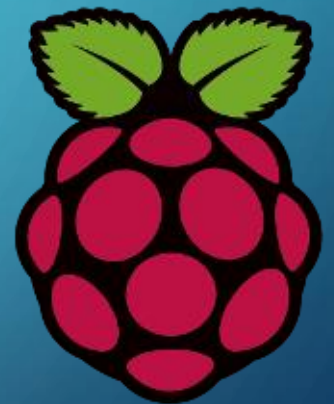


# TIPE : MISE EN PLACE D'UN DATA CENTER



**Raspberry Pi**

LOUIS BERNON – PTSI2

# SOMMAIRE

## I. Introduction

1. Systèmes existants
2. Notre système

## II. Contrôle de la température

1. Éléments à refroidir
2. Choix de la méthode de refroidissement
3. Mesures
4. À venir

## III. Conclusion

# I. Introduction

## 1. Systèmes existants



Google

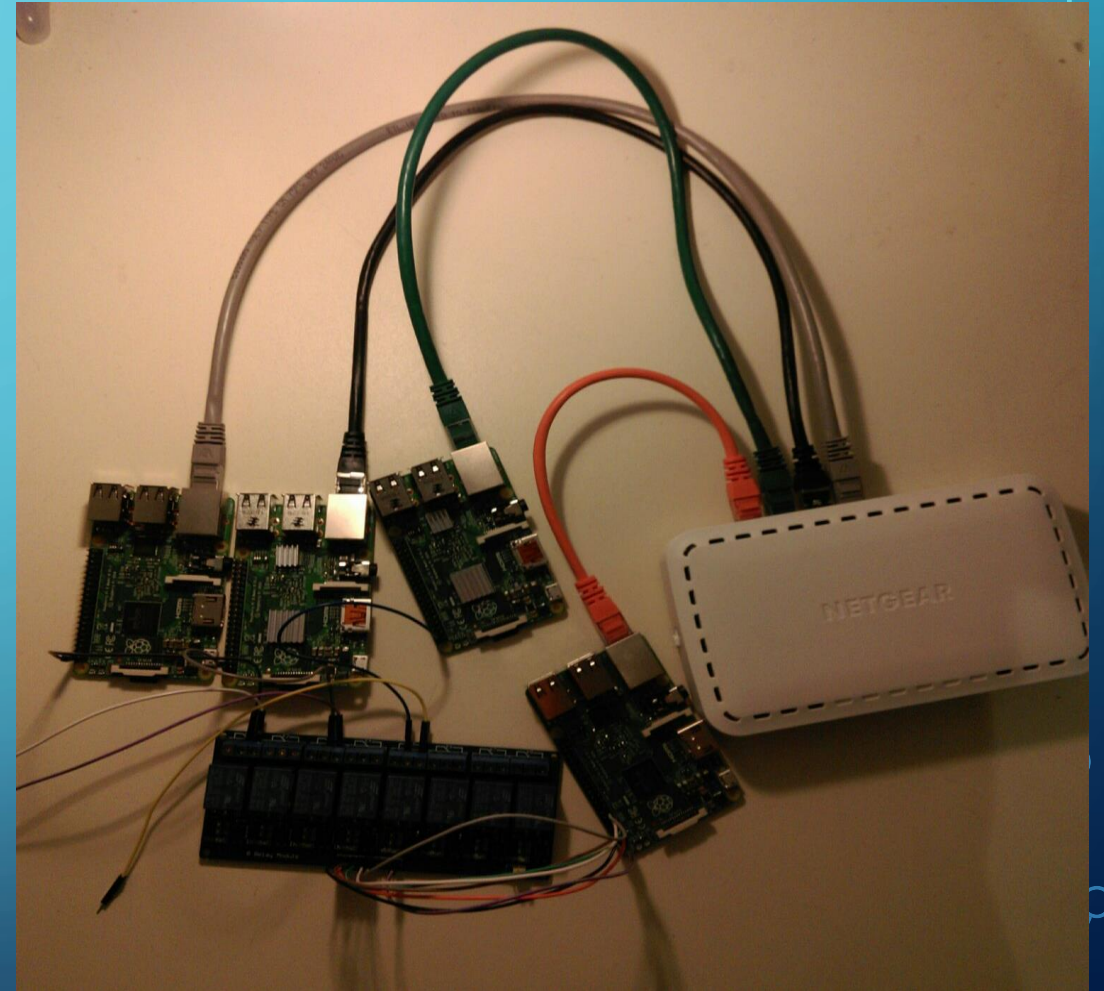
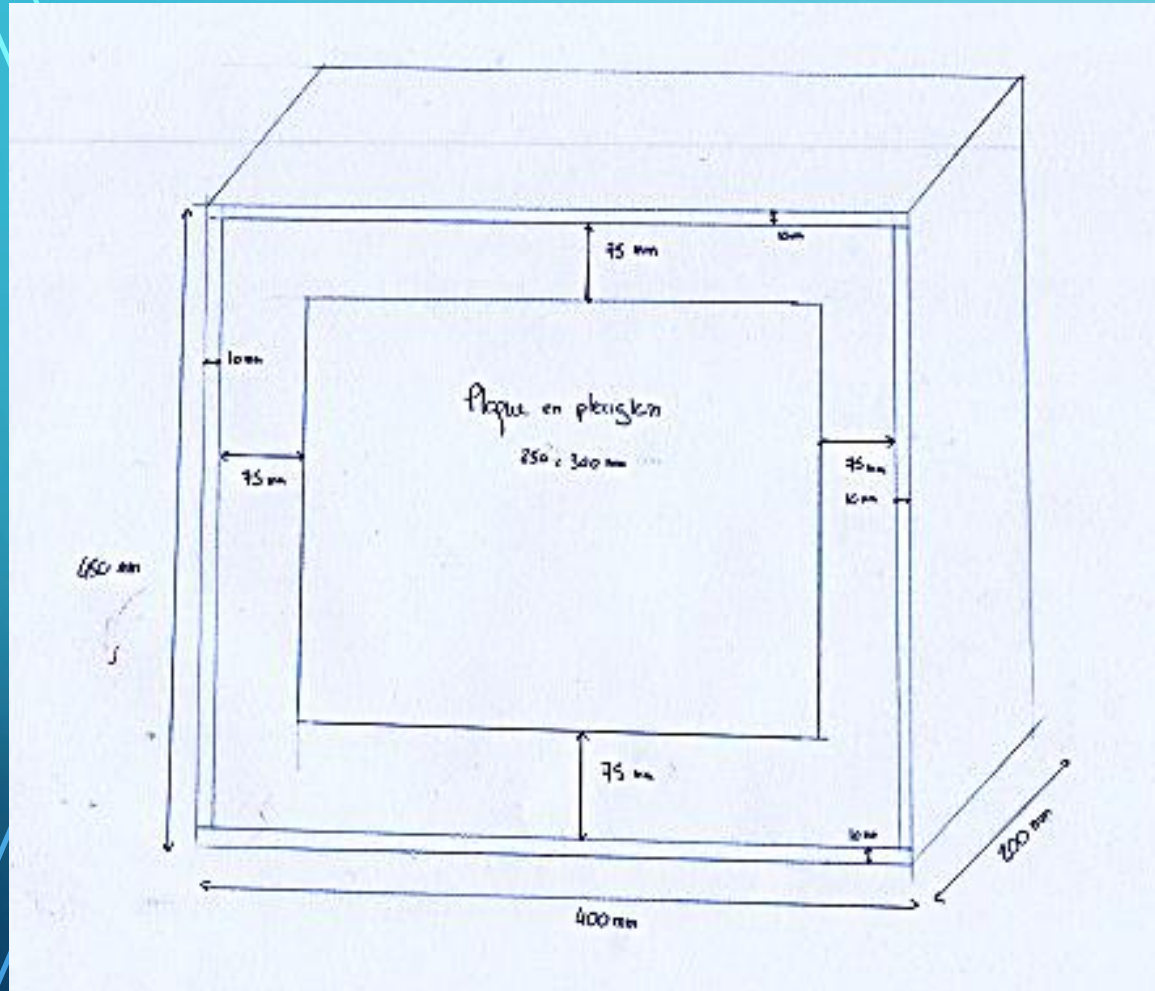


Facebook

Fonction : Traiter des données en quantité

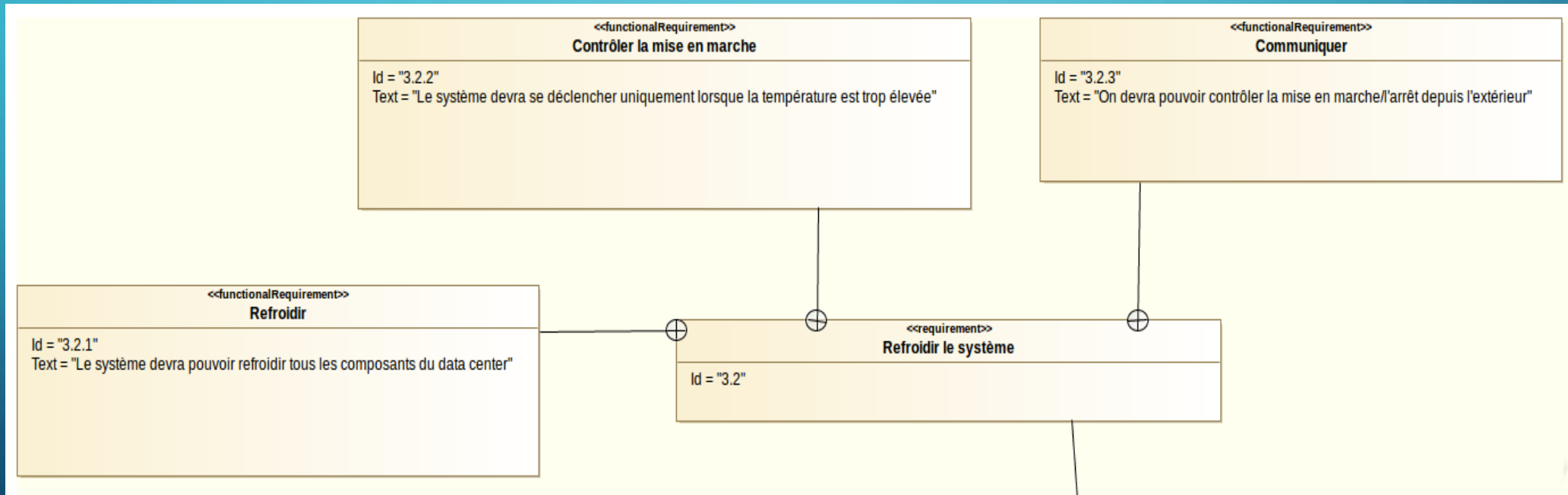


## 2. Notre système



## Problématique :

# Comment gérer le refroidissement d'un data center ?





## II. CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE

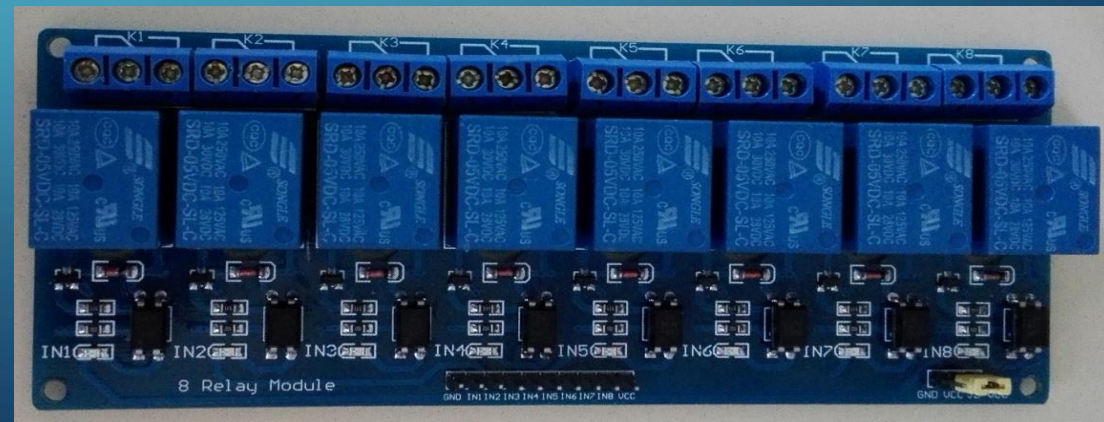
### 1. Éléments à refroidir



Raspberry pi (Rpi)



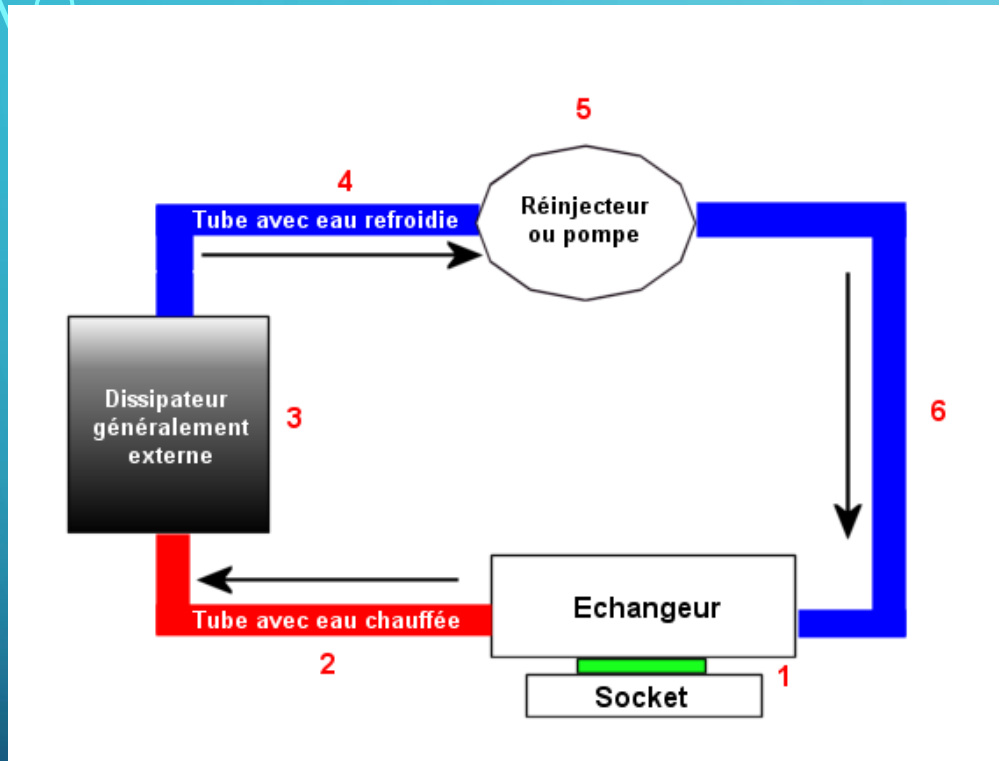
Switch Ethernet



Relais

## 2. Choix de la méthode de refroidissement

Méthodes de refroidissement existants :



Watercooling

Inconvénients : -entretien  
-encombrement  
-coût  
-consommation

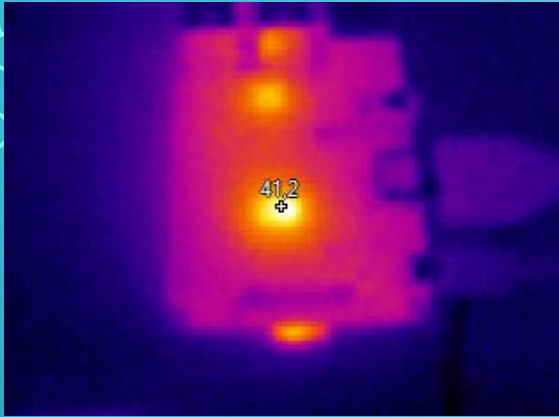


Ventilation

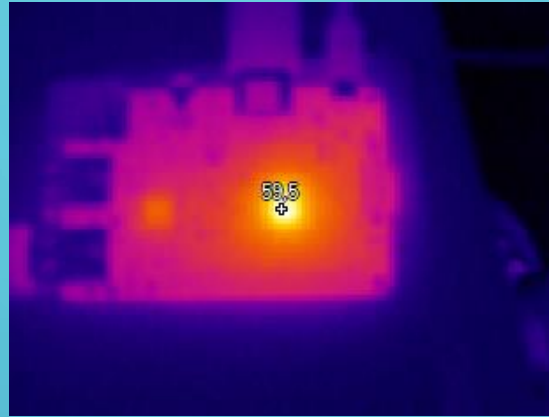
Inconvénient : -peut être bruyant

### 3. Mesures

Mesure de la température des cartes grâce à une caméra thermique Fluke lors de leur utilisation sans boîtier.



0%



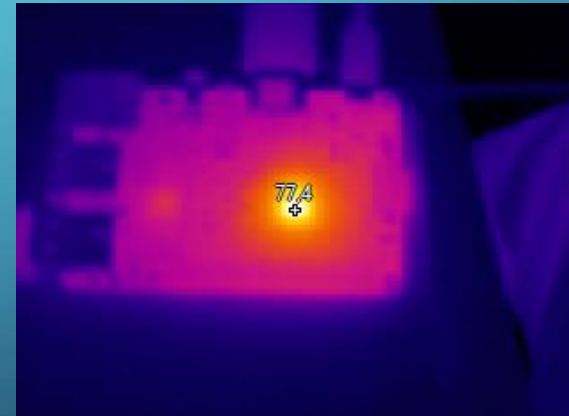
25%



50%



75%

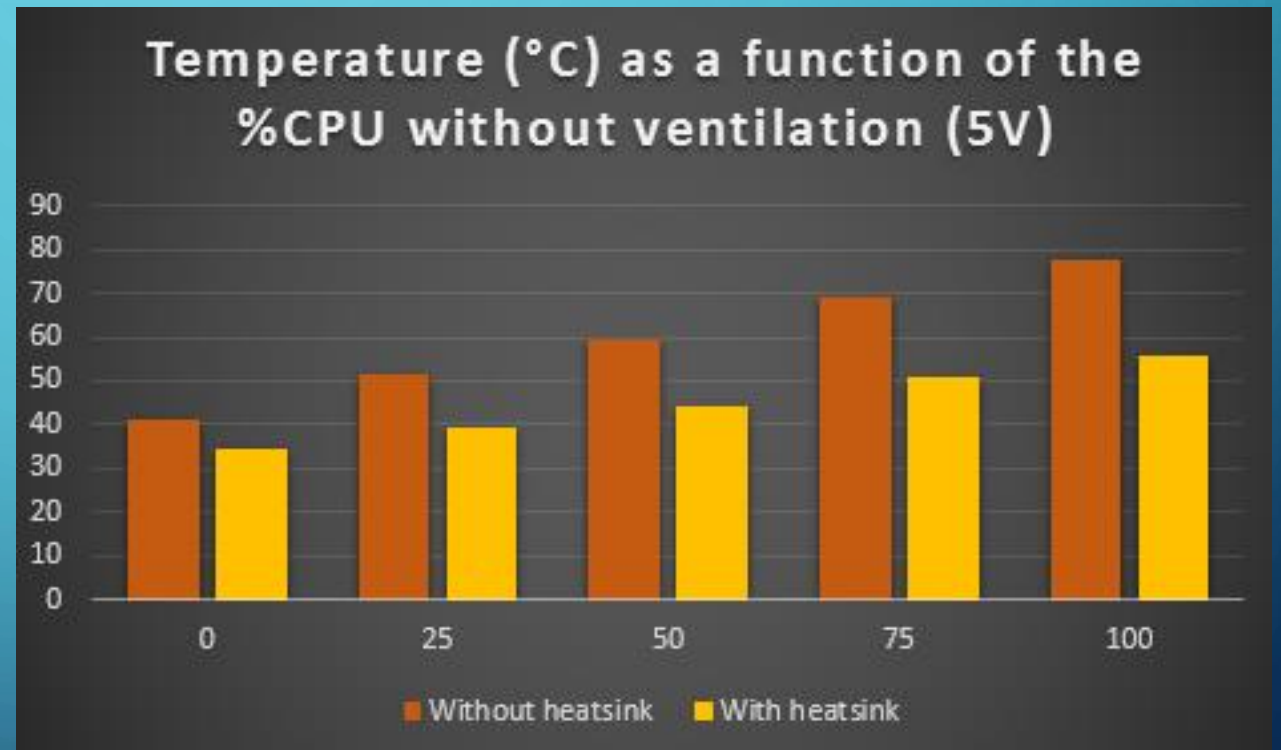
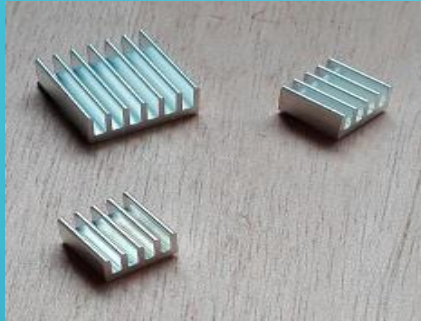


100%

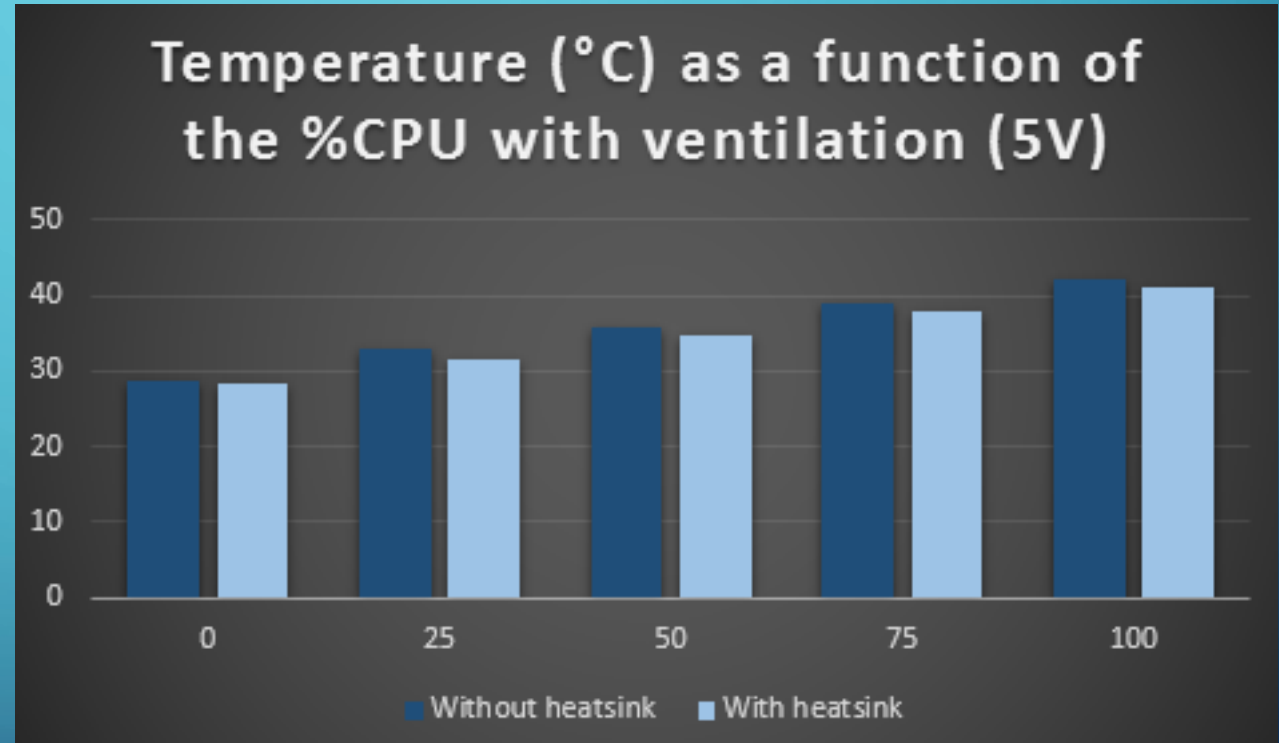
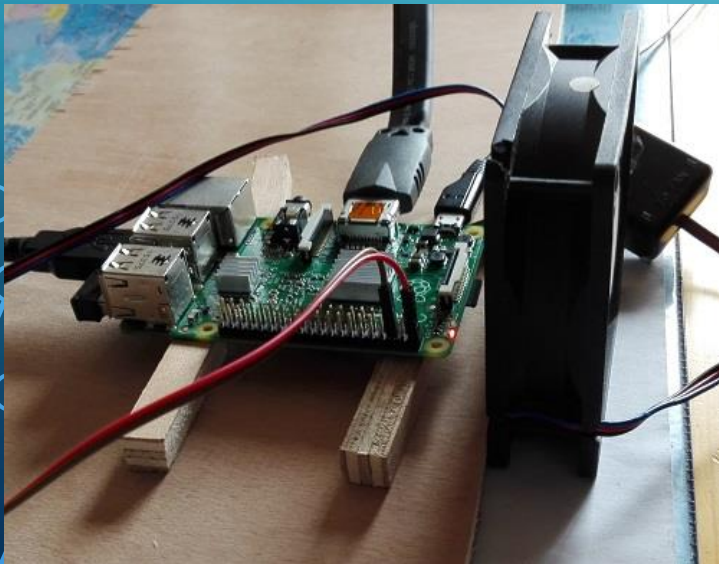
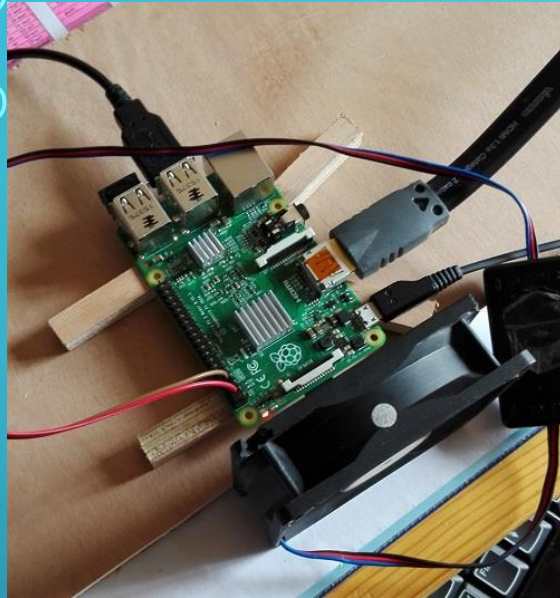
Utilisation optimale : température ambiante.



Utilisation de radiateurs (heatsinks) prévus spécialement pour les Rpis.

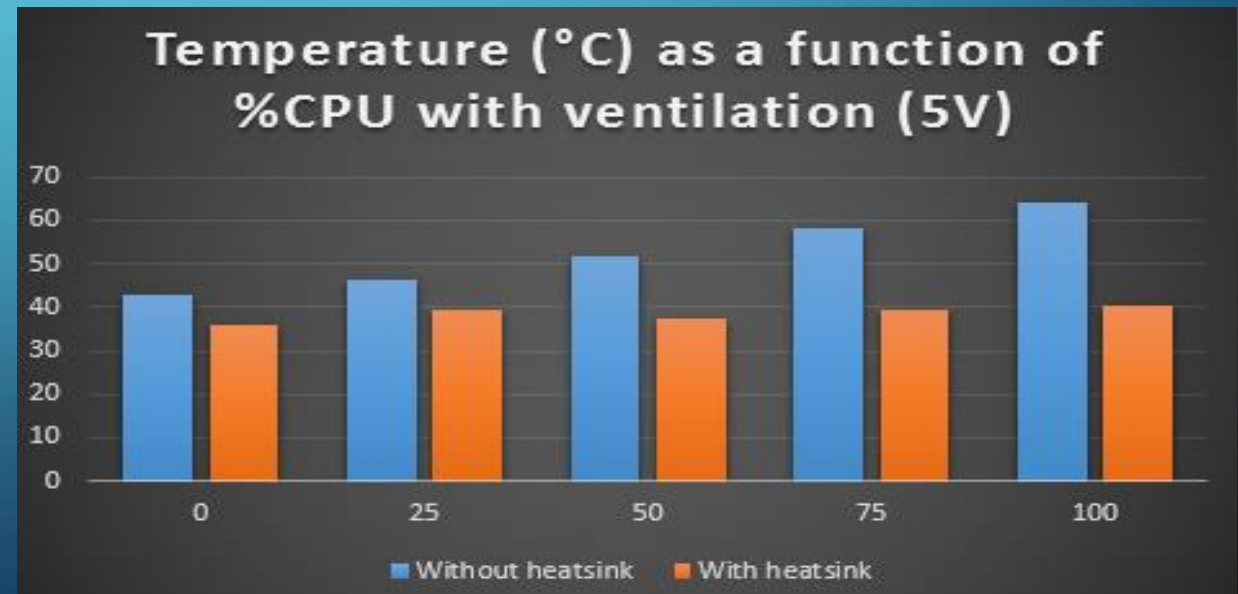
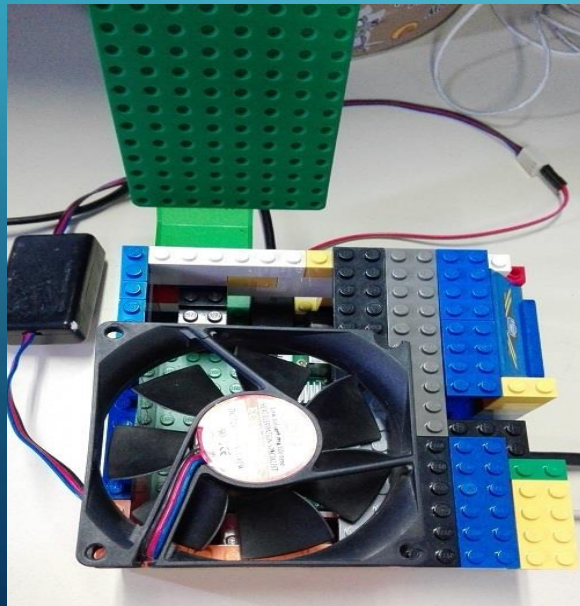
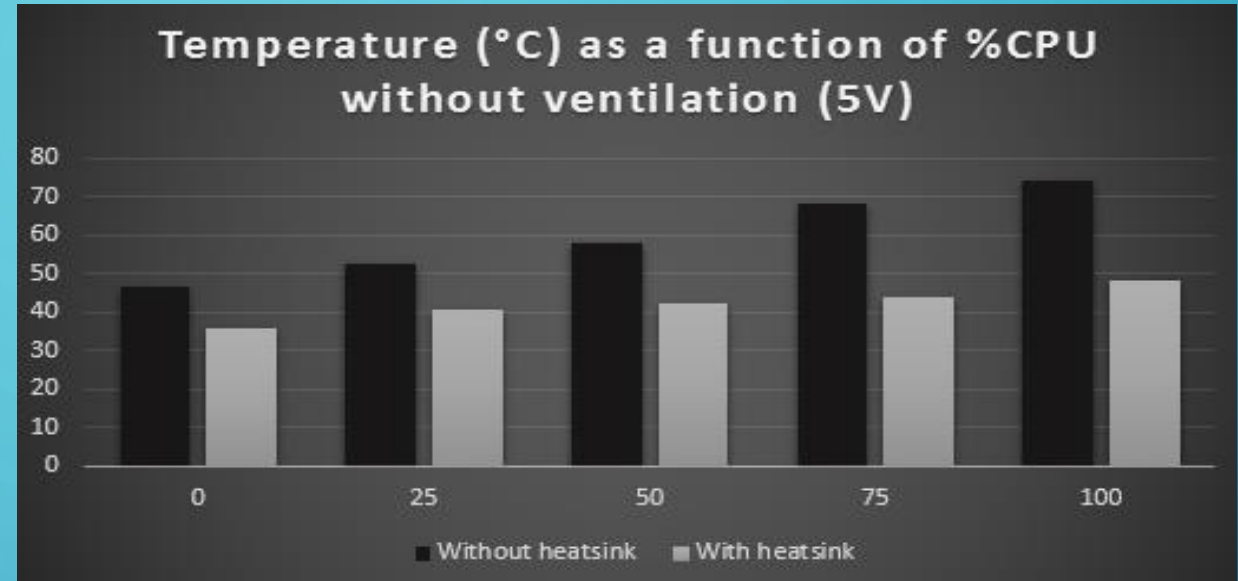
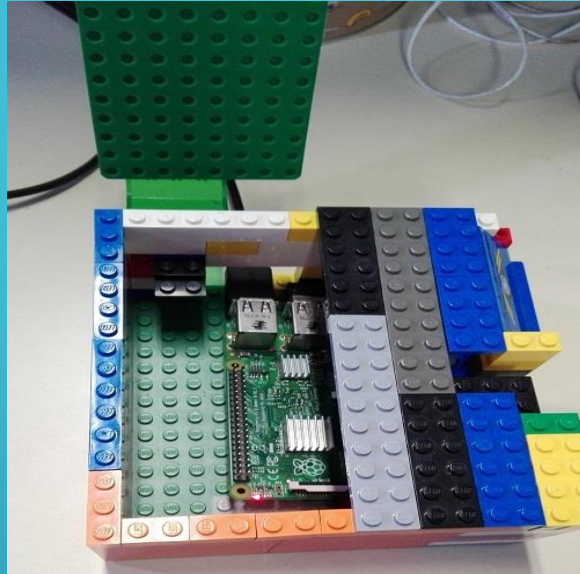


Mêmes mesures sur un RPi avec radiateur



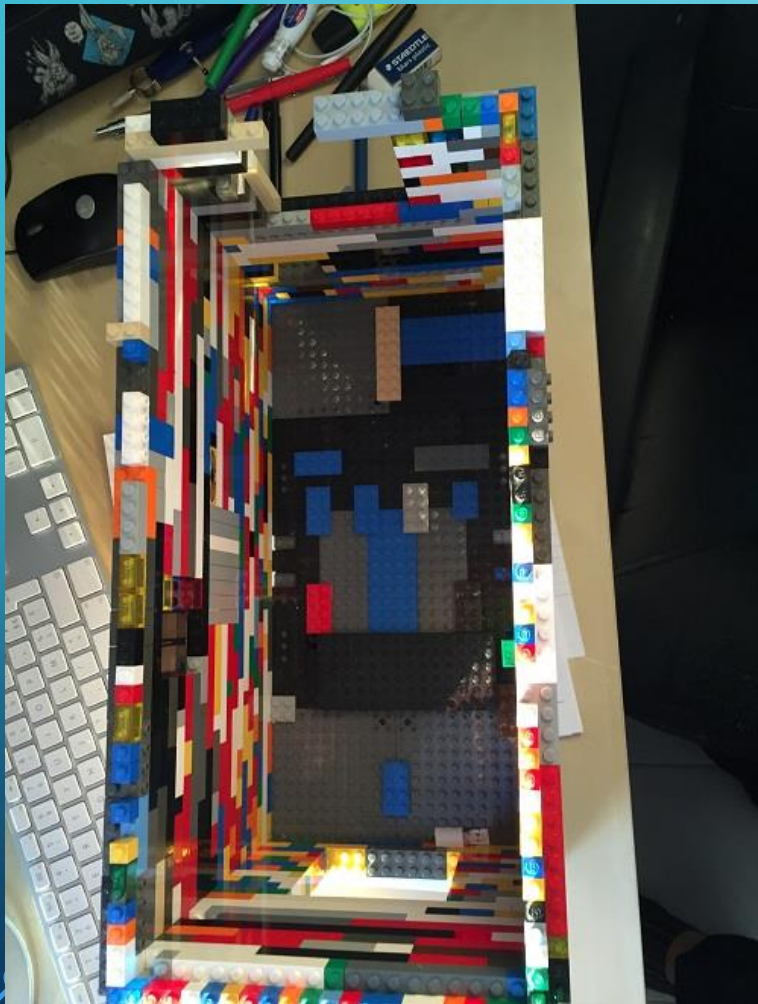


## Utilisation finale des Rpis dans un boîtier.

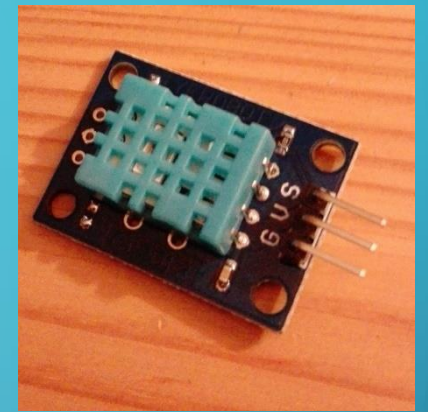




Boîte en lego permet de simuler le boîtier final  
Avantages : -malléabilité  
-solidité



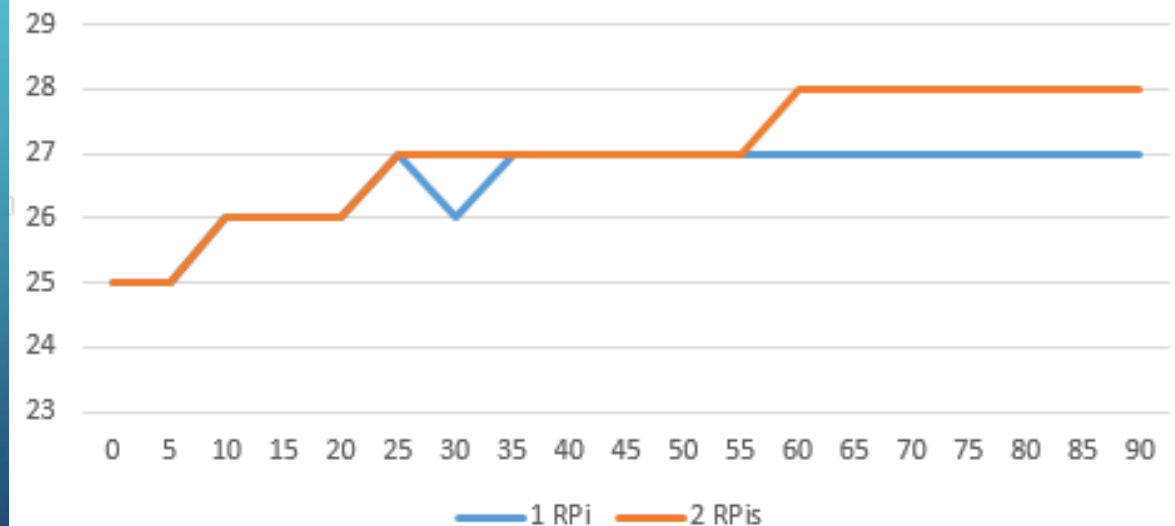
Mesure de l'évolution de la température dans la boîte fermée sans ventilation.



Utilisation d'un capteur de température DHT11.

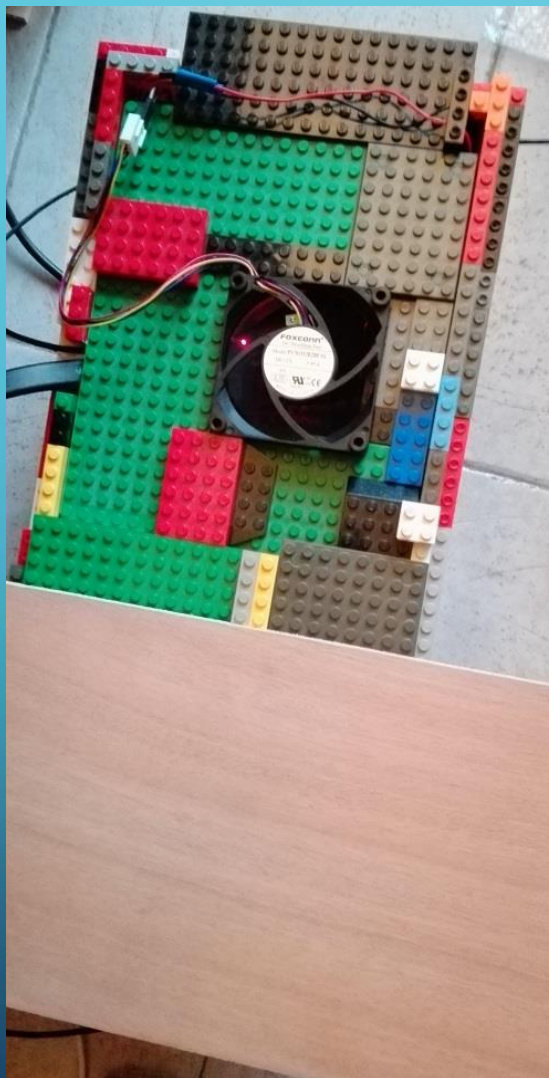
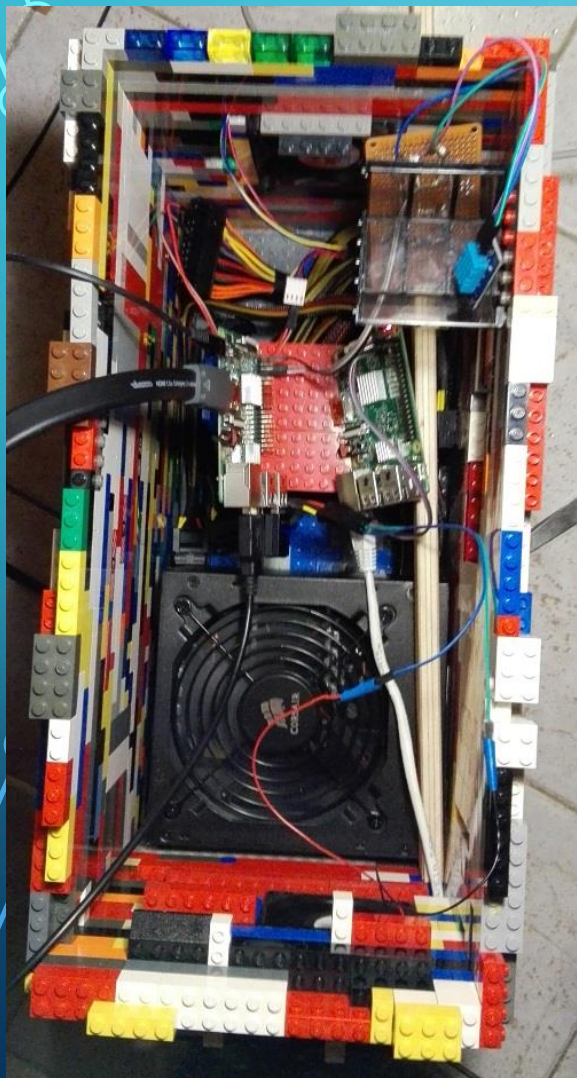


Evolution of the Temperature as a function of the number of RPis and the time





## Mesure de la température des Rpis dans différentes dispositions

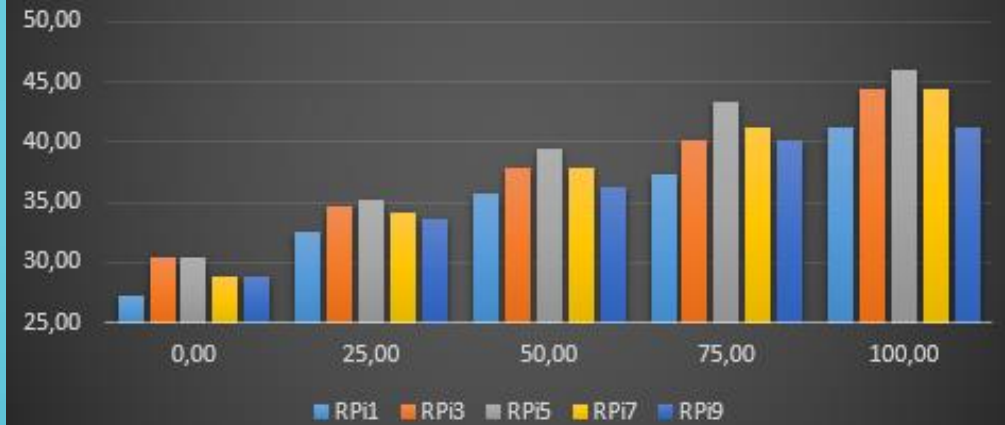




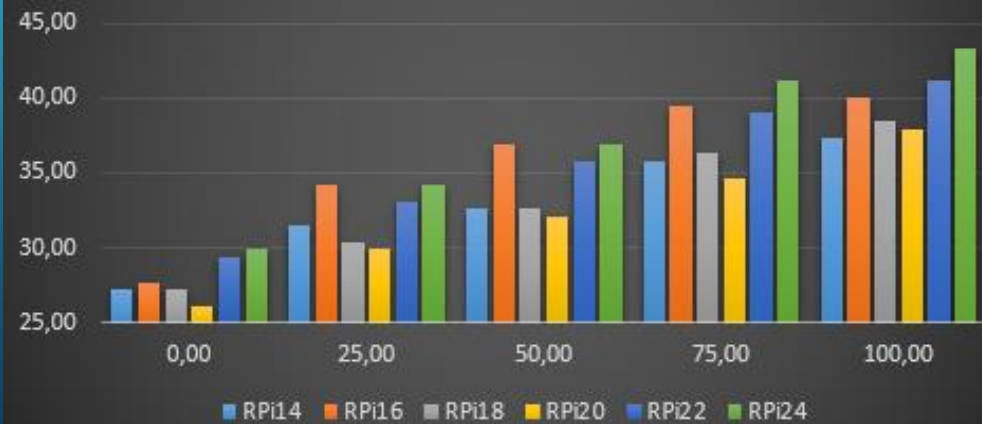
### Temperature (°) as a function of %CPU with 3/4 fans (RPi1)



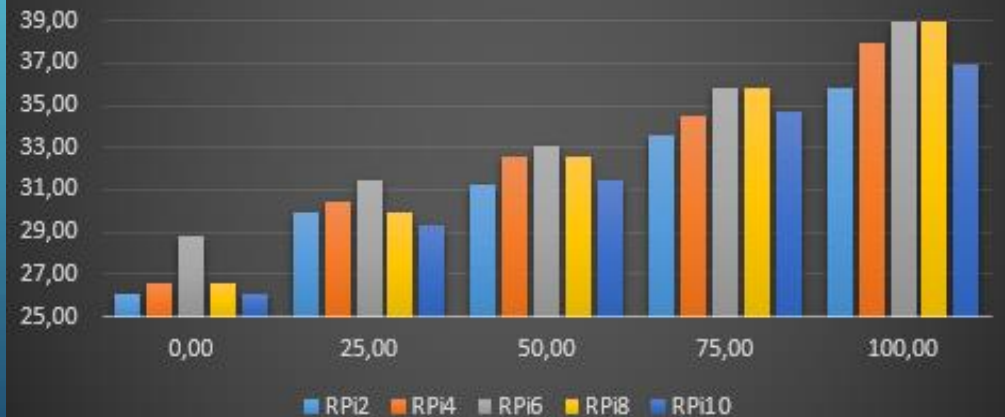
### Temperature (°) as a function of %CPU with 2 fans (RPi1)



### Temperature (°) as a function of %CPU with 3/4 fans (RPi2)



### Temperature (°) as a function of %CPU with 2 fans (RPi2)



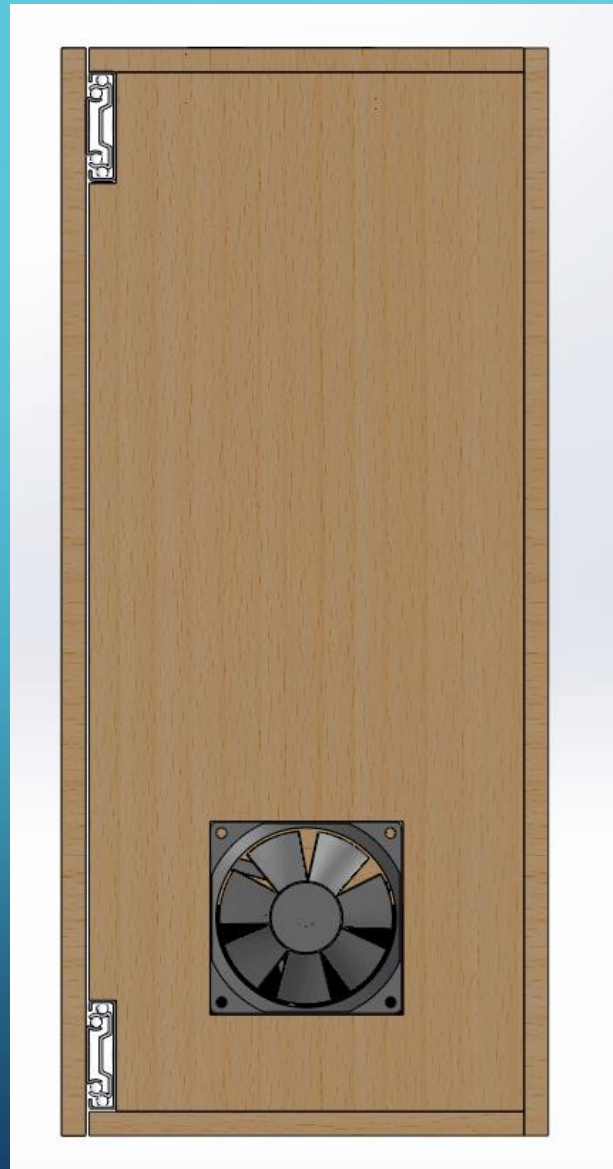
Meilleures dispositions : -RPI1/2 avec 2 ventilateurs  
-RPI13 et RPI20 avec 3 ventilateurs

Meilleur refroidissement pour RPI1/2 → 2 ventilateurs

	<u>Conditions des tests</u>	<u>Utilisation finale</u>
Volume boîtier (dm <sup>3</sup> )	12,3	30
Nombre RPis	2	5

## 5. À venir

- Tests grandeur nature
- Mesure de la consommation des ventilateurs pour différentes tensions d'alimentation
- Mesure du bruit dégagé par les Raspberry pis
- Assemblage du boîtier





# III. Conclusion

- Détermination d'un moyen de refroidir le boîtier ainsi que ses composants
- Il faut prendre en compte les autres facteurs (bruit, consommation)
- Possible élargissement du data center