

*La maison du futur sera **accessible**, intelligente et **communicante**.
Comment ouvrir automatiquement une porte de maison en différenciant les
personnes des animaux ?*

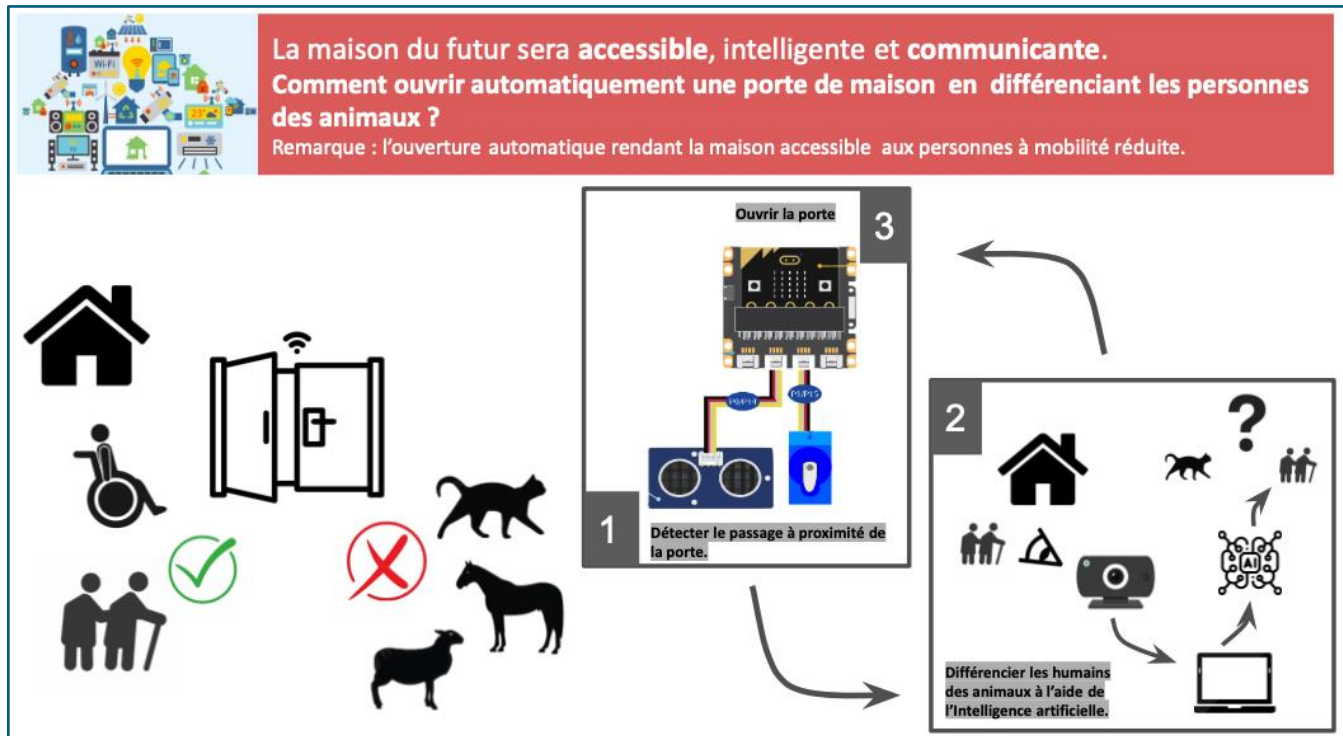
Remarque : l'ouverture automatique doit rendre accessible la maison aux personnes à mobilité réduite.

Sommaire :

1. Présentation générale de la maquette et du dispositif autour de l'IA. p1-2
2. Détail de la maquette d'ouverture de porte.
 - 2.1. Chaîne d'information p3
 - 2.2. Chaîne d'énergie p4
 - 2.3. Programmation p5
3. Dispositif exploitant l'Intelligence artificielle.
 - 3.1. Création et entraînement du modèle d'IA p6
 - 3.2. Acquisition des données dans l'interface Adacraft p7
 - 3.3. Programmation p8

1 - Présentation générale de la maquette et du dispositif autour de l'IA

1.1- Mise en situation



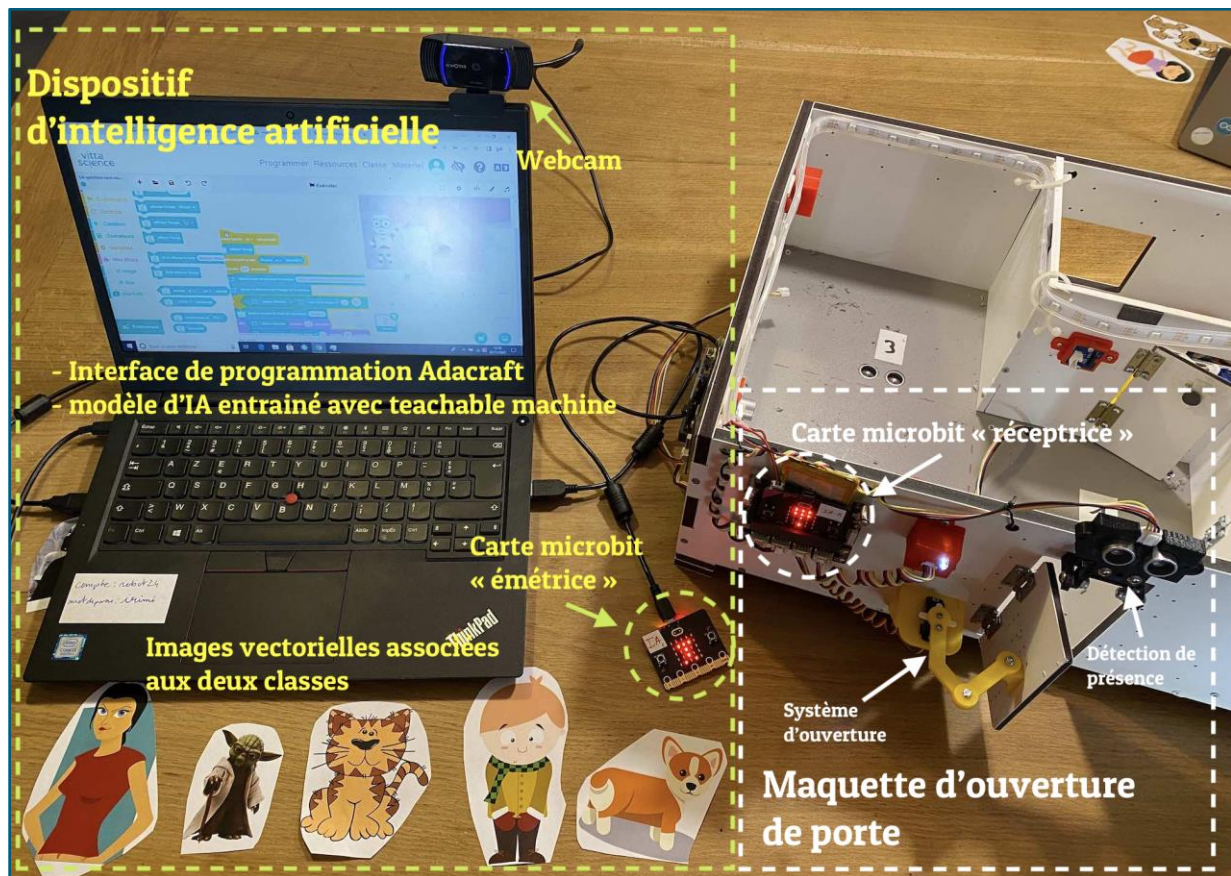
Le projet consiste à modifier des maquettes existantes, autour d'une problématique visant à améliorer l'accessibilité d'un domicile aux personnes à mobilité réduite. Dans ce projet, les problématiques rencontrées étaient résolues en créant un système permettant de détecter une présence afin de déclencher l'ouverture automatique d'une porte.

Pourquoi associer un système exploitant l'intelligence artificielle ?

- Dans notre cas, il s'agit d'ouvrir la porte quand c'est réellement nécessaire en différenciant une personne d'un animal.

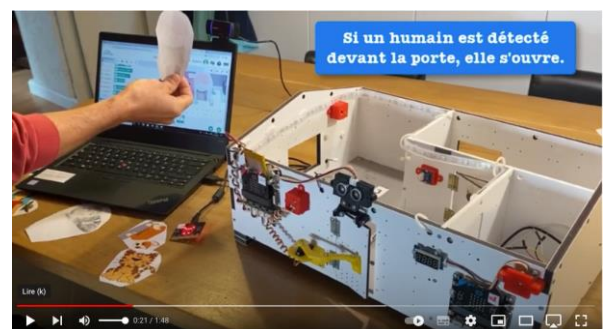
A aucun moment le modèle d'IA n'est utilisé pour réaliser de la reconnaissance faciale, mais il est tout de même entraîné pour différencier deux classes : les humains des animaux.

1.2- Présentation de la maquette.



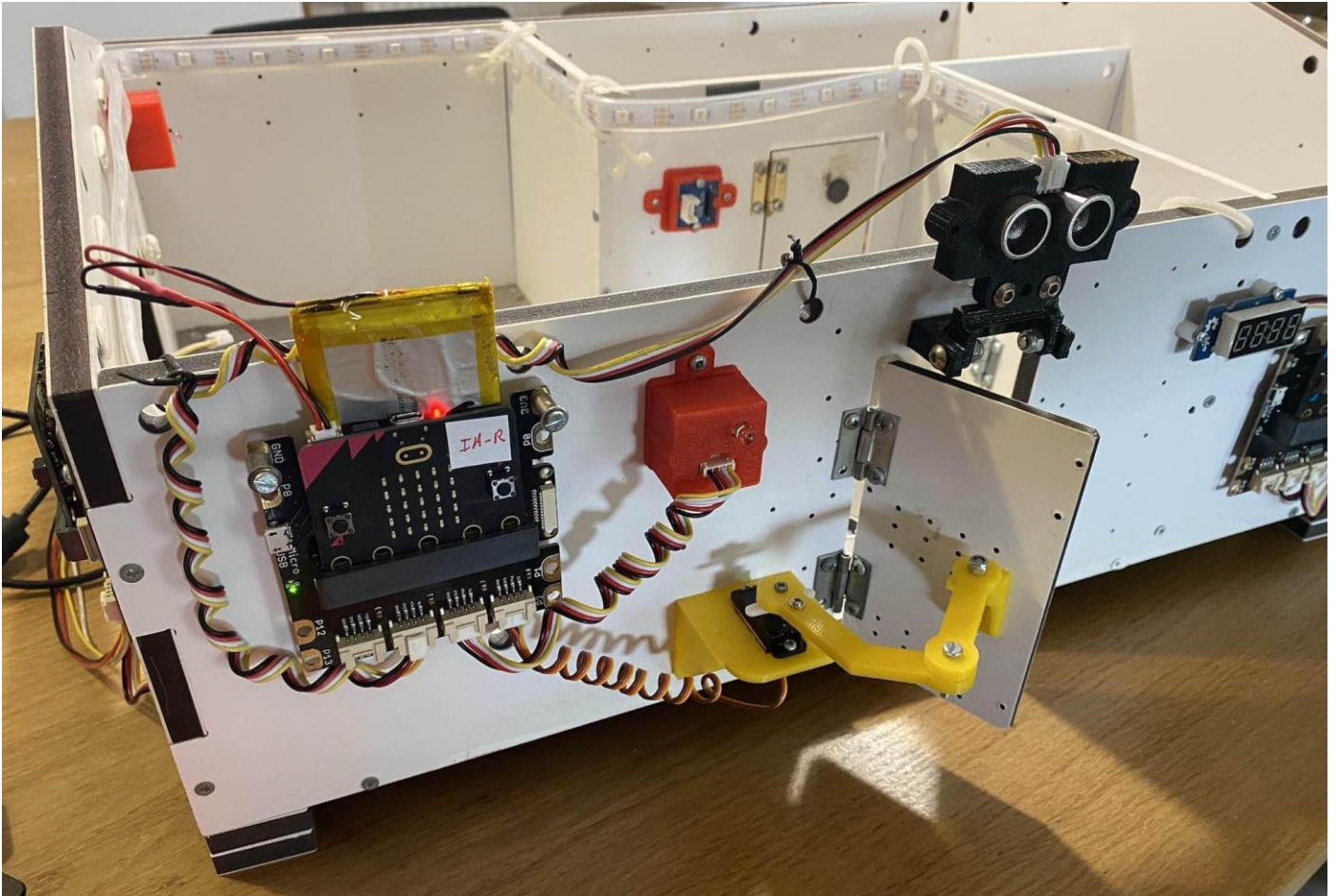
1.3- Description du fonctionnement :

- Une image symbolisant un humain est placée devant la **webcam**.
- L'**algorithme d'IA** depuis **teachable machine** analyse l'image et détermine la **classe** la plus **probable** entre un humain et un animal.
- L'**algorithme** programmé avec l'interface **Adacraft** par les élèves, recueille la classe détectée par le modèle d'IA.
- Si la probabilité que ce soit un humain est supérieure à 75 %, le système envoie l'information qu'un humain se trouve dans le champ de vision de la caméra à la **maquette d'ouverture de porte** -en utilisant la **fonction radio d'une carte micro:bit**.
- Une carte **micro:bit** sur la maquette, recevant ce message, équipée d'un capteur à ultrason et d'un servomoteur, peut alors déclencher l'ouverture de la porte si une présence est détectée à proximité de ce capteur.



Description en vidéo : <https://youtu.be/9x1YKar9P4Y>

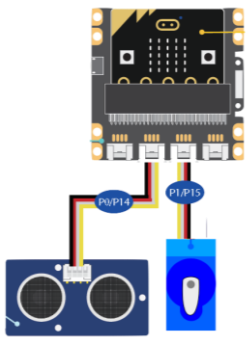




2 - Détail de la maquette d'ouverture de porte.



2.1- Chaîne d'information :

	Acquérir :	Traiter :	Communiquer :
	<p>Capteur ultrason</p>	<p>Carte micro:bit dans son shield "grove v1"</p>	<p>Écran de la carte</p>
	<p>Récepteur radio (sur la carte micro:bit)</p>		<p>Câbles</p>

2.2- Chaîne d'énergie :

	Alimenter / Stocker :	Distribuer	Convertir	Transmettre
	<p>Batterie</p> 	 <p>Câble + Composant interne de la carte micro:bit permettant de changer l'état de la sortie numérique sur laquelle est branché le servomoteur.</p>	<p>Servomoteur</p> 	<p>Bras de liaison à la porte</p> 

2.3- Programmation

La programmation par bloc s'effectue avec l'interface [Vittascience](#) pour faciliter la communication radio avec le système d'IA, programmé sous Adacraft avec les extensions "microbit Vittascience".

Au démarrage

affecter à **espece** la valeur **"jedi"** Initialisation de la variable « espece » différenciant les humains des animaux.

[Servomoteur] contrôler l'angle à **140** sur la broche **P2** Fermeture de la porte et extinction de la « LED voyant » d'ouverture

[LED] contrôler la LED **BAS (0)** sur la broche **P1**

écrire dans la console [Capteur à ultrasons Grove] distance (cm) sur la broche **P0** Affichage de la mesure du capteur ultrason pour contrôler son positionnement

attendre **2** secondes.s

Répéter indéfiniment Affichage de la distance mesurée par le capteur ultrason dans la console

écrire dans la console [Capteur à ultrasons Grove] distance (cm) sur la broche **P0**

attendre **100** millisecondes.s

écrire dans la console **espece** Affichage dans la console du contenu de la valeur espece : humains ou animaux

si bouton **A** est appuyé alors

affecter à **espece** la valeur **"humains"**

si bouton **B** est appuyé alors

affecter à **espece** la valeur **"animaux"**

reception_radio Appel de la fonction reception_radio

ouverture_fermeture Appel de fonction ouverture_fermeture

Procédure de vérification du fonctionnement de la maquette permettant d'écrire humain ou animaux dans la variable espece sans réception radio du système d'intelligence artificielle.

définir ouverture_fermeture

si **espece** = **humains** **alors** **Condition si la variable « espece » contient la chaîne humains**

si **[Capteur à ultrasons Grove]** **distance (cm)** **sur la broche P0** **<** **10** **alors** **Condition permettant de tester si un obstacle est devant la porte**

si **[Capteur à ultrasons Grove]** **distance (cm)** **sur la broche P0** **>** **3** **alors** **Condition permettant d'isoler toutes les mesures du capteur hors de sa plage de fonctionnement. (renvoie la valeur -1)**

temoin_lum **Appel de la fonction temoin_lum**

[Servomoteur] contrôler l'angle à 90 sur la broche P2 **Ouverture de la porte**

temoin_lum

si **espece** = **animaux** **alors** **Condition si la variable « espece » contient la chaîne animaux**

si **[Capteur à ultrasons Grove]** **distance (cm)** **sur la broche P0** **≤** **15** **alors**

si **[Capteur à ultrasons Grove]** **distance (cm)** **sur la broche P0** **≥** **3** **alors**

temoin_lum

[Servomoteur] contrôler l'angle à 140 sur la broche P2 **Fermeture de la porte**

temoin_lum

définir temoin_lum

répéter 2 fois **Permettre le clignotement des témoins lumineux**

[LED] contrôler la LED HAUT (1) sur la broche P1 **Allumer la Led**

afficher l'image

attendre 150 milliseconde.s

effacer l'écran

[LED] contrôler la LED BAS (0) sur la broche P1 **Eteindre la Led**

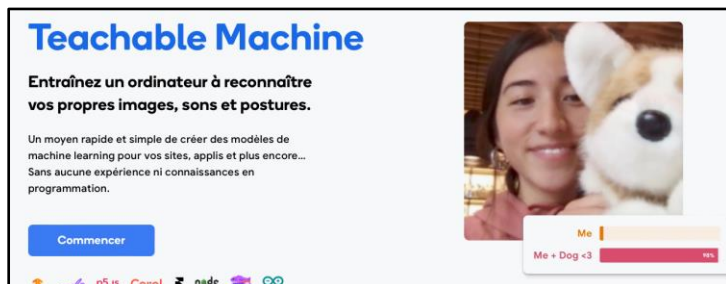
attendre 150 milliseconde.s

afficher un dessin sur l'écran de la carte

3 - Dispositif exploitant l'Intelligence artificielle..

3.1- Création et entraînement du modèle d'IA.

Le système d'IA relié à la maquette d'ouverture de porte s'appuie sur l'application [web Teachable Machine](#).



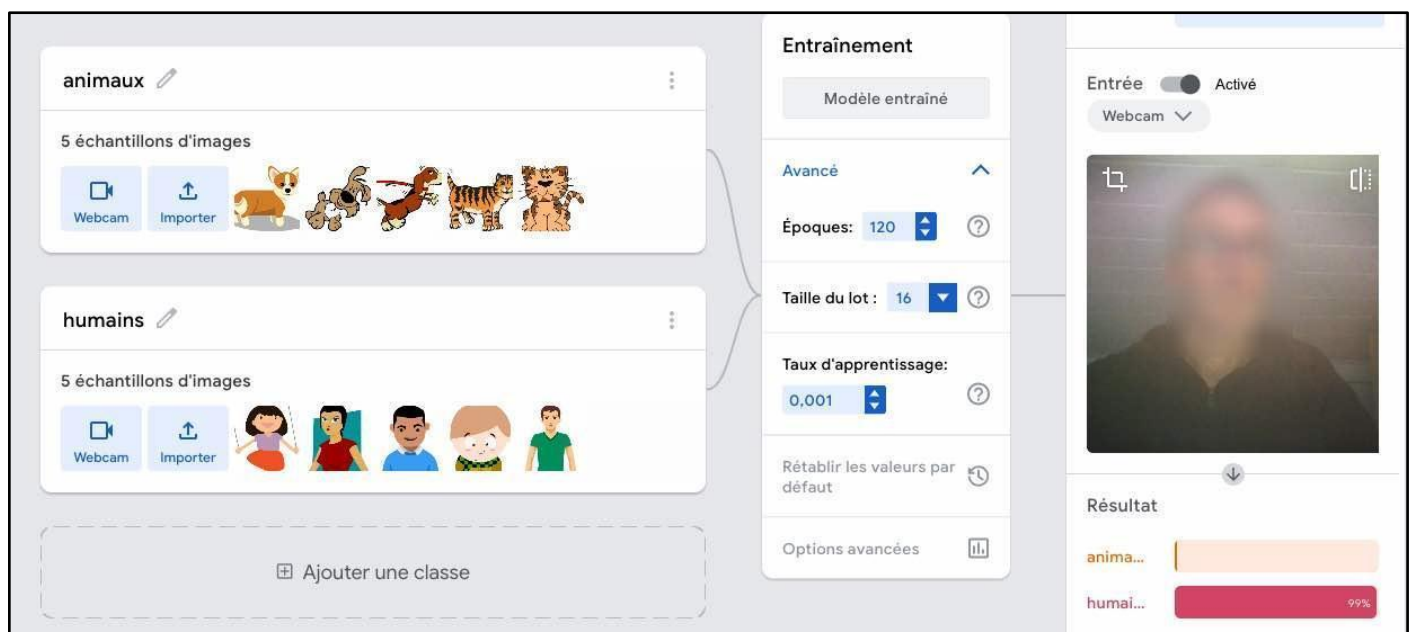
“Teachable Machine est un outil Web accessible à tous, qui permet de créer des modèles de machine learning rapidement et facilement.”

Ressource :

- [Documentation de prise en main de Teachable Machine en lien avec la carte micro:bit développée par Vittascience.](#)
- Lien direct vers le dossier pdf : [livret EN.pdf](#)

Dans notre cas :

- 1- ~~On~~ ~~Nous commençons~~ par créer deux “ **classes** ” (**animaux** et **humains**) avec un certain nombre d'images classées.
- 2- Puis il faut **entraîner l'IA**.
- 3- Ensuite ~~on~~ ~~nous~~ contrôlons le modèle à l'aide de la webcam de l'ordinateur ou en chargeant une image.
- 4- Enfin ~~nous~~ exportons le modèle dans un cloud pour pouvoir l'utiliser à l'aide de son URL dans une autre interface de programmation.



3.2- Acquisition des données dans l'interface Adacraft



L'interface de programmation est [Adacraft](#), intégrée à l'appli web [Vittascience](#).

Adacraft permet le lien avec la carte micro:bit grâce à une extension.



Acquisition des données :



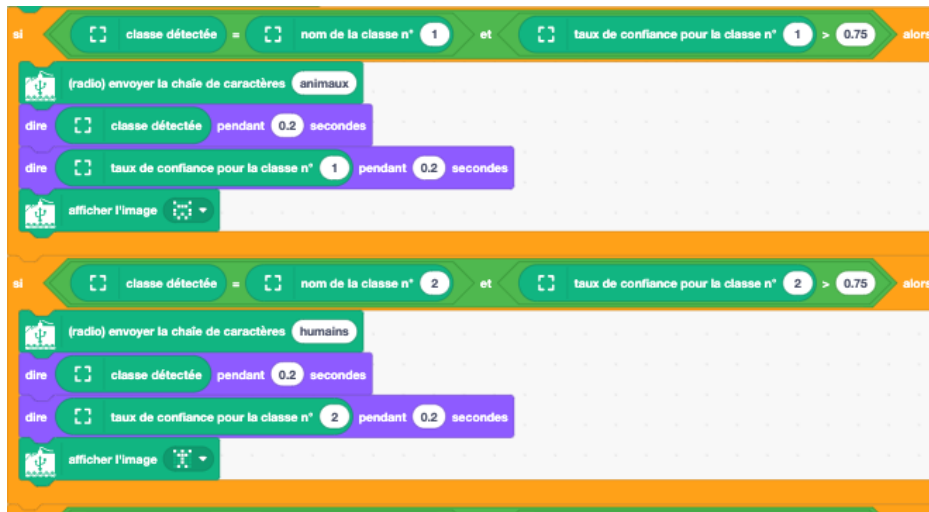
- Appel du modèle d'IA depuis le cloud.

- Acquisition des images depuis la webcam de l'ordinateur

3.3- Programmation :

Programmation :

Attention : Pensez à connecter la carte micro:bit via l'extension, après avoir chargé le programme gérant les Entrées/Sorties.



- Condition de détection de la classe **"animaux"**.
- Envoie le message **"animaux"** par radio

- affichage sur l'écran pour contrôle.

- Condition de détection de la classe **"humains"**.
- Envoie le message **"humains"** par radio
- affichage sur l'écran pour contrôle.