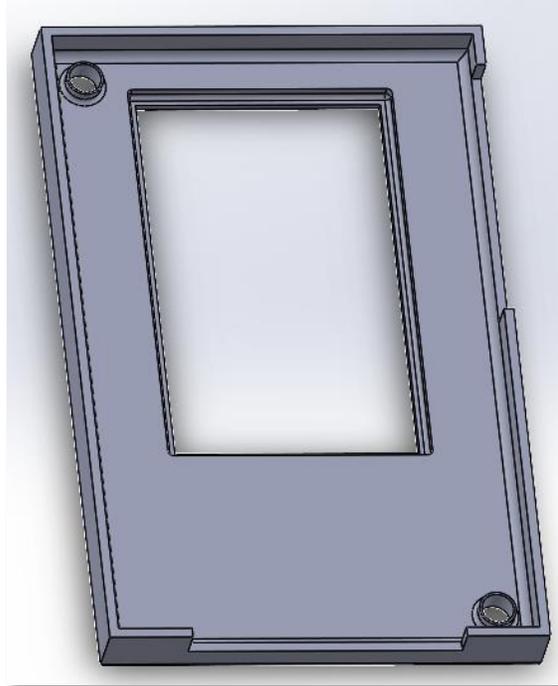
- Support pour la carte d'interface USB Purethermal 2 connectée au FLIR Lepton 3.5
- Espace permettant :
 - de stocker un câble USB branché
 - d'utiliser une carte d'interface en GPIO

 **SOLIDWORKS**



III – Réalisations concrètes

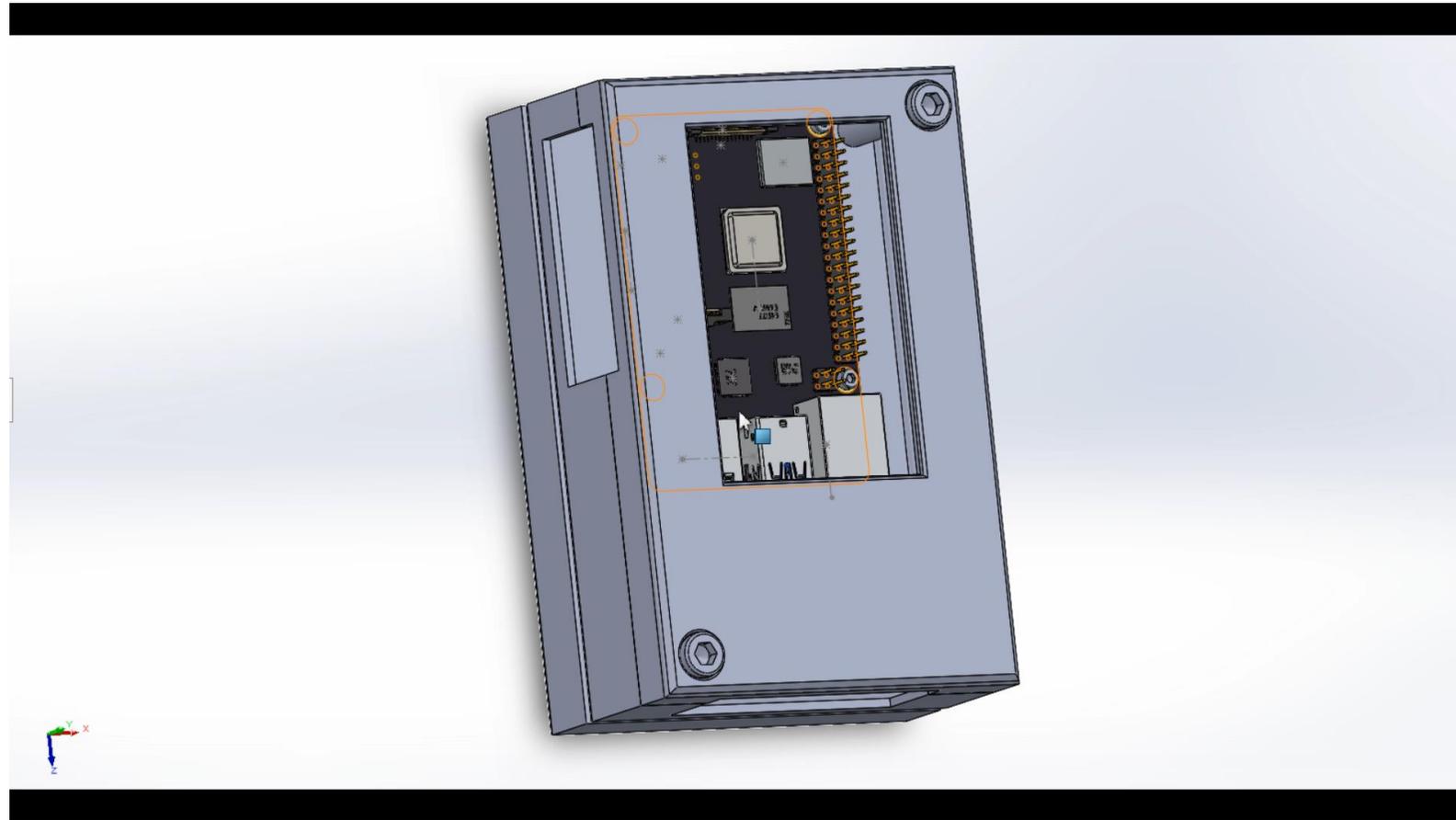
Modélisation d'un boîtier caméra thermique



- Support pour Raspberry Pi 4 B
- Trou permettant de faire passer un câble USB ou une nappe GPIO jusqu'à la carte qui se trouve derrière
- Possibilité de rajouter un écran 3.5 pouces qui peut être connecté en GPIO par exemple

III – Réalisations concrètes

Modélisation d'un boîtier caméra thermique



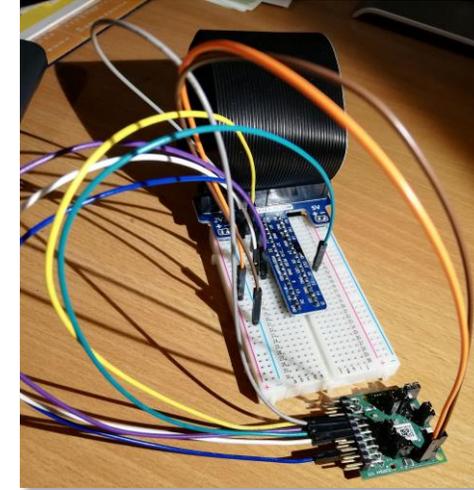
III – Réalisations concrètes

Tentatives d'amélioration de la qualité

- Ajout d'une Raspberry Pi Camera



- FLIR Lepton en **GPIO** avec Breakout Board v2.0



 **GitHub** : PyLepton - Overlay

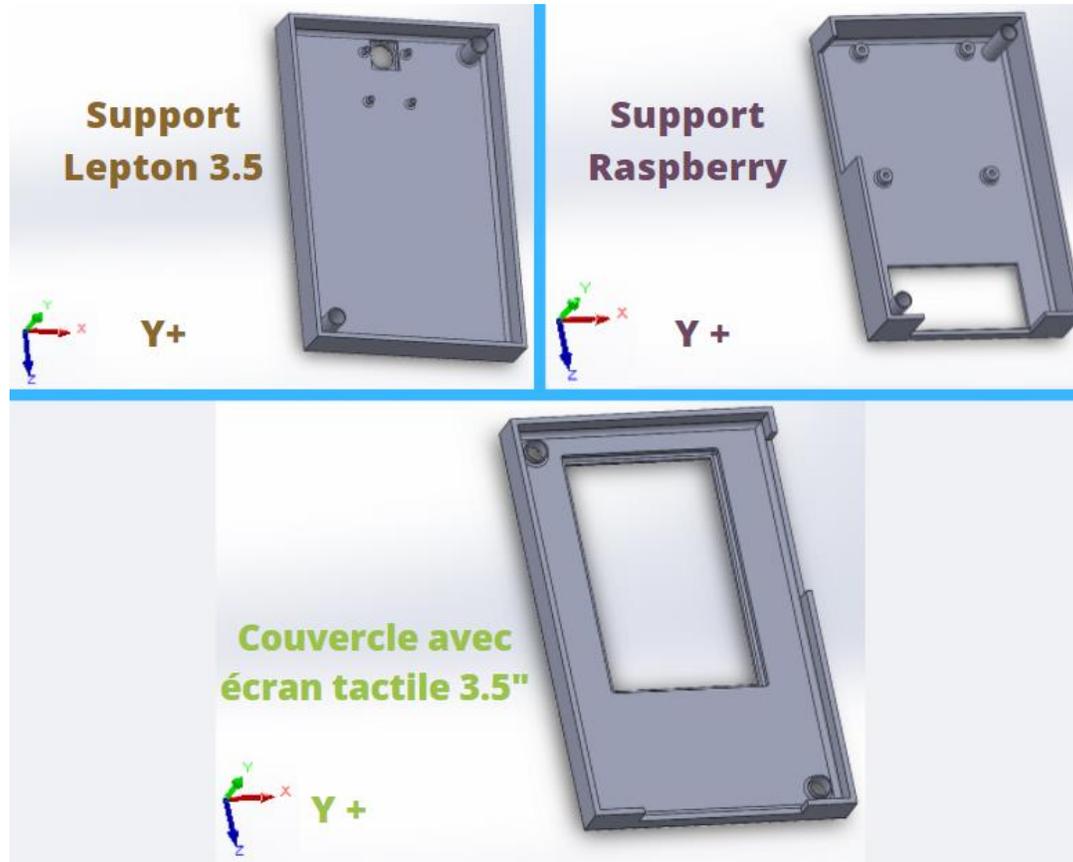


Erreurs lors de la mise en place du code



IV – Perspectives de ce projet

Impression 3D du boîtier caméra thermique



Découverte de l'impression 3D après la phase de modélisation :

- Impression selon Y+
- Adapter la CAO en fonction de l'impression 3D :
 - Potentiels défauts au niveau des encastremements pour écrous
 - Prévoir emplacements légèrement plus profonds pour palier l'incertitude de l'impression

IV – Perspectives de ce projet

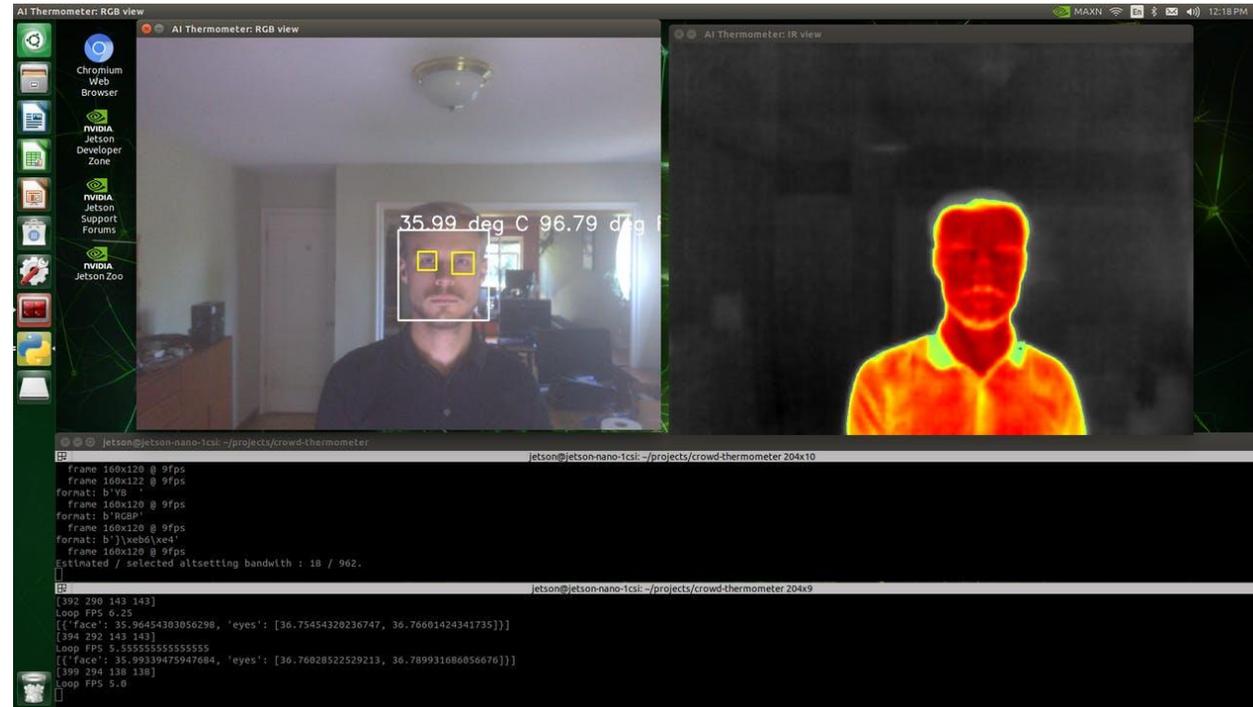
Création d'un boîtier thermique



- Comment gérer l'alimentation du boîtier?
- Comment rendre propre le câblage de l'ensemble des composants ?
- Optimisation de l'Interface Homme Machine pour simplifier l'utilisation du boîtier en tant que caméra thermique

IV – Perspectives de ce projet

Approfondissement de la fusion des flux optique/thermique



- Exemple de résultat avec FLIR Lepton 3.5 + Raspberry Pi Camera v2 + NVIDIA Jetson Nano
- Voir [source](#)

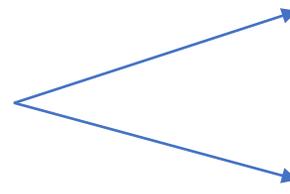
V - Conclusion

Projet Caméra Thermique

- Preuve de concept : Raspi Thermo Cam



- Qualité de la vidéo



Observer des fuites de chaleur



Mesure de températures



-  + ajout de suites de projet non prévues

-  2 parties à approfondir : fusion des flux + création boitier

V – Conclusion

Compétences acquises

- Organisation du travail de groupe



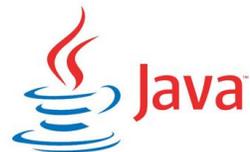
- Notions de développement (virtualisation, phases de tests, création de scripts)



- Traitement d'images



- Programmation



- CAO (conception, modélisation)





Merci de votre attention

Bastien LE COQ
Anthony LE PORS

