

Informatique embarquée et objets connectés

Sciences Numériques et Technologie Secondes

Mme Remy



INTERNET
 CAPTEURS
 SOCIAL MEDIA
 SERVICES
 WWW
 RESEAUX
 APPAREIL
 WEB
 PROJETS
 WEB
 SMART
 MACHINES
 INTELLIGENTS
 WEB SERVICES
 CLOUD
 APPLICATIONS
 AUTOMOBILE
 SOLUTIONS
 MARQUE
 MULTIMEDIA
 RECHERCHE
 INFORMATION
 TECH-NOLOGIE
 MARKETING
 COMMUNICATION
 SERVICES
 SMART
 SANS-FIL
 ORGANISATION
 SEO
 PLANNING
 PROGRAMMING
 INFORMATION
 DIGITAL
 PUCES
 MACHINES
 BRANDING
 MAISON
 TEMPS REEL & VIRTUEL
 WEB
 LUMIERES
 SOCIAL
 STATISTIQUES
 EQUIPEMENT
 APPS
 OUTILS
 PLANNING
 MEDIA
 SOCIAL
 NETWORKS
 SOLUTIONS
 DOMOTIQUE
 SMARTPHONE
 CAPTEURS
 WORLDWIDE
 3.0
 HI-TECH
 SYSTEMES
 DOMOTIQUE
 SMARTPHONES
 APPLICATIONS
 OUTILS
 MOBILE
 SOLUTIONS
 PRO
 CODE

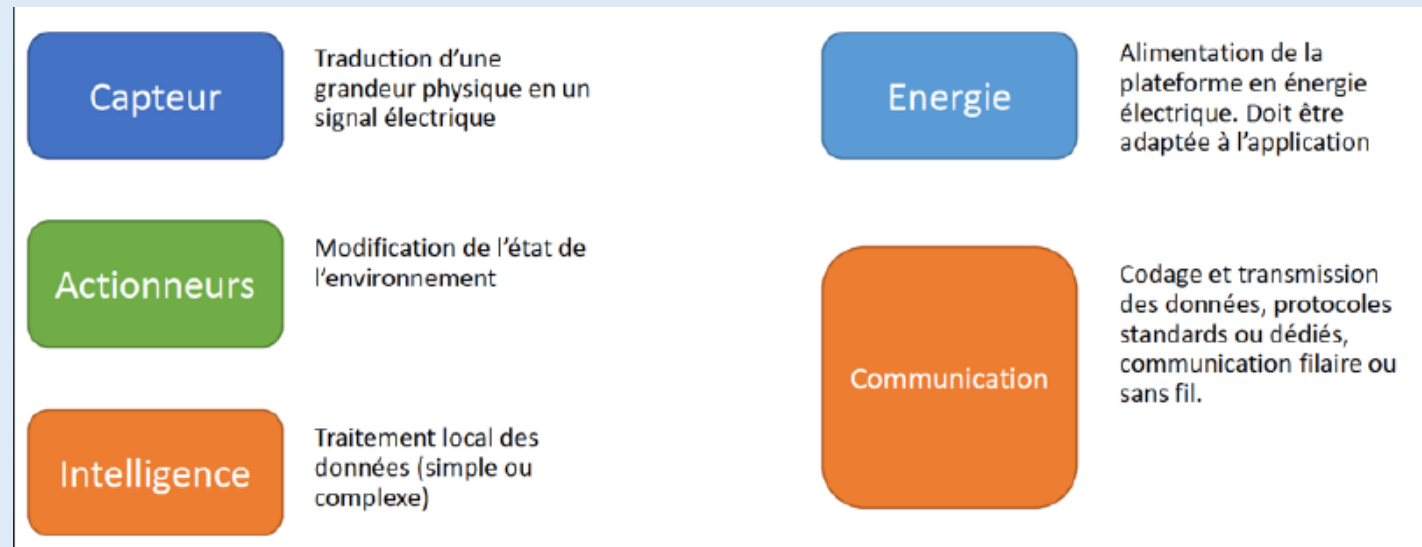
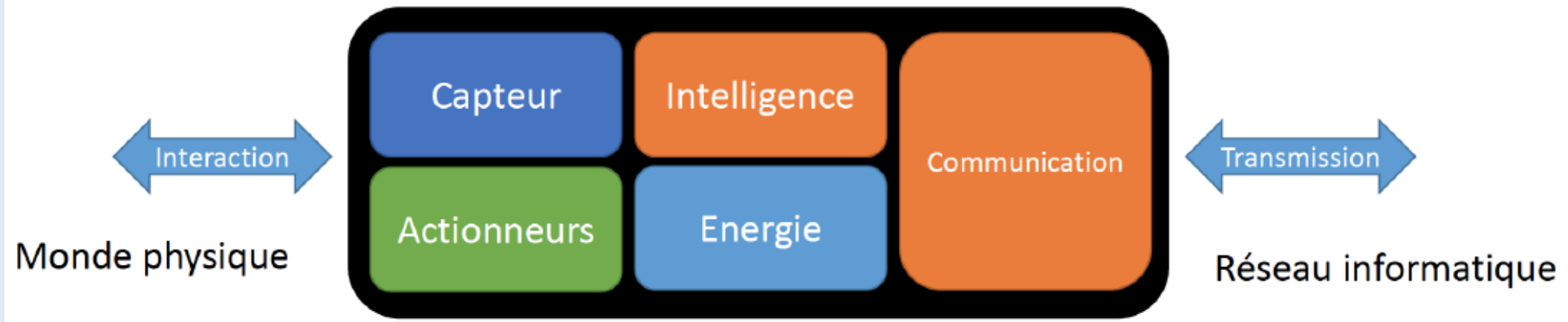
The diagram illustrates the Internet of Things (IoT) concept. A central blue cloud is connected to various smart devices and infrastructure. Orange lines represent the network connections. Devices shown include a house, a car, a television (TV), a laptop, a smartphone, a smartwatch, a camera, a pair of glasses, a refrigerator, and a washing machine. Wireless signal icons (three curved lines) are placed near several devices, indicating their connectivity to the network.

Repères historiques

- 1967 : premier système embarqué de guidage lors de la mission lunaire Apollo
- 1971 : premier processeur produit par Intel
- 1984 : sortie de l'Airbus 320, premier avion équipé de commandes électriques informatisées
- 1998 1^{ère} ligne métro informatisée sans conducteur
- 1999 : naissance expression « internet des objets »
- 2007 : arrivée du smartphone
- Environ 50 milliards d'objets connectés en 2020



Un système embarqué, c'est quoi ?



Du système embarqué à l'objet connecté

Du réfrigérateur intelligent...

On ajoute des fonctionnalités à l'objet de base.

- indique si la porte est entre-ouverte (bip)...

→ **ni réseau, ni internet**

Au réfrigérateur connecté...

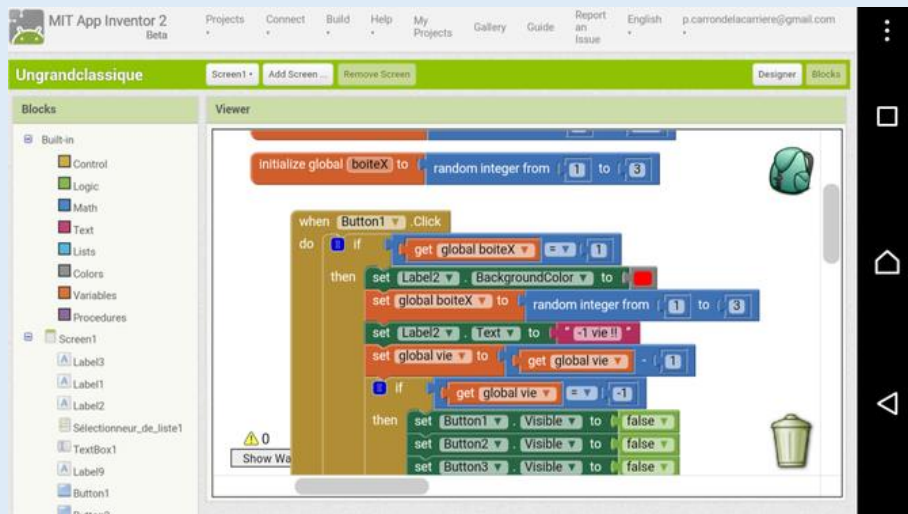
- Avertit le smartphone d'acheter des aliments...

→ **Connexion internet nécessaire**

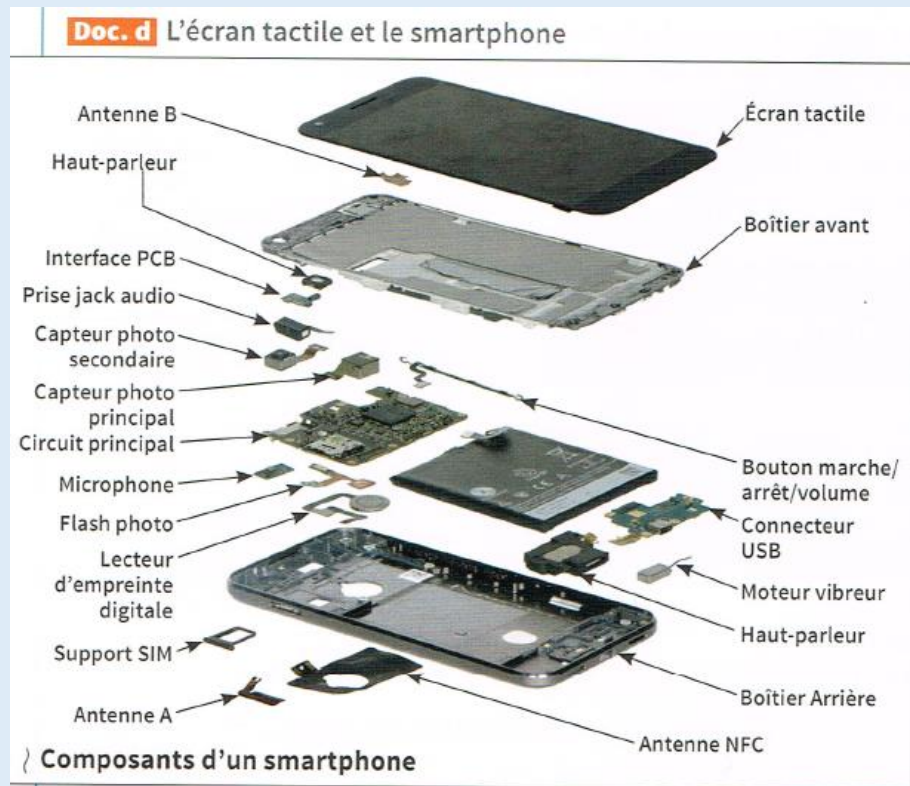


Les interfaces Homme-Machine (IHM)

- permet à un être humain d'interagir avec une machine
- au cours du temps :
cartes perforées, premiers claviers, souris, joystick
- Exemple de logiciel : [App Inventor](#)



IHM d'aujourd'hui



Ce casque de pompier utilise la réalité augmentée pour voir à travers la fumée

Activité : réaliser une IHM

DOCUMENT 1 Interface Homme-Machine

Une Interface Homme-Machine (IHM) est une interface utilisateur permettant de connecter une personne à une machine ou à un système. C'est le cas des différentes applications mobiles sur smartphone qui permettent d'interagir avec un appareil. Les données utiles sont affichées de façon visuelle, facilitant l'utilisation d'un équipement.

Associés à une application mobile (via le Cloud), les capteurs des pneus Connesso renseignent sur la pression et la température, mais également sur l'usure, l'état et le kilométrage effectué. Pirelli prévoit que son pneu connecté sera capable, dans un proche avenir, d'annoncer sa fin de vie. Le conducteur sera alerté afin de le changer. L'application mettra en relation le propriétaire du véhicule avec un réparateur.



Pirelli Connesso, un pneu connecté

DOCUMENT 3 Les logiciels de création d'IHM

La programmation se développe en ligne sur ordinateur, à l'aide d'un navigateur, et sous le système d'exploitation de son choix (Mac, Linux ou Windows). L'application ainsi obtenue sera téléversée sur un téléphone dont le système d'exploitation est Android ou iOS. Seules contraintes : avoir un compte Gmail pour pouvoir y accéder et une connexion internet.

Pour la création, 3 étapes sont nécessaires :

- Étape 1 : Conception du design de l'interface
- Étape 2 : Création de la programmation par blocs ou codes
- Étape 3 : Simulation des choix faits

<1> Expliquez le rôle d'une Interface Homme-Machine. **DOC. 1**

<2> Comparez les modes de communication Bluetooth, Wi-Fi et 4G, selon leur portée puis leur débit. Trouvez différentes utilisations du Bluetooth et du Wi-Fi. **DOC. 2**

<3> Donnez des exemples de design d'IHM. **DOC. 4**

<4> Indiquez les avantages et inconvénients des logiciels en ligne de développement d'IHM. **DOC. 3** et **DOC. 4**

DOCUMENT 2 Une liaison sans fil : le Bluetooth

On retrouve de nombreuses IHM sur smartphone, ce qui nécessite une liaison sans fil avec les objets connectés. Pour les courtes distances, le Bluetooth est privilégié (environ 10 mètres). C'est un **protocole de communication** sans fil qui permet de connecter entre eux de nombreux appareils comme une manette de jeu sur une console, mais également un casque audio à un téléphone mobile.

Afin de communiquer en Bluetooth avec un smartphone, le système doit être équipé d'un module spécifique appelé « module Bluetooth », permettant ainsi aux deux appareils d'être **appairés**.

D'autres modes de communication sans fil existent : le Wi-Fi, Zigbee, GSM (3G). Généralement le choix se fait selon le **débit** (en bits/s) et la **portée** (en mètres) voulus.



Exemples de protocoles de communication sans fil

DOCUMENT 4 Un exemple de logiciel : App Inventor

MIT App Inventor est un outil de développement pour les téléphones et les tablettes sous Android. Cette application est basée sur une interface graphique identique à Scratch. Le développement propose trois fenêtres :

- l'interface Designer : cette interface donnera le visuel de l'IHM ;
- l'interface Blocs pour la programmation elle-même : l'assemblage de blocs permettra de créer le comportement de l'application ;
- l'interface de l'**émulateur** afin de tester l'application. L'émulateur remplace un **terminal** réel pour vérifier le bon fonctionnement du programme.



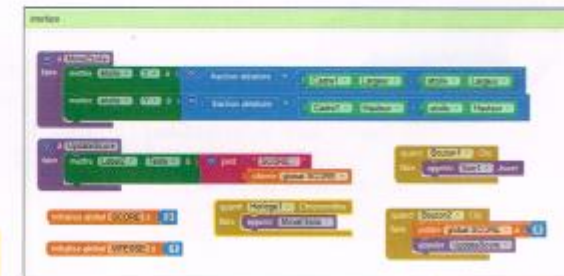
Interface Designer



Interface Émulateur

Émulateur Ensemble des outils qui permettent à un ordinateur de simuler le fonctionnement d'une autre machine.

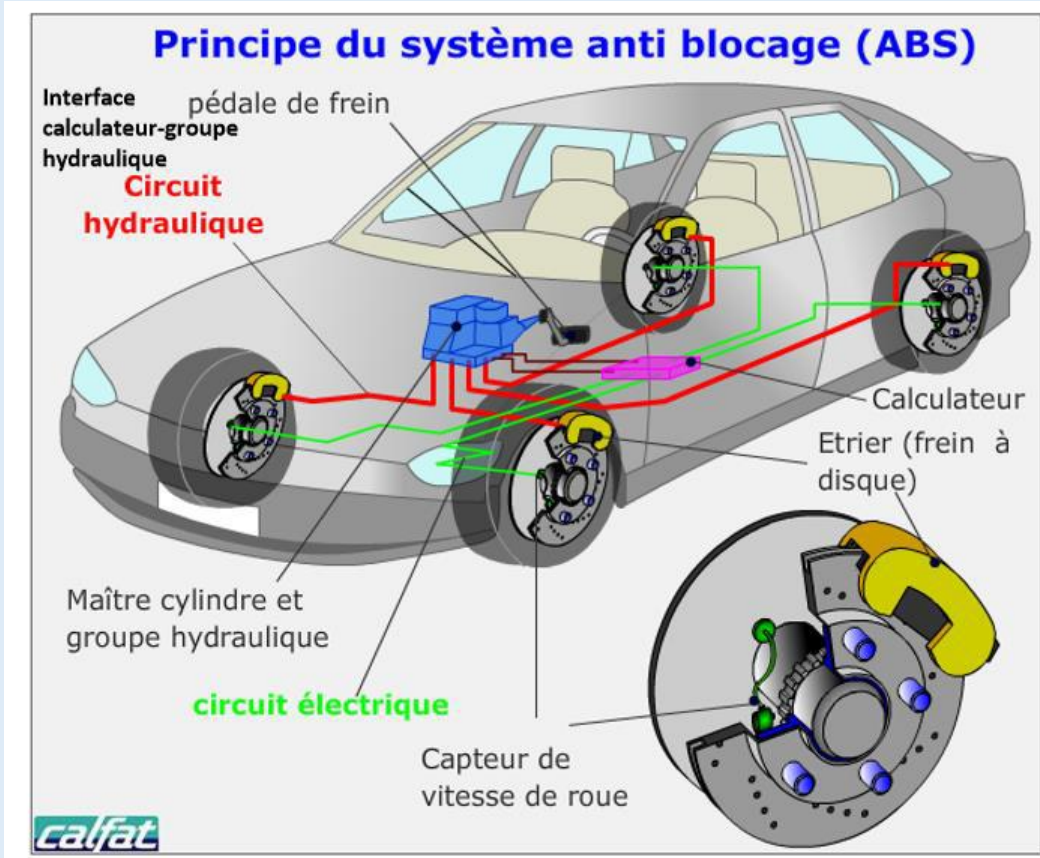
Terminal Extrémité d'un réseau informatique : le plus souvent un ordinateur, un smartphone ou une tablette tactile.



Interface Blocs

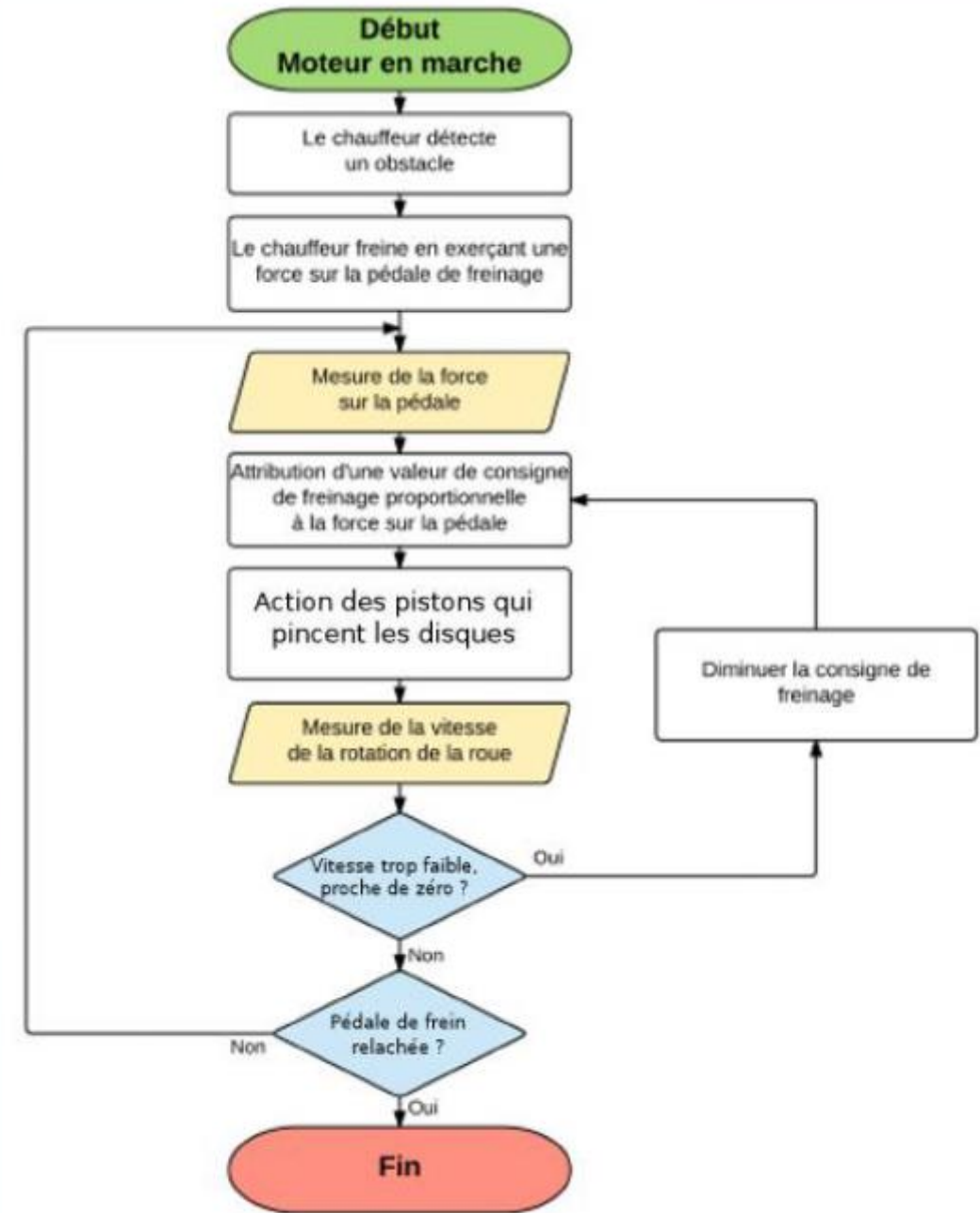
Des systèmes embarqués

Le dispositif de freinage sans blocage des roues

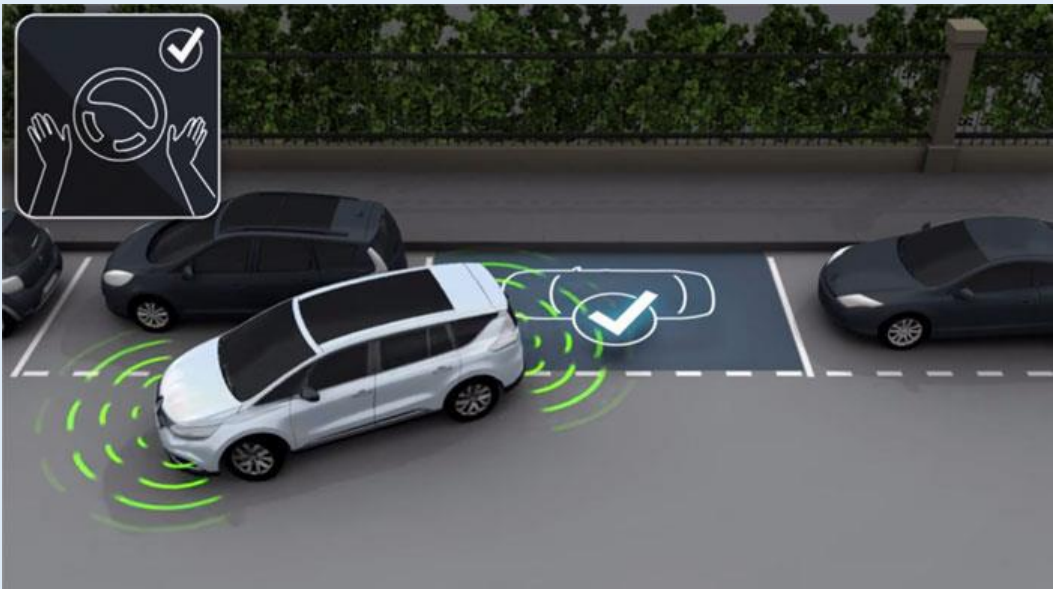
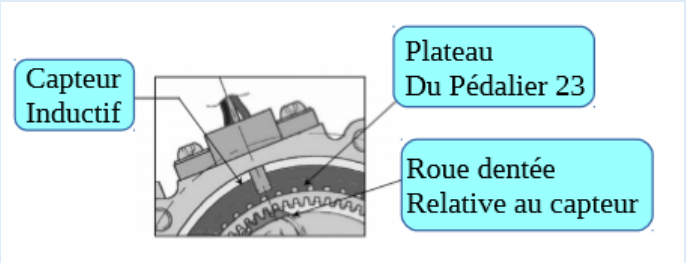
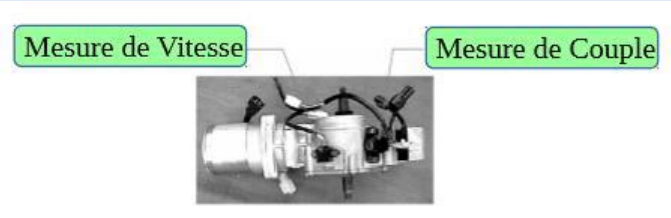
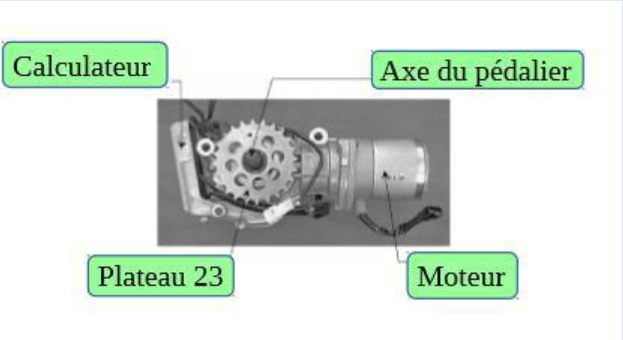
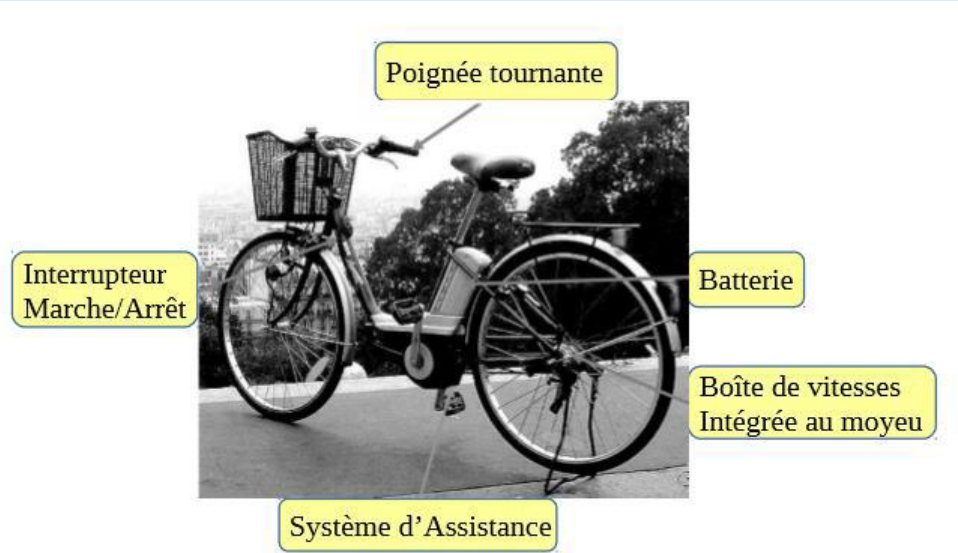


Utilité des capteurs, de l'algorithme de contrôle

Autres exemples : vélo à assistance électrique...



Evolutions des systèmes



Activité 5 page 140 : la voiture autonome

Comment fonctionne une voiture autonome ?

- 1 Une caméra principale**
Elle voit très bien les formes de jour mais évalue mal les distances
- 2 Deux caméras latérales**
(une à chaque coin du véhicule)
Elles élargissent le champ de vision
- 3 Un scanner laser (Scala)**
Il repère les objets sur une très longue distance (150 m)
- 4 Quatre radars** (un à chaque coin du véhicule)
Ils évaluent mal les formes mais calculent avec une grande précision les distances
- 5 Douze capteurs ultrason** (trois à chaque coin de la voiture)
Comme les radars, ils permettent de calculer la distance les séparant des obstacles



Répondez aux questions de la page 140 de votre livre :

Travaux de groupes

- Enjeu 1 : Domotique et maison connectée
- Enjeu 2 : Les robots (à quoi ça sert, impacts...)
- Enjeu 3 : Sécurité des systèmes embarqués et attaques par objets connectés
- Enjeu 4 : Les impacts des objets connectés sur l'environnement