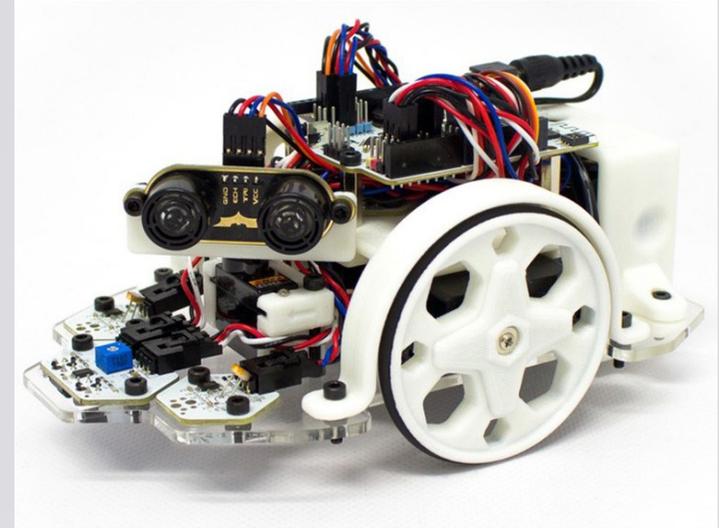


La Spécialité Sciences de l'ingénieur

Mme Bousquet profsi@orange.fr



PRESENTATION

- Notre société devra relever de nombreux défis dans les prochaines décennies. Les démographes annoncent une forte croissance de la population mondiale (2 milliards en 1930, 6 milliards en 2000, 9 milliards en 2050). Il faudra donc proposer **des réponses durables aux besoins fondamentaux des hommes**, tels que l'accès à :

- l'eau
- l'énergie
- l'alimentation
- l'habitat
- le transport
- la santé
- l'éducation
- l'information





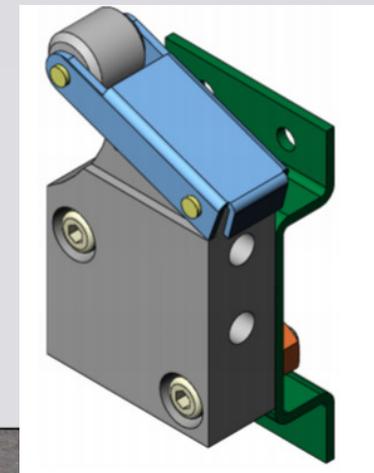
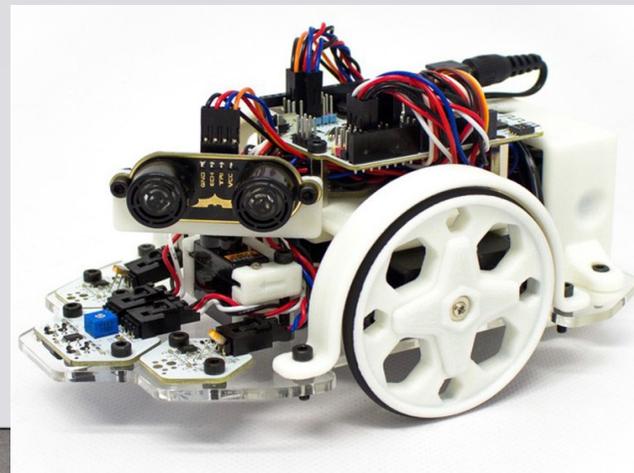
PRESENTATION

- **Les ingénieurs imaginent et mettent en œuvre des solutions innovantes** pour répondre aux besoins des personnes, avec l'ambition de rendre accessible à tous les progrès des sciences et technologies.
- **Les enjeux de société sont considérables.** Par exemple, la transformation et la consommation d'énergie, qui ne font qu'augmenter, s'accompagnent de fortes contraintes de préservation de l'environnement.
- La **Révolution numérique** bouleverse les rapports entre les personnes et leur environnement, entre les êtres humains et les machines. Elle modifie également la relation entre les machines elles-mêmes, capables d'échanger de façon autonome des quantités considérables d'informations en communiquant via ce que l'on nomme l'internet des objets.
- **Les sciences de l'ingénieur s'intéressent aux objets et systèmes artificiels**, appelés de façon plus générique « produits ». Il intègre le programme informatique utile à son fonctionnement et, lorsqu'elle est nécessaire, l'interface homme-machine connectée à un réseau de communication.

HORAIRES

- Cet enseignement a pour cadre un laboratoire spécialisé, comportant les moyens adaptés : systèmes automatisés, postes informatiques, matériels didactiques ...

	Nombre d'heures
Première S	4h
Terminale S	6h + 2h de Physique





CONTENUS

- **Une démarche scientifique affirmée**

Observation, élaboration d'hypothèses, modélisation, simulation, expérimentation matérielle ou virtuelle, analyse critique des résultats obtenus.

- **Un enseignement scientifique ambitieux pour préparer à l'enseignement supérieur**

Mécanique, Electronique, Informatique, Numérique, Simulations multi-physiques sont largement exploitées pour appréhender les performances des produits. **En classe de terminale**, les élèves ayant choisi **la spécialité SI bénéficient de 2 heures de sciences physiques fondamentales**

- **Des projets innovants mobilisant une approche design**

La conduite de projet est inhérente à l'activité des ingénieurs, elle est menée en équipe et nécessite de mettre en place des stratégies d'ingénierie collaborative.

EXEMPLES DE SYSTEMES ETUDIES

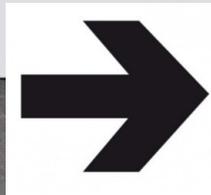
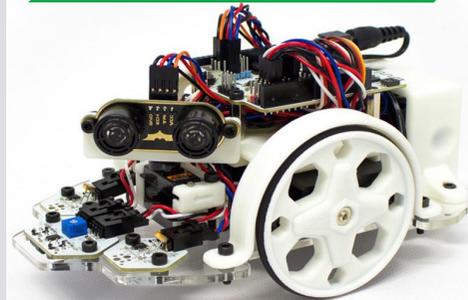


Maison
Domotique

Portail
Automatisé

Robot
Programmée

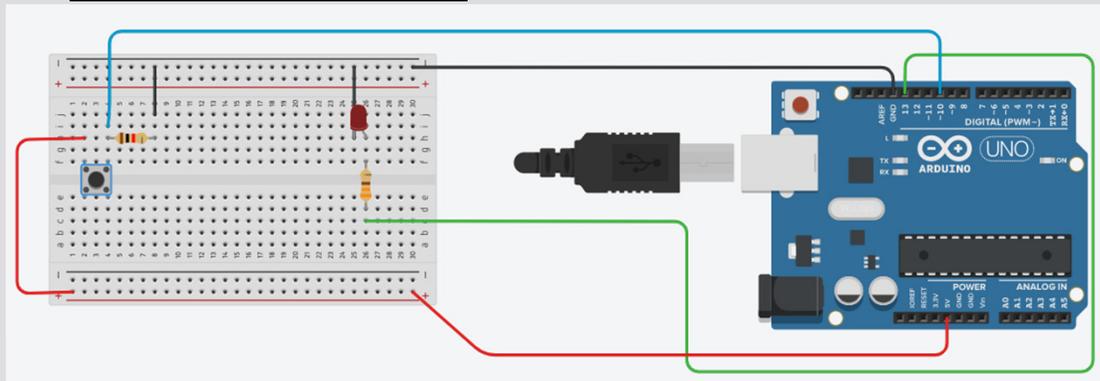
Trotinette
Electrique



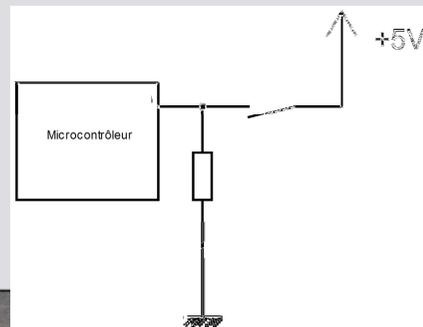
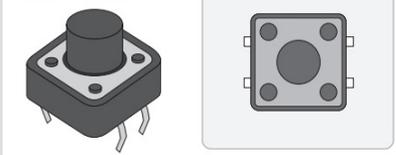
EXEMPLE DE TP : Clignotant de Voiture

Programmation Arduino et Câblage Electronique

Le scénario : Créer un clignotant pour la voiture !
LE CIRCUIT A CABLER



Push Button



LE CODE A TAPER

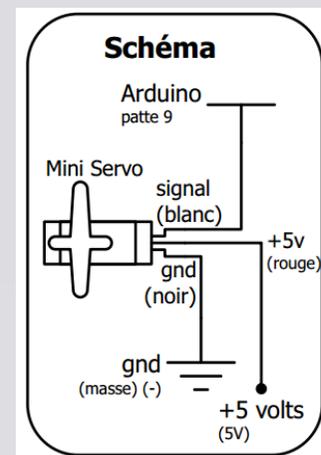
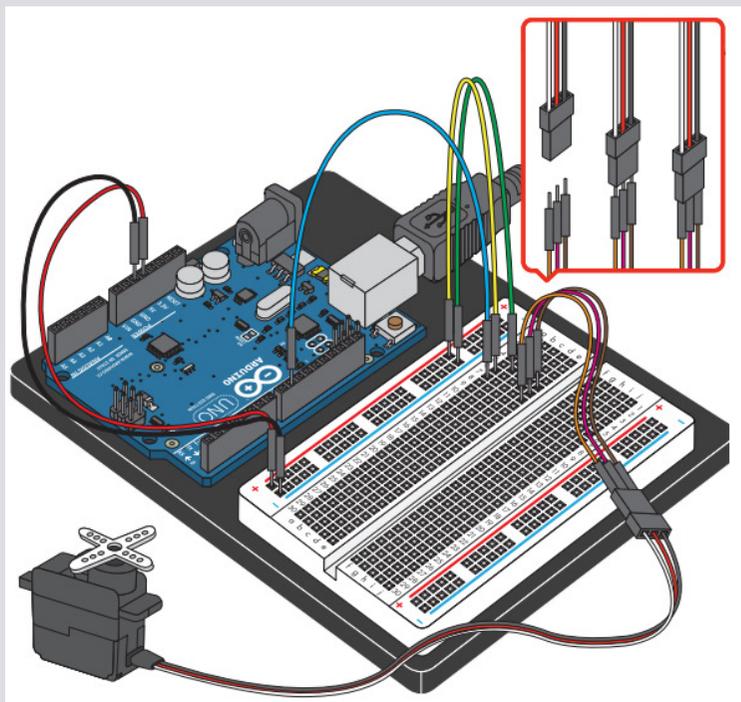
```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(10, INPUT);
}
void loop()
{
  if (digitalRead(10)==1)
  {
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(500);
  }
  else
  {
    digitalWrite(13, LOW);
  }
}
```



EXEMPLE DE TP : Portail Automatisé

Programmation Arduino et Câblage Electronique

Le scénario : Commander l'ouverture/fermeture du Portail !



N°	Capteurs	E/S
2	Bouton poussoir	Entrée
3	Servomoteur	Sortie
4	Buzzer	Sortie
5	LED émettrice infrarouge	Sortie
6	LED rouge	Sortie
7	LED réceptrice infrarouge (barrière infrarouge)	Entrée
8	LED réceptrice infrarouge (télécommande infrarouge)	Entrée

EXEMPLE DE TP : Maison domotique

Programmation Arduino

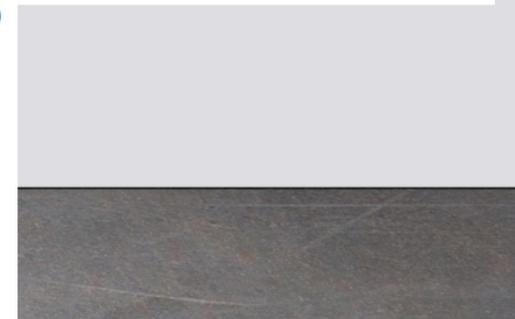
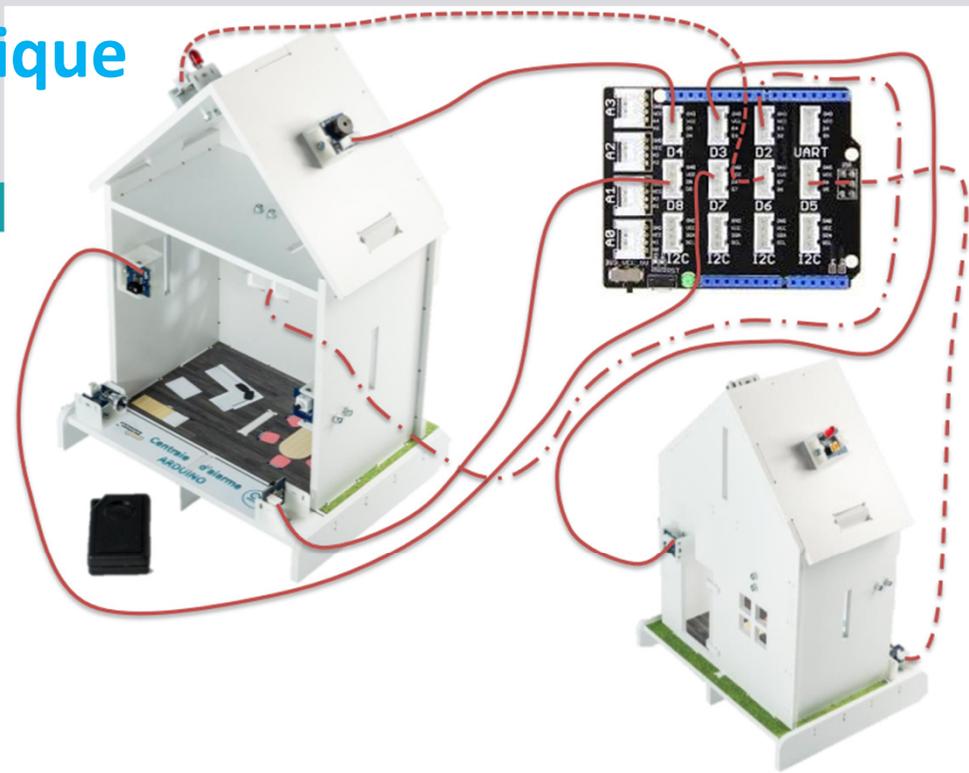
ARD-05_Alarme

```

1 boolean fonctionDigitalRead(int pinNumber)
2 {
3   pinMode(pinNumber, INPUT);
4   return digitalRead(pinNumber);
5 }
6
7 void setup()
8 {
9   pinMode(6, OUTPUT);
10  pinMode(5, OUTPUT);
11  pinMode(4, OUTPUT);
12  digitalWrite(6, LOW);
13  digitalWrite(4, LOW);
14 }
15
16 void loop()
17 {
18  digitalWrite(5, HIGH);
19  if ( ( fonctionDigitalRead(2) == ( HIGH ) ) || ( fonctionDigitalRead(7) == ( HIGH ) ) || ( ( fonctionDigitalRead(3) == ( LOW ) ) ) )
20  {
21    digitalWrite(6, HIGH);
22    digitalWrite(4, HIGH);
23    delay( 200 );
24    digitalWrite(4, LOW);
25    delay( 1000 );
26  }
27  else
28  {
29    digitalWrite(6, LOW);

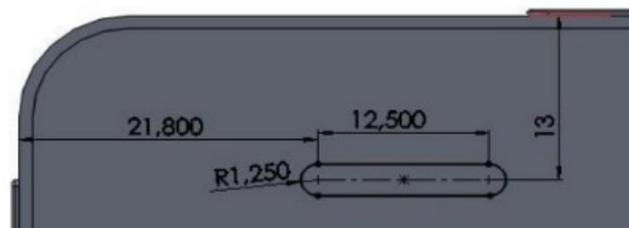
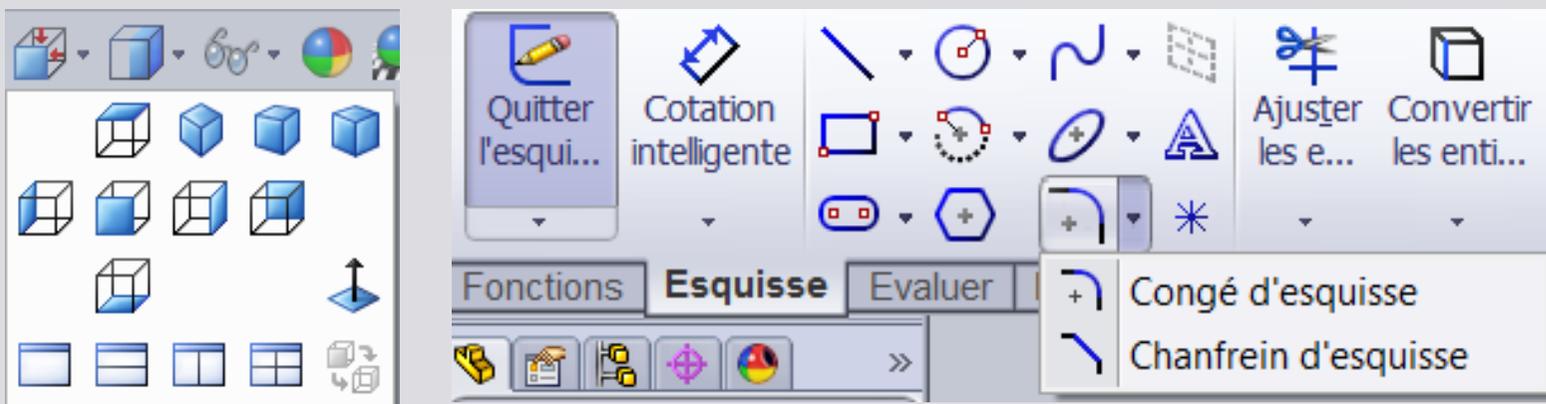
```

N°	Capteurs	E/S
2	Détecteur PIR 360°	Entrée
3	ILS	Entrée
4	Buzzer	Sortie
5	LED émettrice infrarouge	Sortie
6	LED rouge	Sortie
7	LED réceptrice infrarouge (barrière infrarouge)	Entrée
8	LED réceptrice infrarouge (télécommande infrarouge)	Entrée



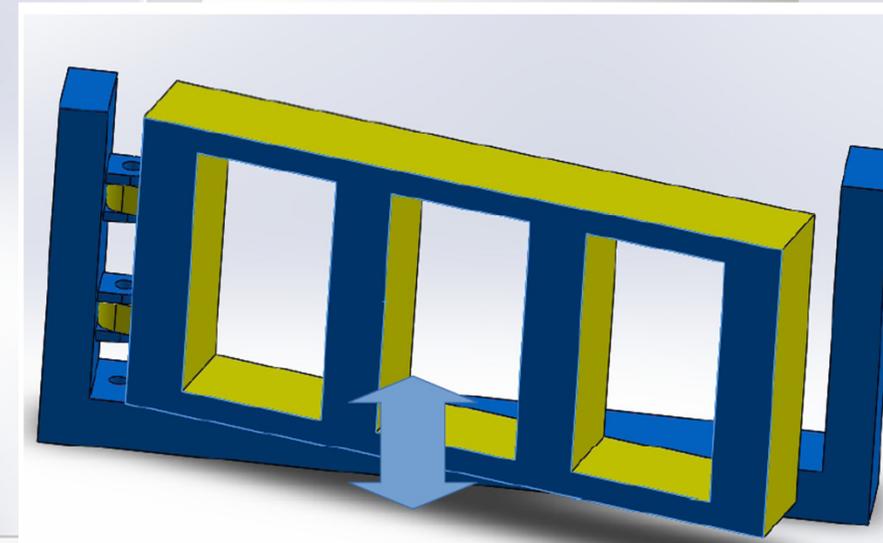
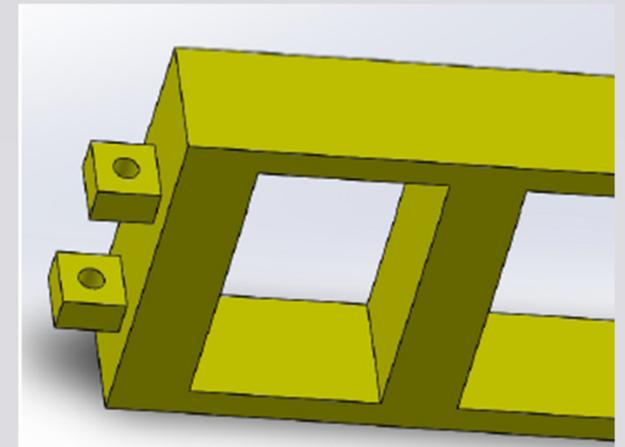
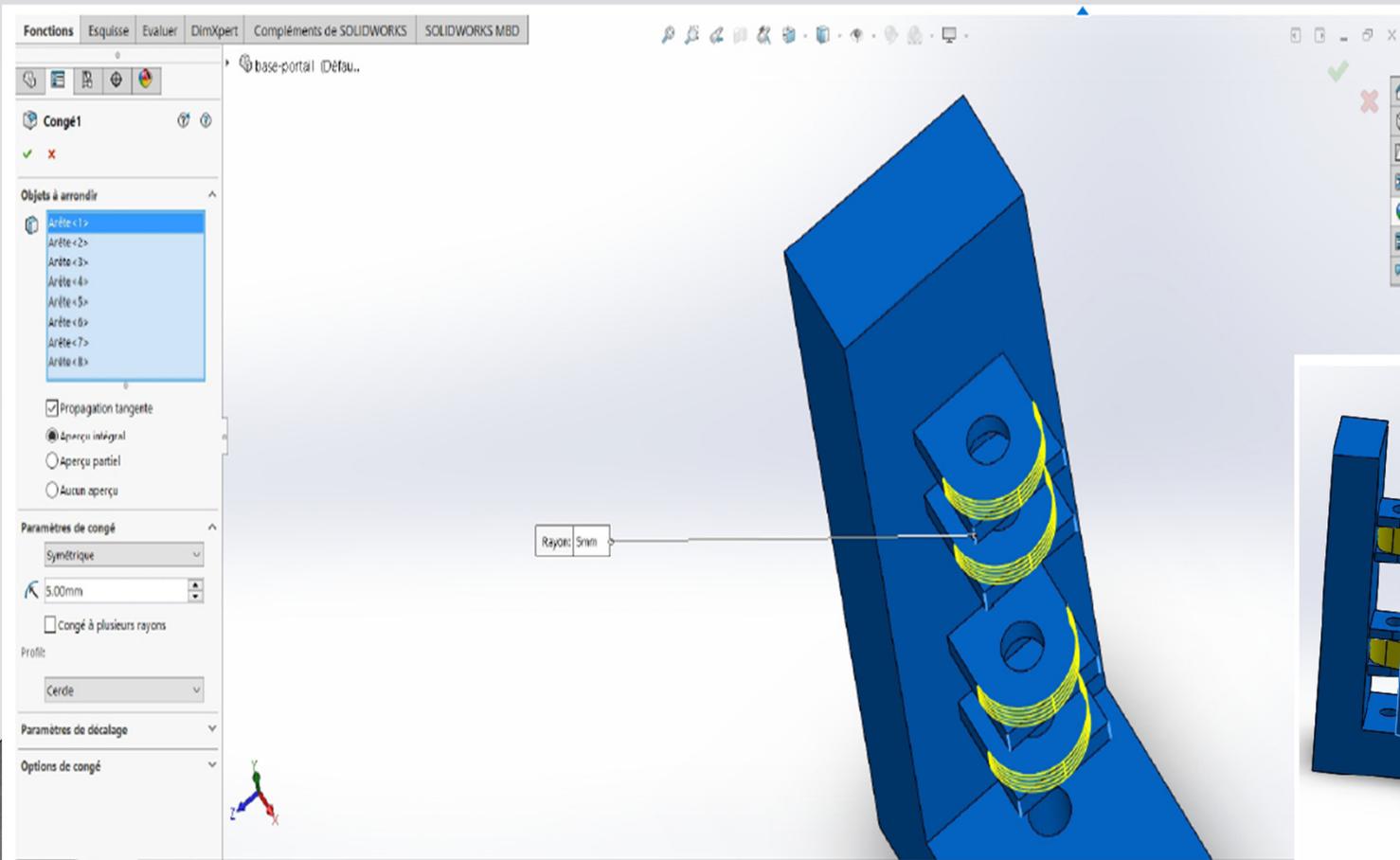
EXEMPLE DE TP : Smartphone

Conception 3D Solidworks



EXEMPLE DE TP : Conception et Assemblage du Portail

Conception 3D et Assemblage Solidworks



PROJETS EN PREMIERE (12H) et TERMINALE (48H)

La pédagogie active a pour objectif de rendre l'apprenant *acteur de ses apprentissages*, afin qu'il construise ses savoirs à travers des situations de recherche. Le projet n'est pas une fin en soi, c'est un *parcours* pour confronter les élèves à des *obstacles* et provoquer des *situations d'apprentissage*.

Le Projet consiste pour un groupe de 4 à 5 élèves à imaginer, concevoir et réaliser un système innovant grâce aux technologies que sont l'électronique, la mécanique, l'informatique, etc...

Phases composant le Projet :

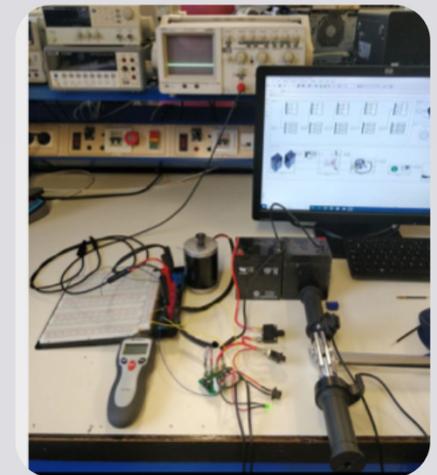
Etude du Cahier des Charges

Mesure de la Performance

Modélisation du système complet

Amélioration de la Performance

Présentation Orale



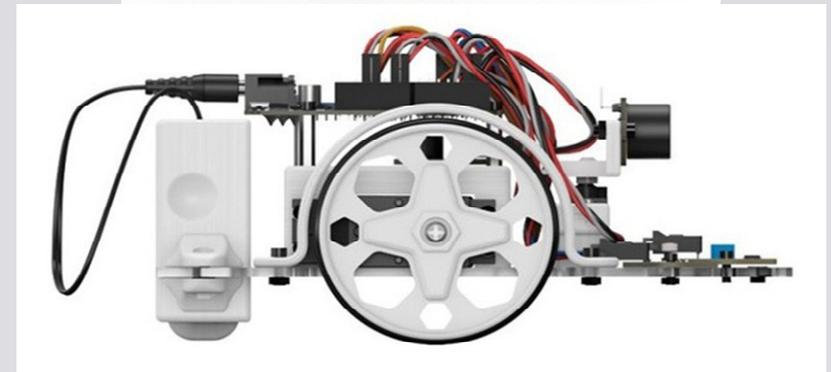
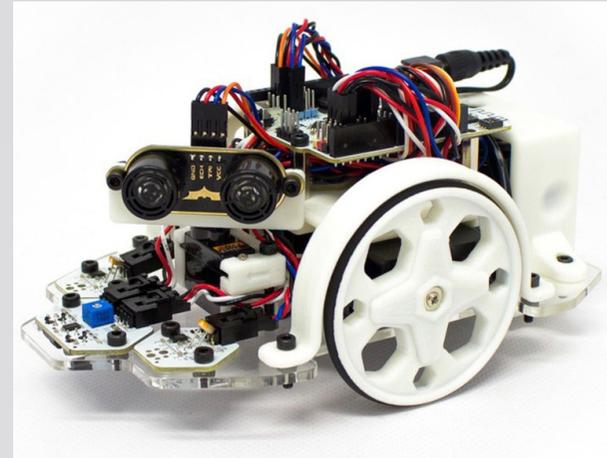
EXEMPLE DE PROJET PREMIÈRE : Le Robot Programmé

Ses caractéristiques techniques

- Couleur : blanc
- Pièces du châssis : imprimées en 3D
- Taille : 269 x 195 x 73 mm
- Poids : 703 g
- Alimentation : 8 piles AAA
- Carte programmable : programmable ZUM BT-328.
- Bouton latéral marche/arrêt
- Programmable par Bluetooth & USB
- 100% Arduino™ compatible Microcontrôleur

Le scénario ① : Programmer la Détection du Vide !

Le scénario ② : Concevoir un bâti de protection de la carte !

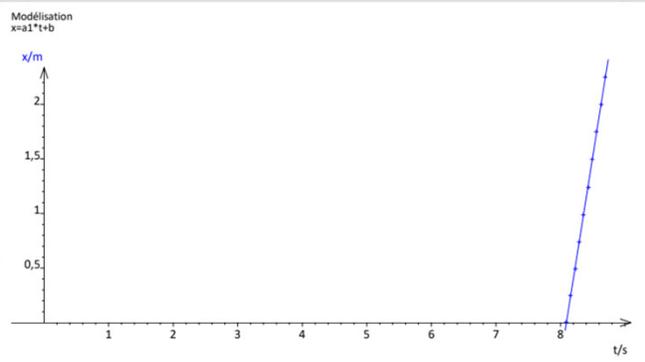


EXEMPLE DE PROJET TERMINALE : La Trottinette Electrique

Protocole : mesure de la vitesse maximale de la trottinette

- 1) Prendre une vidéo de la trottinette en mouvement.
- 2) Analyser avec Regressi l'évolution de la position de la trottinette selon l'axe Ox (sol) dans le temps
- 3) Calculer la vitesse $v=dx/dt$
- 4) En déduire la vitesse maximale constante.

Le scénario : Améliorer une performance, ici diminuer la vitesse maximale pour une raison de sécurité.



Modélisation de La Trottinette Electrique sous MatLab

