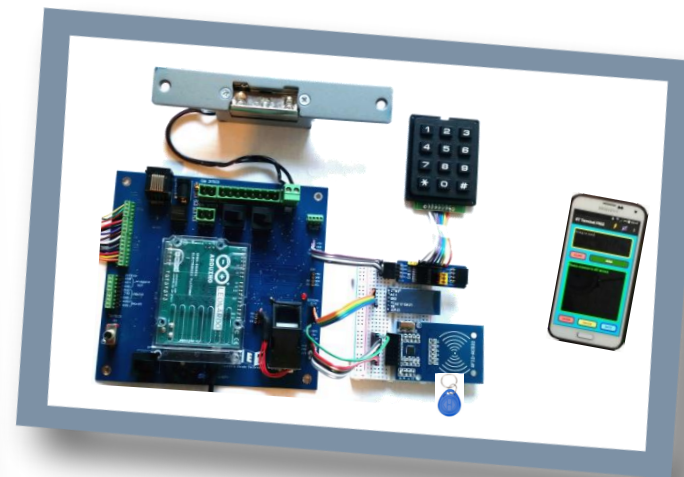
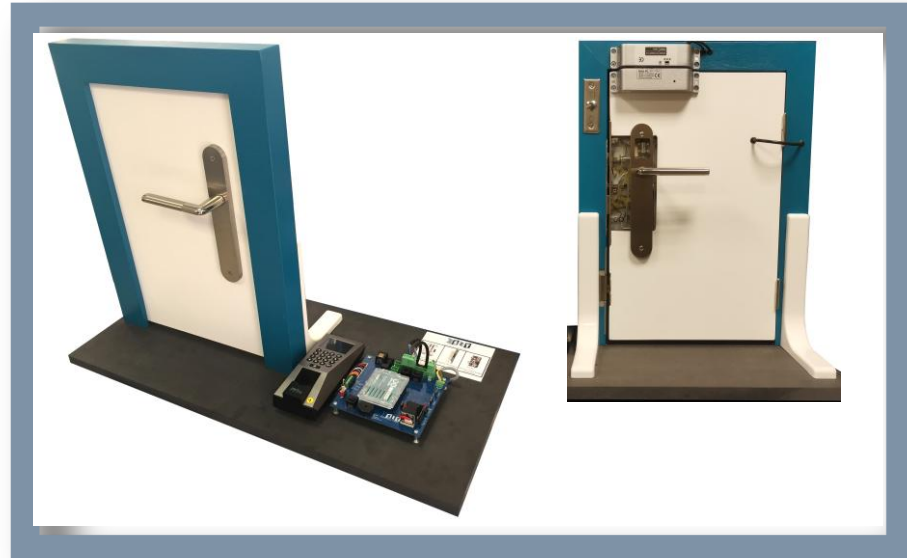


AccessLab

Livret de présentation pédagogique



Baccalauréat STI2D

UN BANC DE MISE EN OEUVRE DE PRODUITS TECHNIQUES DESTINES A DES INSTALLATIONS REELLES

AccessLab, avec une mise en situation sur une porte aux dimensions adaptées, permet de mener des investigations dans une large gamme de produits techniques utilisés dans le domaine du contrôle d'accès avec :

- quatre types d'actionneurs différents que l'on retrouve dans diverses applications telles qu'entrée d'immeuble, portail, entrée d'habitation, chambre d'hôtel etc.
- différents types de solutions de contrôle/commande : clavier à code, empreintes digitales ainsi que le contrôle sans contact par badge RFID ou par commande Bluetooth. On trouve également la supervision par PC via une liaison sous TCP/IP.

Outre les activités d'analyse, de modélisation et d'expérimentation, le produit AccessLab est évolutif et il est conçu pour offrir des possibilités de réalisation de projets.

Il est notamment équipé pour caractériser les constituants avec, par exemple, mesures de tensions et courants avec bilan des puissances dans différentes configurations, conduisant à spécifier plus finement les solutions techniques possibles.

ACCESSLAB EST ADAPTE AUX ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES EN BACCALAUREAT STI2D.



Exemples d'activités pédagogiques proposées

COMPORTEMENT INFORMATIONNEL DES PRODUITS

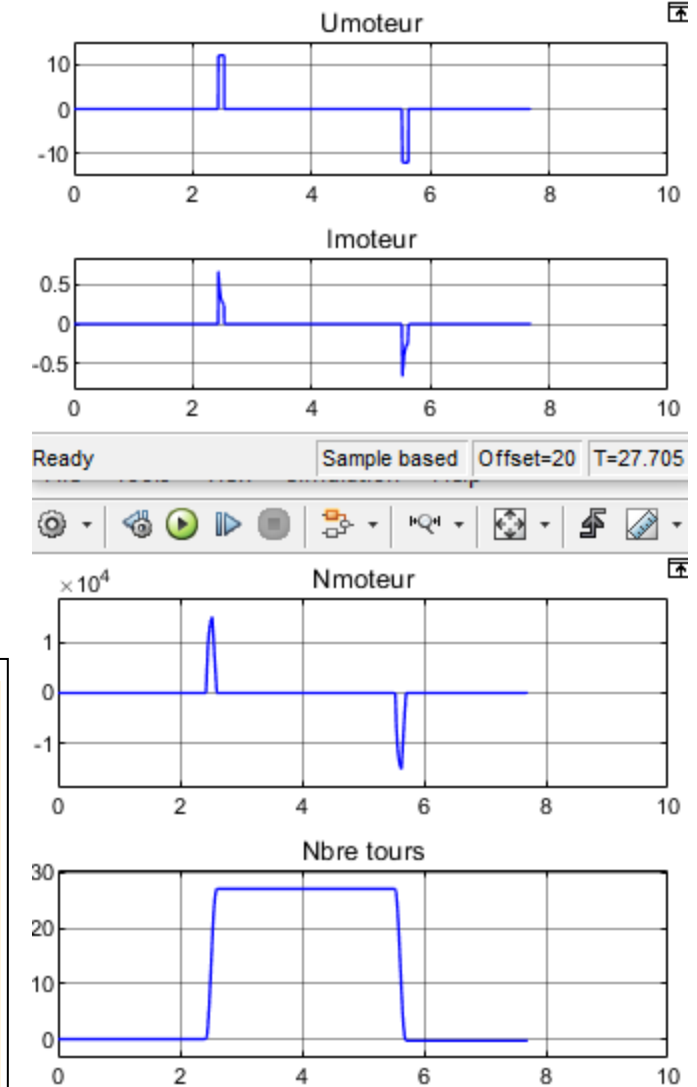
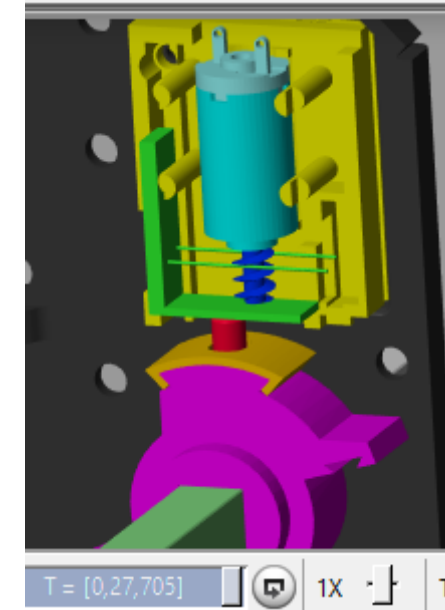
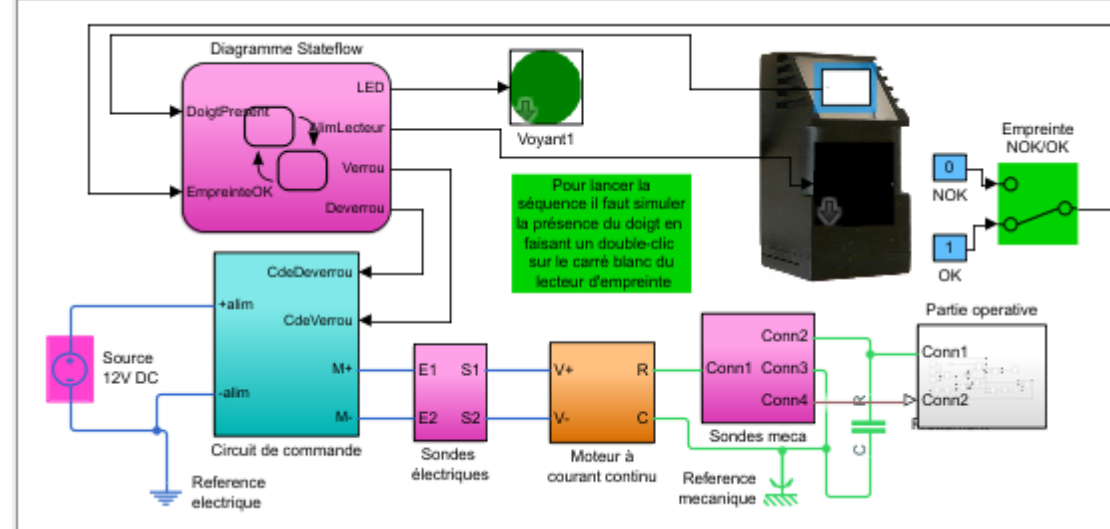
Modèle comportemental des produits

Systèmes événementiels en logique séquentielle

O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution

Mise au point en simulation du diagramme d'états/activités



Dans l'appli Matlab-Simulink complétez le diagramme d'états "stateflow" de façon à obtenir le fonctionnement décrit plus haut :

- Complétez la séquence de déverrouillage-verrouillage gérant les actions Deverrou, Verrou et LED.
- Implantez l'activation et la désactivation de l'action AlimLecteur.
- Implantez les actions provoquant l'émission d'un simple ou d'un double bip sonore. Ces actions font appel à des fonctions Matlab préprogrammées donc il suffit de placer bip1() ou bip2() dans un bloc-état pour que le son correspondant soit émis.

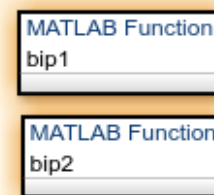
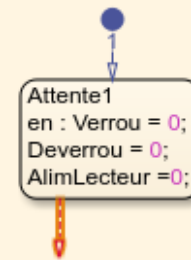
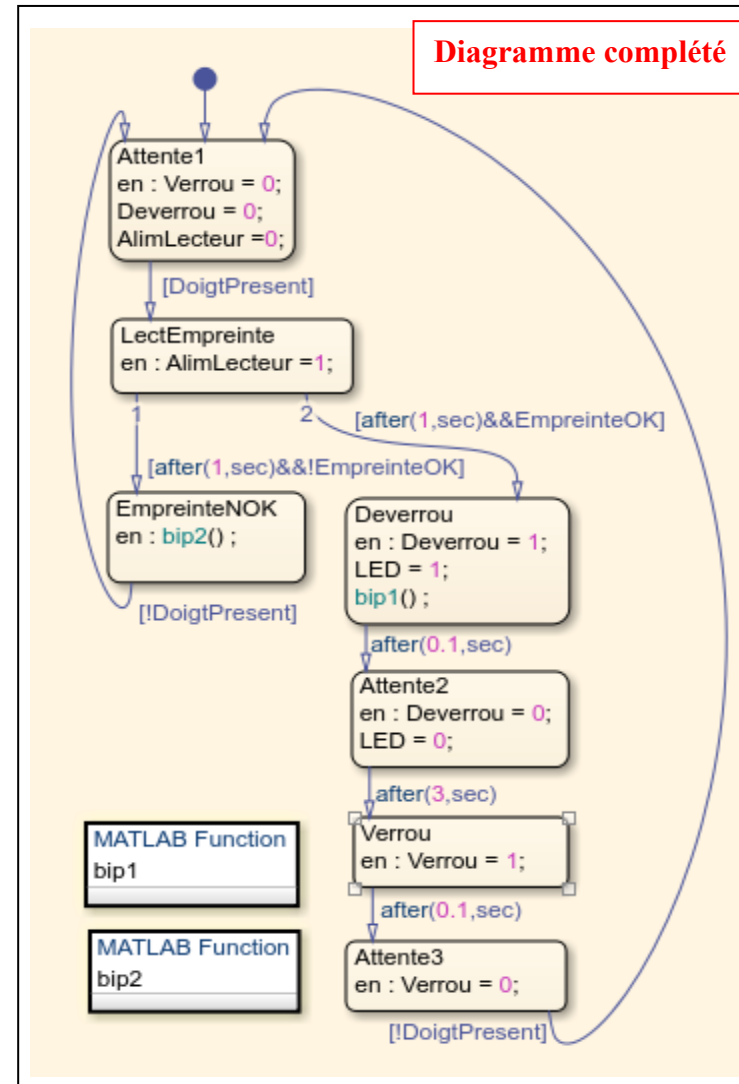


Diagramme complété





Exemples d'activités pédagogiques proposées

Expérimentations sur le système réel

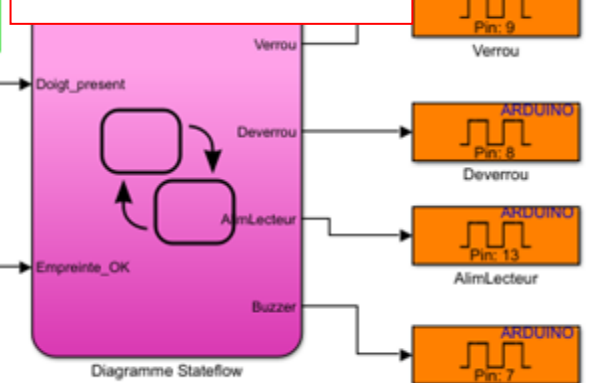
Gestion d'accès par reconnaissance d'empreintes digitales

Pour tester le fonctionnement il faut poser le doigt sur le lecteur d'empreinte de façon à ce que l'extrémité du doigt soit détectée pour obtenir l'information "Doigt_present" (la LED rouge doit s'allumer).



Vue de la partie simulink

Diagramme complété



Complétez le diagramme d'états afin d'obtenir le fonctionnement suivant : lorsque le doigt est présent sur le lecteur d'empreinte la fonction FingerPrint_SFcn est activée et l'empreinte est analysée. Deux cas sont possibles :

- Si, après 1s l'information Empriseinte_OK est à 0, le buzzer est activé. Après 0,5s retour à l'état initial et désactivation du buzzer. Nota : le buzzer est à commande négative : il est activé lorsque la sortie "Buzzer" du microcontrôle est à 0.
- Ou si, après 0,1s l'information Empriseinte_OK est à 1, la séquence de commande de la serrure est lancée : commande Deverrou pendant 0,1s, attente 3s, commande Verrou pendant 0,1s, retour à l'état initial.

COMPORTEMENT
INFORMATIONNEL DES
PRODUITS

Modèle comportemental
des produits

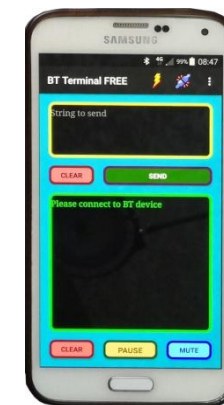
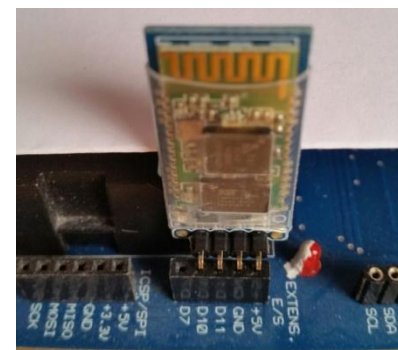
Systèmes événementiels en
logique séquentielle

O3 - Analyser l'organisation
fonctionnelle et structurelle
d'un produit

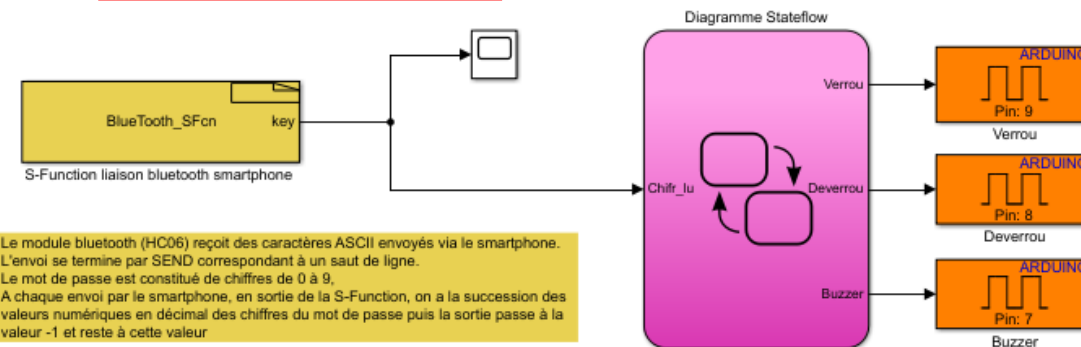
O5 – Imaginer une solution,
répondre à un besoin

O7 – Expérimenter et
réaliser des prototypes ou
des maquettes

Gestion d'accès par commande à distance par smartphone en liaison bluetooth



Vue de la partie simulink

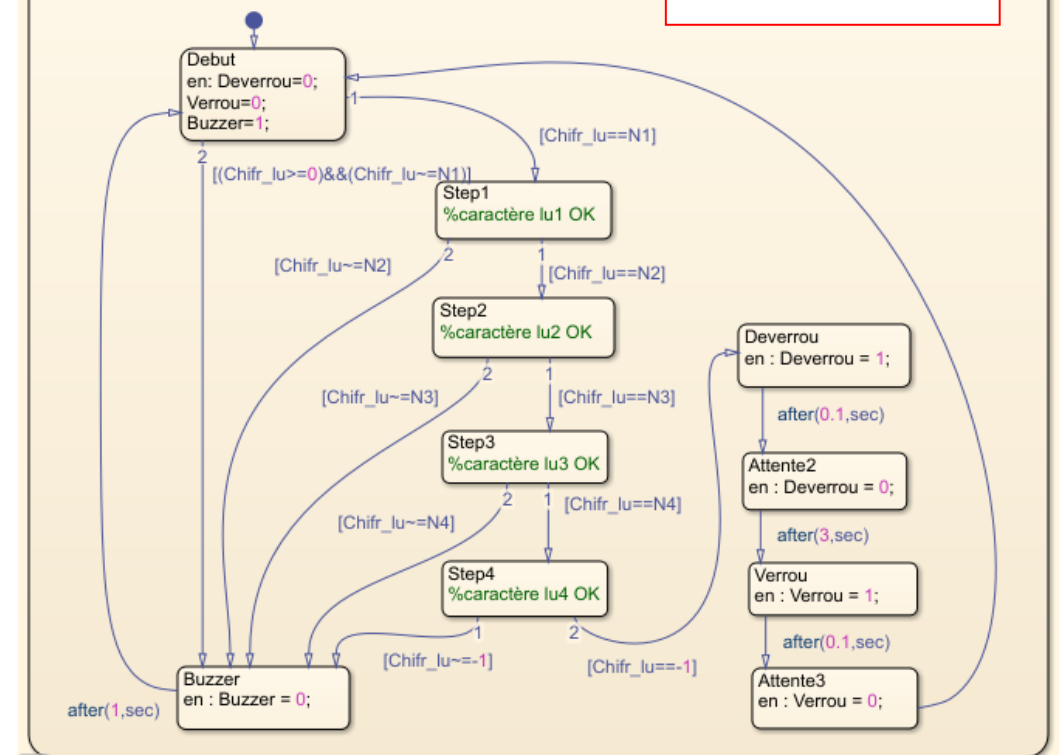


Le module bluetooth (HC06) reçoit des caractères ASCII envoyés via le smartphone. L'envoi se termine par SEND correspondant à un saut de ligne. Le mot de passe est constitué de chiffres de 0 à 9. A chaque envoi par le smartphone, en sortie de la S-Function, on a la succession des valeurs numériques en décimal des chiffres du mot de passe puis la sortie passe à la valeur -1 et reste à cette valeur



Traitement
% Mot de passe = N1 N2 N3 N4
en: N1=1; N2=2; N3=3; N4=4;

Diagramme complété





APPROCHE COMPORTEMENTALE DES PRODUITS

Modélisations et simulations

O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

O6 – Préparer une simulation et exploiter les résultats pour prédire un fonctionnement, valider une performance ou une solution.

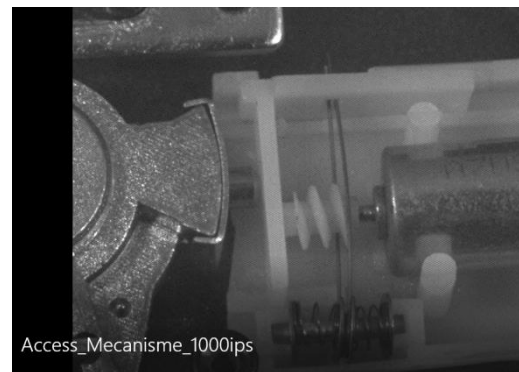
CO7.3 Expérimenter sur des maquettes physiques simplifiées et instrumentées

Expérimentations sur le système réel

Déterminez à partir des relevés la durée d'alimentation du moteur à l'embrayage et au débrayage, ainsi que la durée de l'intervalle entre ces 2 phases

La durée d'alimentation vaut 0,1s et l'intervalle vaut 3s

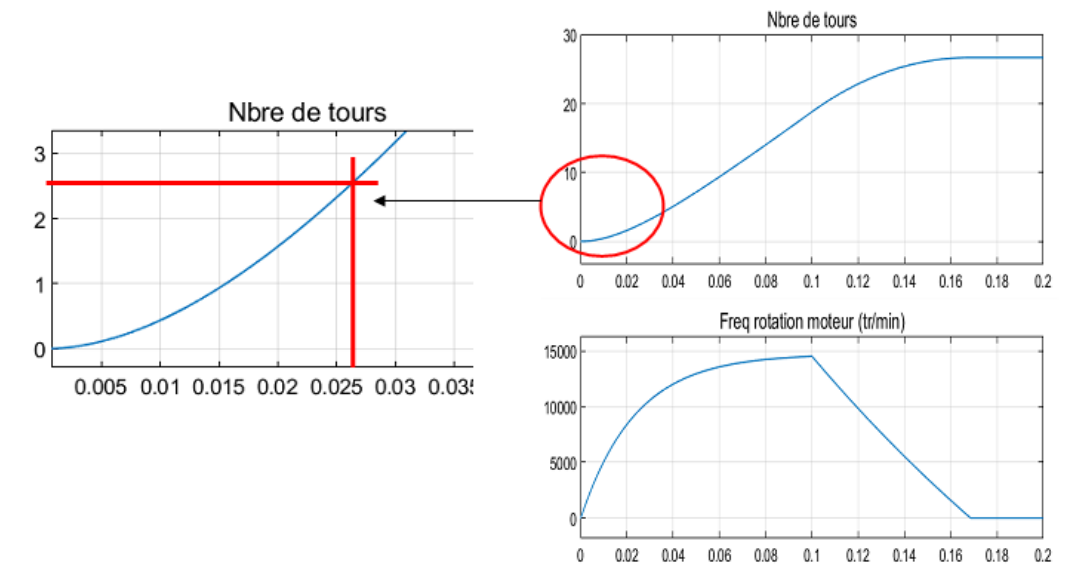
Afin de vérifier le temps mis par le moteur pour effectuer le nombre de tours nécessaires pour actionner le mécanisme, on a filmé à haute vitesse (1000 images par seconde) le mécanisme lors de la phase d'embrayage de la serrure. Lancez le logiciel de lecture vidéo et déterminez, à partir du mode de lecture « image par image », le nombre de tours nécessaires et le temps mis par le moteur pour effectuer le débrayage. Déterminez également le temps total pendant lequel il tourne. Analysez et concluez.



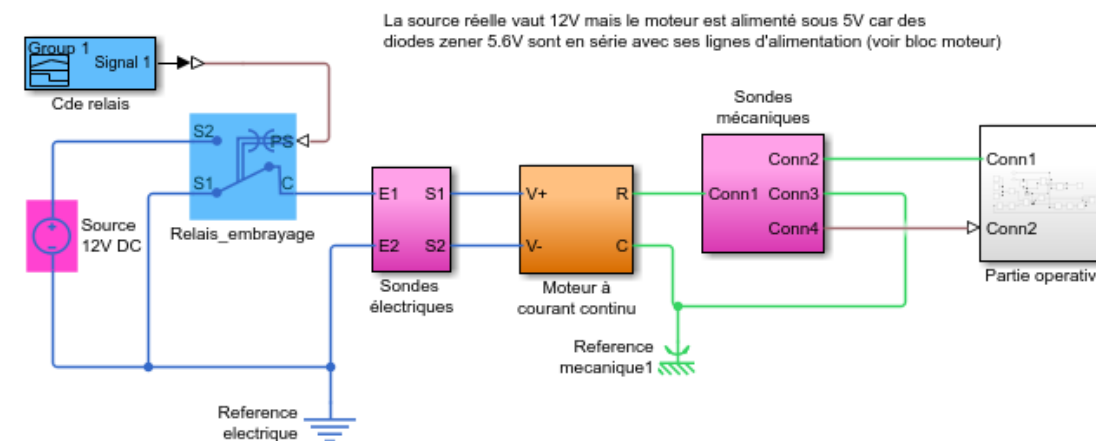
Déverrouillage : 27 images (frame 66 à 93) soit $27/1000 = 0,027s$.
Temps de rotation : 150 images (frame 66 à 216) soit $150/1000 = 0,15s$.
On observe que la durée totale de fonctionnement du moteur est nettement trop grande par rapport à la valeur minimale nécessaire (150 ms au lieu de 27 ms)
On observe également que le moteur est alimenté pendant 0,1s et qu'il tourne pendant 0,15s : cela signifie qu'il ne s'arrête pas instantanément



Justification des écarts par exploitation d'un modèle multiphysique



On a modélisé le mécanisme observé, Moteur + Chaîne cinématique, avec le logiciel Matlab-Simulink-Simscape dans lequel on a importé la partie mécanique réalisée avec le logiciel Solidworks.
En analysant les divers signaux générés par le simulateur, justifier l'écart entre la valeur déterminée par calcul à partir des équations physiques de base et la valeur donnée par l'observation expérimentale.



Le moteur met 2,5 fois plus de temps que prévu par le calcul parce que l'on a considéré que la vitesse de 14000 tr/min s'établissait instantanément. Or on voit une montée progressive de la vitesse et à $t=0,027s$ la vitesse nominale n'est pas encore atteinte d'où les écarts. En fait la méthode de calcul à partir des équations physiques de base ne s'applique que pour des phases de régime établi et pas pour des phases transitoires (phase de démarrage par exemple)



Exemples d'activités pédagogiques proposées

Recherche de caractéristiques techniques

Complétez le tableau ci-dessous à partir des indications figurant dans la notice de mise en service

Dénomination de l'actionneur	Photo	Type	Tension	Courant	Mode de fonctionnement
Verrou électrique à pêne piston		☐ Moteur CC ☒ Electro-aimant Accrochage mécanique ☐ oui ☒ non	12 à 24V DC	Appel 1,2A puis 0.12A permanent	Alimentation permanente de l'actionneur pour avoir le pêne piston sorti et donc interdire l'accès
Gâche électrique		☐ Moteur CC ☒ Electro-aimant Accrochage mécanique ☒ oui ☐ non	12V AC ou DC	0,5 A	Alimentation brève de l'actionneur (env. 1s) pour déverrouiller la gâche puis accès interdit hors alimentation par blocage de la gâche par le verrou mécanique
Serrure à pêne dormant* "chambre d'hôtel" (*) voir annexe 1		☒ Moteur CC ☐ Electro-aimant Accrochage mécanique ☐ oui ☐ non	5V DC	0,25 A nominal	Alimentation brève de l'actionneur (0,1 s) pour pouvoir déverrouiller la porte en tournant la poignée puis accès interdit par sortie automatique du pêne dormant lorsque la porte est refermée
Ventouse électromagnétique		☐ Moteur CC ☒ Electro-aimant Accrochage mécanique ☐ oui ☒ non	12V AC ou DC	< 0,2 A	Alimentation permanente de l'actionneur pour avoir un champ magnétique et donc une force interdisant l'ouverture de la porte

Verrou à pêne piston : sous environ 12V le courant vaut transitoirement 1,25A puis 0,15A en régime permanent. Le fabricant indique respectivement 1,2A et 0,12A. Le courant permanent est donc supérieur de 25% à l'indication du fabricant, cela conduit à sous-dimensionner la source électrique au risque de provoquer des dysfonctionnements.

Ventouse électromagnétique : sous 11,75V le courant vaut 0,12A. Le fabricant indique <0,2A sous 12V donc l'indication du fabricant est correcte, à ceci près que cette indication conduit à surdimensionner la source électrique et donc d'avoir un surcoût.

Recherche de solution à un problème technique

Choisissez l'actionneur le plus adapté pour répondre au critère de sécurité anti-panique en cas de coupure d'alimentation, à savoir que l'accès doit alors se déverrouiller automatiquement

En considérant que l'actionneur choisi est alimenté à partir du réseau 230V alternatif 50 Hz, calculez le cout annuel d'énergie électrique consommée sur la base de 15 cts/kWh

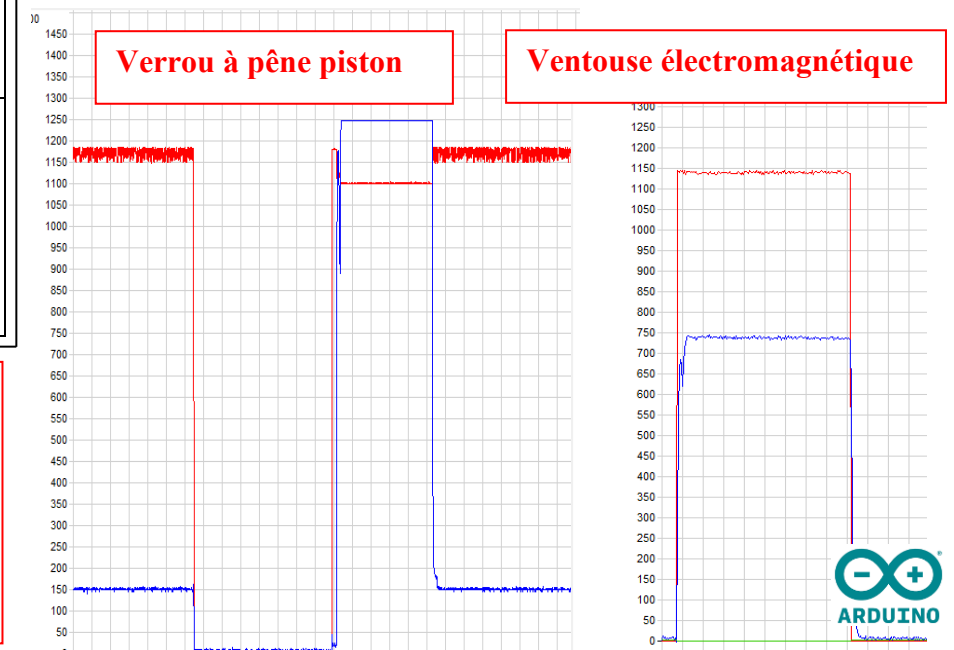
Il faut un actionneur qui déverrouille en absence de courant donc seuls le verrou à pêne piston et la ventouse électromagnétique conviennent. Toutefois la ventouse électromagnétique est la plus appropriée car le verrou à pêne piston peut rester facilement bloqué si on pousse la porte de l'intérieur

La ventouse consomme 75686 kJ par an soit $75686 : 3600 = 21$ kWh par an $\Rightarrow$ coût annuel = $21 \times 0,15 = 3,15$ €

Vérification expérimentale de caractéristiques techniques

À l'aide de l'appli **Arduino_test_actionneur_relevésUI.ino** et du logiciel **Serial Oscilloscope.exe**, relevez simultanément la tension actionneur (courbe rouge en 1/100èmes de V) et le courant actionneur (en mA).

Comparez et commentez les résultats des mesures obtenus par l'expérimentation avec les valeurs découlant des données des fabricants.



COMPORTEMENT ÉNERGÉTIQUE DES PRODUITS

Chaînes de puissance/énergie

O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin

O7 – Expérimenter



Exemples d'activités pédagogiques proposées

REPRÉSENTATION NUMÉRIQUE DES PRODUITS ÉCO-CONCEPTION DES PRODUITS

OUTILS DE REPRÉSENTATION DU RÉEL

O5 – Imaginer une solution,
répondre à un besoin

CO5.7. Définir la structure
matérielle, la constitution
d'un produit en fonction des
caractéristiques technico-
économiques et
environnementales
attendues

O6 – Préparer une
simulation et exploiter les
résultats pour prédire un
fonctionnement, valider
une performance ou une
solution.

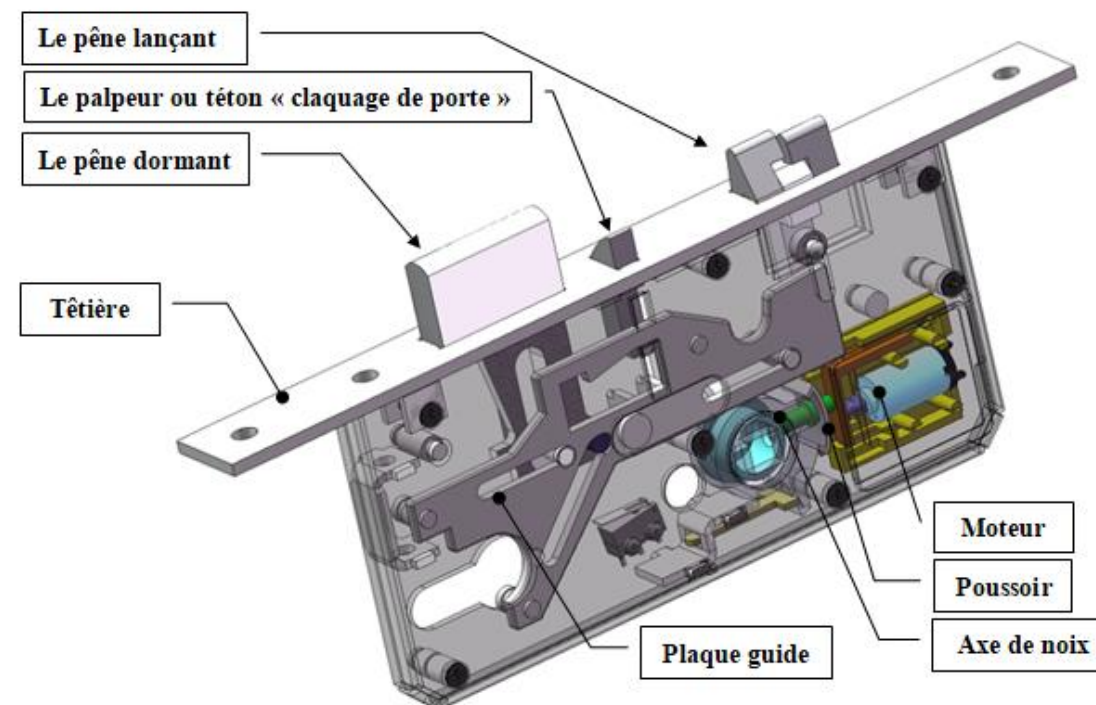
CO6.4. Choisir pour une
fonction donnée, un modèle
de comportement à partir
d'observations ou de
mesures faites sur le
produit.

Vérifier des données du constructeur

- Fonctionnement : Entrée contrôlée, sortie toujours libre.
- Verrouillage automatique,
- 2 points de fermeture (1 point par le pêne dormant + 1 point par le pêne lançant).

Vérification des deux points de fermeture à l'aide de la vidéo fournie

Après avoir étudié le fonctionnement du bloc serrure lors de l'ouverture, déterminez quels sont les éléments qui vont résister à une ouverture « en force » de la porte ?



Le pêne dormant : C'est ce que l'on appelle couramment le « verrou » du bloc serrure. Sa fonction est de bloquer l'ouverture de la porte (si l'on ne dispose pas du code) et de résister à une ouverture en force de cette porte

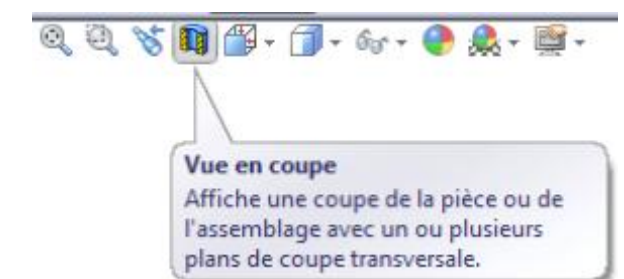
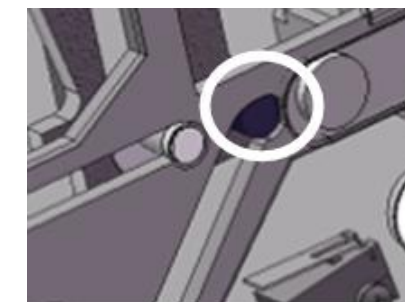
Le pêne lançant : Il peut légèrement se translater puis il est bloqué par la plaque guide. C'est pour cela que le fabricant peut dire dans son dossier technique que « 2 points de fermeture (1 point de pêne dormant + 1 point par le pêne demi-tour (ou pêne lançant)) ». Oui, il sert d'obstacle pour résister à l'ouverture en force de la porte. Il faut le positionner correctement (contact entre le cylindre et la plaque).

Le palpeur : Il ne sert absolument à rien dans cette configuration car il n'y a pas de trou dans la gâche, il se positionne en appui sur la gâche. Il bloque la plaque guide en position basse lorsque la porte est ouverte (pour verrouiller le pêne dormant en position rentrée). Il libère la plaque guide lorsqu'il détecte la gâche

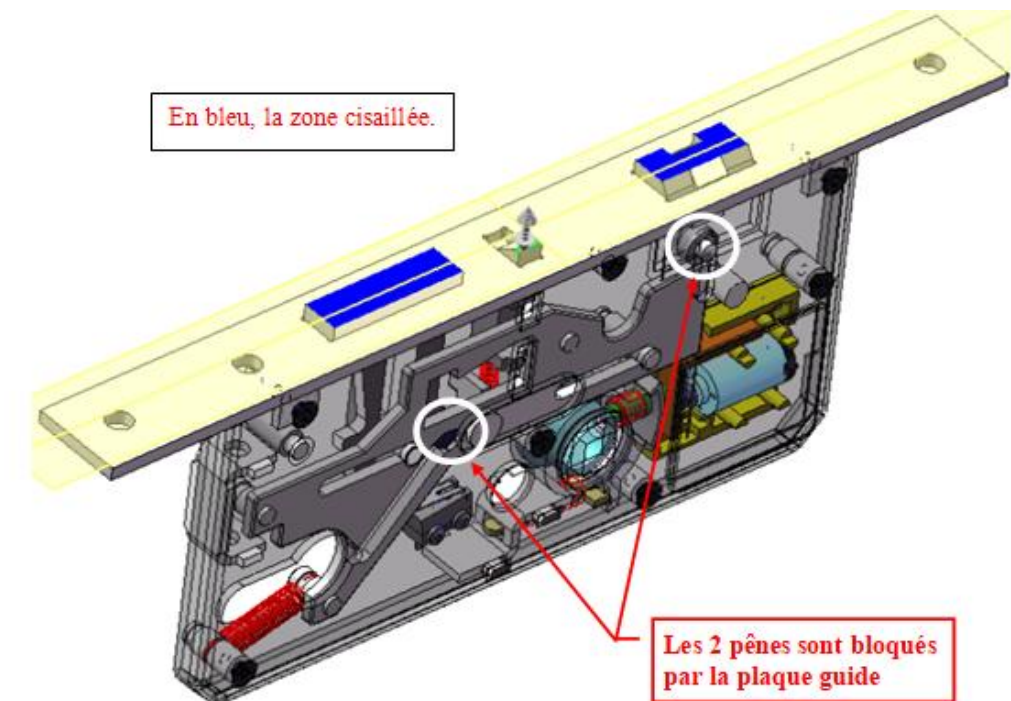


Vérification en simulation des deux points de fermeture

Positionner dans SolidWorks, les éléments (pêne dormant, pêne lançant et palpeur) comme si la porte était fermée
Utiliser la fonction « Vue en coupe » dans SolidWorks pour visualiser la (ou les) zone(s) cisailée(s).
Vérifier le nombre de points de fermeture.
Comparer ce résultat avec les données du constructeur



En bleu, la zone cisailée.



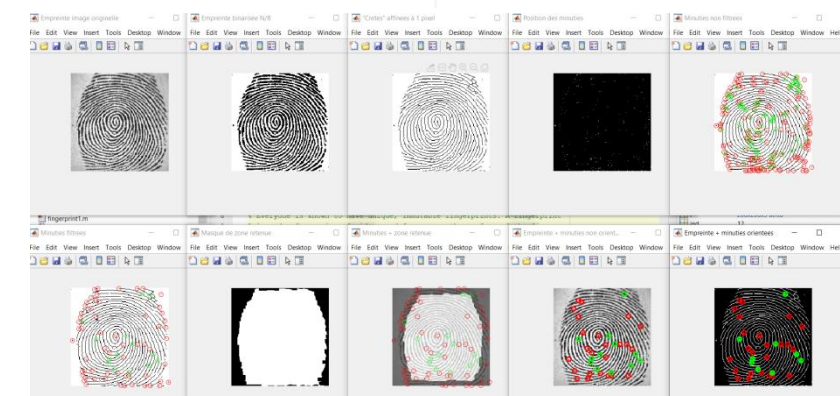
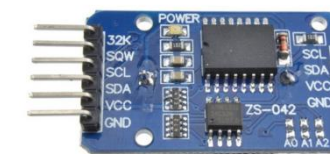
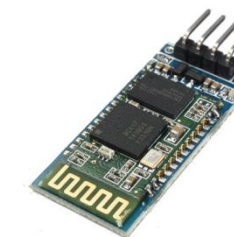
Les 2 pènes sont bloqués par la plaque guide



Exemples d'activités pédagogiques proposées

La fourniture Accesslab permet de développer des projets mettant en œuvre :

- la carte électronique RFID 13,56 MHz de type RC522 communicant avec la carte arduino par SPI (Serial Peripheral Interface) + deux tags (un au format carte de crédit et un au format badge),
- la carte électronique RFID 125 KHz de type RD6300, avec antenne. Communicant avec la carte arduino en mode liaison série TTL + deux tags au format badge dont un transparent,
- le module Bluetooth de type HC-06 (classe 2, protocole Bluetooth V2.0*) avec antenne intégrée. Programmé avec profil de port série ou Serial Port Profile (SPP) et donc communicant avec la carte arduino en mode liaison série TTL,
(*) Débit maxi = 2,1 Mbits/s
- le clavier matriciel à 12 touches et son circuit adaptateur communicant avec la carte arduino en protocole I2C,
- le module horloge temps réel (RTC) DS3231, communicant avec la carte arduino en protocole I2C,
- le lecteur d'empreintes digitales implanté sur la carte électronique SET avec, entre autres, des activités autour du traitement d'image permettant l'identification d'un individu.



ACTIVITES DE PROJET

www.setdidact.com