

## Licence 3 Informatique

---

RAPPORT DE PROJET

INTERNET DES OBJETS

HERUS

# Herus

## Porte à Serrure connectée

« Une porte vers le futur »

Participants :

Smail LEKLOU  
Arthur LE GOFF

Team :

Herus

Enseignants :

M.HAMIDI  
M.OSMANI

# SOMMAIRE

## I. INTRODUCTION ET PRESENTATION

## II. ÉTAT DE L'ART

### A. LE CONTEXTE

### B. LES SOLUTIONS EXISTANTES

### C. LES OBJECTIFS

## III. RÉALISATION

### A. LES MATÉRIAUX

#### 1. LES COMPOSANTS

#### 2. LE FONCTIONNEMENT GLOBAL

### B. LES LANGAGES ET LES LOGICIELS

### C. LE PROJET

#### 1. LA SERRURE CONNECTEE

#### 2. LA PORTE CONNECTEE

#### 3. L'APPLICATION

#### 4. LA RECONNAISSANCE FACIALE

#### 5. LA BASE DE DONNÉES

#### 6. LA FIREBASE

#### 7. LE FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

#### 8. LA SECURITE

## IV. CONTRAINTES

### A. LES NORMES ET LES RÉGLEMENTATIONS

### B. LES PROBLEMES RECONTRES

### C. L'ORGANISATION

## V. CONCLUSION

## IV. ANNEXE

(LIEN HYPERTEXTE PERMETTANT DE NAVIGUER ENTRE CHAQUE PARTIE)

## I. INTRODUCTION ET PRESENTATION

Au cours de l'année 2018-2019, en première année de licence Informatique à l'Université Paris 13 de Villetaneuse, nous avons réalisé plusieurs projets dans différentes matières dont la création d'un jeu de dames.

L'année dernière pour notre seconde année en licence d'Informatique nous avons étendu notre champ de connaissance et plus particulièrement, via la programmation impérative, appris pendant le second semestre de L1, le fonctionnement des Piles, Files, Listes simples ou doublement chaînées ainsi que des Arbres.

A l'aide du cours mis à disposition pendant le semestre d'Internet des Objets ainsi que des aides fournis de part la présence de nos enseignants ainsi que les différentes autres matières pouvant être complémentaire comme Base de Données ainsi que de nos acquis reçus durant la première et seconde années d'Informatique, nous devons implémenter et créer de toute pièce un objet connecté.

Ainsi dans le cadre de cette année dans la matière Internet des Objets, nous réaliserons un projet pouvant améliorer la vie des utilisateurs dans la vie de tous les jours ainsi qu'un rapport détaillé de nos recherches, avancées et informations concernant ce dernier.

Ce projet nous permettra au cours de sa réalisation de découvrir Arduino et tout ce qui le compose comme les différents composants électroniques ainsi que l'appréhension des différents logiciels servant à son fonctionnement aussi bien en interne qu'en externe.

Nous étudierons de plus les ficelles du début de création d'une entreprise et de son produit de part la recherche sur l'état de l'art, l'étude de marché, les normes et régulation.

Nous avons décidé, sous le nom de groupe « Herus » composé de Smail LEKLOU et Arthur LE GOFF, de créer un projet de porte à serrure connectée liée à plusieurs types de reconnaissance simplifiant la vie de l'utilisateur et pouvant être commercialisé vers un domaine professionnel plus que particulier comme par exemple l'hébergement et l'hôtellerie.

Pour l'organisation de notre rapport, ce dernier énumérera l'état de l'art ainsi que la réalisation et plus particulièrement les différents matériaux que nous avons utilisés pour le projet et leur place.

Nous présenterons notre projet final ainsi que les contraintes et les potentiels problèmes que nous avons pu rencontrés lors du début jusqu'à l'aboutissement de notre projet.

## II. ETAT DE L'ART

### A. LE CONTEXTE

Dans un monde et une époque où la technologie cesse d'évoluer, de plus en plus de personnes se tournent vers les objets connectés de nos jours.

En effet, le fait de simplifier la vie, de gagner quelques minutes de son temps tous les jours est un luxe que beaucoup de gens veulent bénéficier ou même de pouvoir sécuriser sa vie, ses données et ses affaires.

En France où un cambriolage atteint un taux de 5.2 pour 1000 habitants en moyenne ([Cf Annexe](#)), la population cherchera toujours un moyen d'assurer ses biens de quelques manières que ce soit d'où la présence de notre objet connecté : la porte à serrure connectée.

En plus d'assurer, dans certains cas, la sécurité chez un particulier, notre PaS (porte à serrure) connectée est surtout destinée aux professionnels.


Assurément, comme nous l'avons énuméré plus haut dans notre rapport, nous aimerions nous tourner vers des acheteurs à la recherche de nouvelles solutions et nouveaux objets connectés facilitant la vie de leurs clients dans le domaine de l'hôtellerie et plus particulièrement de l'hébergement.

Nos acheteurs pourront dire en revoir aux gaspillages et aux pertes de cartes magnétiques ou à insérer, grâce à la porte à serrure (PaS) connectée et de sa reconnaissance faciale.

Chaque clients ou employés bénéficiera de l'accès qui lui est autorisé, aux chambres ou autres, grâce à une base de données interne aux logements ou et hôtels permettant une entrée aux chambres facile, automatique et sécurisé.

### B. LES SOLUTIONS EXISTANTES

Lors de notre recherche, nous avons commencé à lister les différentes solutions existantes et surtout les concurrents principaux directs à notre projet comme Somfy, Nuki et TheKeys que nous vous listerons ci-dessous.

Nom	Photo	Prix	Avantages	Inconvénients
Somfy		380E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de demande devis</li> <li>- Sécurité A2P</li> <li>- Demande de vérification de compatibilité disponible sous demande</li> <li>- Application et Bracelet pour enfant pour déverrouiller la porte.</li> <li>- Serrure anti-casse, anti-arrachement et anti-perçage</li> <li>- Piles à Lithium</li> </ul>	

Nuki		~230E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantie 2 ans</li> <li>- Installation et Utilisation Simple</li> <li>- Sécurisé « Produit Maison Intelligent et Secure »</li> <li>- Peut se combiner avec Amazon Alexa et Google Home</li> <li>- Site Internet intéressant et donnant envie d'acheter le produit.</li> <li>- Bonne communication</li> <li>- Marche avec Application IOS et ANDROID</li> </ul>	
The Keys		~200E	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se déverrouille à distance</li> <li>- Autonomie annuelle, rechargement via chargeur micro usb standard</li> <li>- Barillet sur mesure</li> <li>- Porte se déverrouillant automatiquement avec téléphone ou montres connectées</li> <li>- Simple à installer</li> <li>- Jolie Design / Moderne</li> <li>- Prix le plus bas</li> </ul>	

### C. LES OBJECTIFS / POURQUOI NOUS PLUS QUE LES AUTRES

Lors de conception de notre projet, les différentes recherches nous ont permis de mieux centrer notre objet connecté tout en essayant de rassembler le plus de fonctionnalités possibles pour rendre notre porte à serrure connectée la plus complète possible pensant souvent à certains problèmes que les autres n'ont pas abordée dans leur produit.

L'objectif de notre projet est clair, nous voulons lors de la finition de notre objet connectée, que ce dernier puisse à l'aide de différents types d'identifications (Application, Digicode, Empreintes) mais surtout grâce à une camera à reconnaissance faciale, ne déverrouille pas simplement la porte, comme le propose la plupart des serrures connectés, mais ouvrir entièrement la porte à l'aide d'un ou plusieurs servo moteurs assez puissant pour ouvrir cette dernière à 90°.


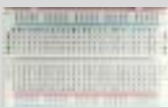




Afin de répondre à la question « pourquoi nous plus que les autres », nous voulons lors de la finition du premier projet proposer une suite qui, en plus de proposer les services et fonctionnalités déjà présentes, offrira aux utilisateurs de Herus une sécurité optimale contre les effractions, incendies, coupures de








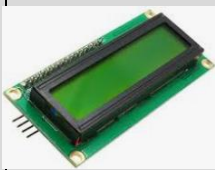

courants ou encore Hacking ainsi qu'un design propre et moderne et une installation simple et guidé pour les portes compatibles à notre produit.



### III. REALISATION

#### A. LES MATERIAUX

##### 1. LES COMPOSANTS

Composants	Illustrations	Description	Utilité	Prix
Arduino				
Files				
BreadBoard				
Resistance				
Led				
Capteur de Force (Fonctionnalités Futures )				
Œil de Bœuf / Camera (Fonctionnalités Futures )				

Capteur d'Empreintes Digitales				
Alarmes (Fonctionnalités Futures )				
Servo Moteur				
Relais				
Piles				
RaspBerry (Fonctionnalités Futures)				
Clavier 4x4 (Fonctionnalités Futures)				
Screen (Fonctionnalités Futures)				
RFID Module (Fonctionnalités Futures)				

Serrure de porte				
Capteur de Mouvement (Fonctionnalités Futures )				

## 2. LE FONCTIONNEMENT GLOBAL & FRITZING

On prend une serrure ordinaire auquel on insère une réplique en plastique de la clé associée. Cette clé sera placé en dessous du rouage permettant de faire bouger le loquet de la porte et imbriqué à l'axe du moteur. Lorsque l'on veut ouvrir la porte, le moteur se met en marche et fait une rotation de 90° (à peu près ?) en sens horaire ce qui aura comme conséquence de faire rentrer le loquet dans la serrure. Dans le cas contraire, l'embout en plastique fera une rotation de 90° contre horaire et poussera le loquet vers l'extérieur et bloquera la porte.

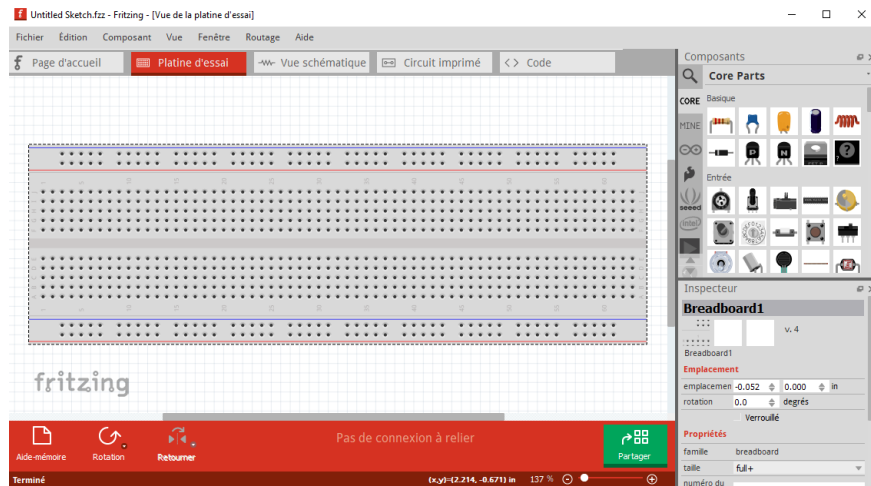
Alternative possible : gâche électrique

## B. LES LANGAGES ET LES LOGICIELS

Pour le bon déroulement de la réalisation de notre projet, nous avons besoin de développer notre produit en amont en schématisant une conception de celui-ci.

Nous nous sommes tournés vers des logiciels payants pour la réalisation de ce dernier proposant un format et des fonctionnalités plus important et plus complet, ce logiciel s'appelle Fritzing (8€).





Project1\_RGBPOTENTIOMETRE | Arduino 1.8.13

Fichier Édition Croquis Outils Aide

```
Project1_RGBPOTENTIOMETRE
int pinb = 2;
int pinp = A1;

int rled = 4;
int gled = 7;
int bled = 8;

int rrgb = 9;
int grgb = 10;
int brgb = 11;

int valb, valpot = 0;
int on = 0;
int rval, bval, gval;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while(!Serial);

  pinMode(pinb, INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinp, INPUT);

  pinMode(rled, OUTPUT);
  pinMode(gled, OUTPUT);
  pinMode(bled, OUTPUT);

  pinMode(rrgb, OUTPUT);
  pinMode(grgb, OUTPUT);
  pinMode(brgb, OUTPUT);

  displayColor(0,0,0);
}

void loop() {
  valb = digitalRead(pinb);
  valpot = analogRead(pinp);
  Serial.println( map(valpot,0,1023,0,255) );

  switch (on){
    case (1): {
      rval = map(analogRead(pinp), 0, 1023, 0, 255);
      break;
    }
    case (2): {
      gval = map(analogRead(pinp), 0, 1023, 0, 255);
      break;
    }
  }
}
```

Pour le coté des fonctionnalités et du développement même nous sommes passés par ce que fournissait Arduino même dont son langage de programmation ainsi que son IDE. (Cf Image : Création d'une lumière RGB en fonction de 3 LEDs et un Potentiomètre). Nous avons aussi utilisé le langage SQL pour notre base de données dont la présence de cette dernière sur le site APEX ORACLE.

Pour ce qui est de l'application, nous passerons le développement par Android Studio avec le langage de programmation Kotlin puis Swift pour les appareils bénéficiant d'IOS. Cependant il existe une solution permettant de développer aussi bien notre application sur IOS que sur Android qui est Dart-Flutter. Nous aimerions par la suite faire un site internet où nous pourrions présenter notre objet connecté en utilisant HTML, CSS, JS et PHP possible à l'aide de nos connaissances actuels en utilisant le logiciel IDE Bracket.

## C. LE PROJET (COMPLET POUR LES PROCHAINES SEANCES)

### 1. LA SERRURE CONNECTEE

## 2. LA PORTE CONNECTEE

## 3. L'APPLICATION

## 4. LA RECONNAISSANCE FACIALE & EMPREINTE

## 5. LA BASE DE DONNEES

## 6. LA FIREBASE

## 7. LE FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

## 8. LA SECURITE

Effraction :

Incendie :

Hacking :

Panne :

## 9. LES FONCTIONNALITES FUTURES

Sécurité Antivol, Détecteur de force & Mouvements :

Porte coupe-flamme et détecteur de Température et de Fumée via Infrarouge :

Digicode :

Reconnaissance Empreinte :

# **IV. CONTRAINTES**

## A. LES NORMES ET LES REGLEMENTATIONS

Lors de la conception d'un objet, ce dernier doit suivre et respecter certaines normes et des réglementations afin que son utilisation et donc par continuité sa commercialisation soit rendu légal.

Dans le cas d'une serrure et donc d'une porte, certaines normes rentrent en jeu plus que sur certains autres produits car elles doivent pouvoir garantir leur efficacité en passant par plusieurs tests prouvant un niveau de protection élevés contre les tentatives d'effractions. De plus les normes de serrures servent avant tout à exposer aux acheteurs potentiels un gage de qualité et de sécurité.

Plusieurs acteurs imposent les normes et réglementations pour les serrures dont deux distincts en France :

- L'AFNOR (Acronyme de l'Association Française de NORmalisation) intervenant sur la normalisation des produits vendus en France et étant à l'origine des normes de serrures NF (Normes Françaises, label officiel prônant la qualité et l'utilisation du produit en toute sécurité).
- Le CNPP (Acronyme de Centre national de prévention et de protection) intervenant eux en tant qu'organisme spécialisé dans le matériel pour la sécurité et la protection des biens et des personnes. On remarque ainsi que les certifications délivrées concernent en majeure partie le matériel de serrurerie et donc des serrures dans leur globalité.

Nous dressons ci-dessous une liste des prédispositions et conditions à respecter afin de rendre notre projet légal :

- Selon l'article 226-1 du code pénal à propos de l'atteinte à la vie privée, est interdit ; La collecte des données à l'insu du consommateur et de les utiliser à d'autres fins que celles annoncées. Toutes les données des utilisateurs devront être sécurisées sans faille contre le piratage de ces dernières.
- Normes NF : est qualifiée par la norme NF, une serrure dont les conditions de fabrications et d'installations ainsi que les caractéristiques du produit garantissant sa qualité et son utilisation en toute sécurité.
- Réglementation RT 2012 : Nouvelles réglementations portant sur la performance thermique du bâtiment pour toute nouvelle construction.

Il existe certaines normes étant aussi optionnelles :

- Normes A2P : est qualifiée par la norme A2P, une serrure prouvant son efficacité et sa sécurité anti-intrusion. Cette Norme est non obligatoire donc optionnelle et est l'acronyme d'Assurance Prévention Protection.
- Label Origine France Garantie
- Normes EI30 : Résistance d'une porte au feu
- Norme AEV : Résistance aux intempéries
- Norme PMR : Adapter aux personnes à mobilité réduite
- Norme 1627-1630 : Garantie une sécurité renforcée pour les portes équipées d'une serrure haute sécurité
- Norme EN 1522-1523 (FB6 et FB4) : Résistance des portes aux attaques à armes à feu

## B. LES PROBLEMES RENCONTRES

Comme pour chaque chose entreprise, un projet ainsi que le groupe qui l'accompagne rencontre des problèmes, nous ferons une liste la plus exhaustive de ces derniers :

Connaissance : Notre connaissance trop basique sur l'électronique nous a fait grillé quelques LEDs mais grâce à une recherche plus poussée ainsi qu'à l'aide de la formation Udemy que nous avons achetée sur Les

bases de Arduino et de nos enseignants, nous avons réussi à pallier à notre manque de connaissance sur le sujet tout en enrichissant notre culture personnelle

Coronavirus & Confinement : - Faille dans l'organisation

- Présence et échanges entre les créateurs, faible

Temps : - Réalisation partielle du projet (Non Complète)

Prix : Le prix final de l'ensemble des matériaux et composants coûtant au-delà de 30€ pour certains d'entre eux fut très compliqué ne permettant la réalisation complète du projet

(Plus de 100€ ont été déboursés entre le starter Kit et une partie des composants permettant l'achèvement partiel de notre projet)

### C. L'ORGANISATION

L'organisation et le manque de temps furent les plus gros soucis que nous avons rencontrés lors du développement et la réalisation du projet.

A cause de confinement décrété à la suite de l'état d'urgence du coronavirus, nous nous sommes vus très rarement et même si nous échangeons via discord, seul un de nous avait le matériel Arduino à disposition ce qui rendait l'organisation très délicate à partager en deux.

Cependant nous avons réussi à faire face à ce problème en partageant comme nous le pouvions les tâches.

## V. CONCLUSION

Grâce au projet que nous avons réalisé dans le groupe Herus, nous avons pu apprendre énormément concernant Arduino, Raspberry et les microcontrôleurs en général, en commençant par les différents composants électroniques, aux circuits, aux nombreux LEDs que nous avons détruits à cause des courts-circuits et bien d'autres.

Nous avons réellement aimé participé à ce cours proposé par l'Institut Galilée même si nous n'avons pas pu entièrement terminé notre projet à cause des problèmes liés aux coronavirus et au temps que nous avons fourni pour le projet dans sa globalité.

L'entrepreneuriat, l'enrichissement personnel et la création tout comme la remise en doute sont des valeurs que nous avons amélioré au cours de ce semestre, et par cela nous en sortons grandi.

En conclusion nous voulons compléter notre projet et si possible dans l'avenir le commercialisé et continuer d'innover avec de nouvelles idées.

## **VI. ANNEXES**

Les différentes solutions existantes :

The Keys :

<https://www.the-keys.fr/>

Produit :

[https://www.the-keys.eu/fr/produits/8-serrure-connectee.html?gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaW7qf9iyKkNTBeFyn-FpIMX6F0YnmUPZOH5RcKwjp1CYTlOjpAtI6saAtWuEALw\\_wcB#/62-cle\\_supplementaire-0/97-barillet-30mm\\_int\\_30mm\\_ext](https://www.the-keys.eu/fr/produits/8-serrure-connectee.html?gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaW7qf9iyKkNTBeFyn-FpIMX6F0YnmUPZOH5RcKwjp1CYTlOjpAtI6saAtWuEALw_wcB#/62-cle_supplementaire-0/97-barillet-30mm_int_30mm_ext)

Nuki :

<https://nuki.io/fr/>

Produit :

[https://www.boulanger.com/ref/1118570?xtor=SEC-6903-GOO&xts=171153&origin=pla&kwd=&utm\\_medium=liens\\_sponsorises&utm\\_source=google\\_shopping&utm\\_campaign=objets-connectes&utm\\_medium=liens\\_sponsorises&utm\\_source=google&utm\\_campaign=GS-Micro-Objets-connectes-Securite-Surveillance&%3Fkard%3D1&gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaW57Imz\\_PDXCEbOFYlphFmqQa0chxIK5fwm5pesUWwiLfNonhzMhGoaAo3sEALw\\_wcB&gclsrc=aw.ds&?kard=1](https://www.boulanger.com/ref/1118570?xtor=SEC-6903-GOO&xts=171153&origin=pla&kwd=&utm_medium=liens_sponsorises&utm_source=google_shopping&utm_campaign=objets-connectes&utm_medium=liens_sponsorises&utm_source=google&utm_campaign=GS-Micro-Objets-connectes-Securite-Surveillance&%3Fkard%3D1&gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaW57Imz_PDXCEbOFYlphFmqQa0chxIK5fwm5pesUWwiLfNonhzMhGoaAo3sEALw_wcB&gclsrc=aw.ds&?kard=1)

Somfy :

<https://www.somfy.fr/>

Produit :

[https://boutique.somfy.fr/serrure-connectee.html?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=FR\\_do\\_shop\\_shopping&utm\\_term=&utm\\_content=310143147501&gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaXstTQ8yexsQWIS2xkpVa7EttVnhT58GmZroWZSqeketM3tV90K7AaAqGhEALw\\_wcB](https://boutique.somfy.fr/serrure-connectee.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=FR_do_shop_shopping&utm_term=&utm_content=310143147501&gclid=Cj0KCQiAhs79BRD0ARIsAC6XpaXstTQ8yexsQWIS2xkpVa7EttVnhT58GmZroWZSqeketM3tV90K7AaAqGhEALw_wcB)

Site Comparatif serrures connectées :

<https://www.objetconnecte.net/guide-comparatif-serrures-connectees/>

Aide pour la mise en forme du rapport IOT :

[https://github.com/institut-galilee/Les-Licornes/blob/master/doc/rapport2.0\\_Pot\\_de\\_fleur\\_connect%C3%A9.pdf](https://github.com/institut-galilee/Les-Licornes/blob/master/doc/rapport2.0_Pot_de_fleur_connect%C3%A9.pdf)

---

Vidéos :

Fonctionnement de la serrure connecté Nuki => Ce qui m'inspire : DESIGN, SYSTEME D'AUTO FERMETURE AU BOUT DE 10 SECONDES Inconvénient : SI PANNE => BLOQUE

[https://www.youtube.com/watch?v=dGSFu1gCm6o&ab\\_channel=TheGrandTest](https://www.youtube.com/watch?v=dGSFu1gCm6o&ab_channel=TheGrandTest)

Ce qui m'a intéressé => SYSTEME DE FERMETURE Inconvénient : IMPRIMANTE 3D

[https://www.youtube.com/watch?v=WJq109Fv\\_A8&t=182s&ab\\_channel=Emakerz](https://www.youtube.com/watch?v=WJq109Fv_A8&t=182s&ab_channel=Emakerz)

---

Les cambriolages et tentatives de cambriolage de logements :

<https://www.verisure.fr/guide-securite/cambriolage/statistiques-cambriolage>

[https://www.google.com/search?q=pourcentage+d%27effraction&rlz=1C1CHBF\\_frFR919FR919&oq=pourcentage+d%27effraction&aqs=chrome..69i57.7484j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=pourcentage+d%27effraction&rlz=1C1CHBF_frFR919FR919&oq=pourcentage+d%27effraction&aqs=chrome..69i57.7484j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Cam RaspBerry :

[https://www.amazon.fr/LABISTS-Raspberry-Officielle-Compatible-Raspberry/dp/B07VW6XJZQ/ref=sr\\_1\\_1\\_sspa?mk\\_fr\\_FR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=arduino+cam&qid=1605647313&s=electronics&sr=1-1-spons&psc=1&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUFZRzdKVldKV0NYSUomZW5jcnlwdGVkSWQ9QTA4OTAYOTMyNVg2TDFJWTRPOVY2JmVuY3J5cHRlZEFkSWQ9QTAzOTM3MDNYTlFGOFdNQ0ZXN1Emd2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGYmYWNoaW9uPWNsaWNrUmVkaXJlY3QmZG9Ob3Rmb2dDbGljaz10cnVl](https://www.amazon.fr/LABISTS-Raspberry-Officielle-Compatible-Raspberry/dp/B07VW6XJZQ/ref=sr_1_1_sspa?mk_fr_FR=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=arduino+cam&qid=1605647313&s=electronics&sr=1-1-spons&psc=1&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUFZRzdKVldKV0NYSUomZW5jcnlwdGVkSWQ9QTA4OTAYOTMyNVg2TDFJWTRPOVY2JmVuY3J5cHRlZEFkSWQ9QTAzOTM3MDNYTlFGOFdNQ0ZXN1Emd2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGYmYWNoaW9uPWNsaWNrUmVkaXJlY3QmZG9Ob3Rmb2dDbGljaz10cnVl)

Normes et réglementations :

<https://www.ou-serrurier.fr/guide/normes-serrures/>

<https://www.infoprotection.fr/la-serrure-connectee-de-somfy-decroche-la-norme-a2p/#:~:text=Partager%20%3A,relative%20aux%20syst%C3%A8mes%20anti%2Deffraction.>

<https://www.ou-serrurier.fr/guide/serrure-nf/>

<https://www.coplan.fr/quelle-est-la-reglementation-concernant-la-serrurerie/>

<http://www.picard-serrures.com/normes.html>

Logiciels et Langages :

Fritzing : <https://fritzing.org/>