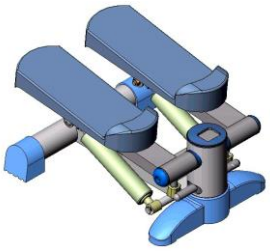
. = DEPENSE ENERGETIQUE AVEC LE MINI-STEPPER = ACTIVITE 1 : DETECTION DU DEPLACEMENT DE LA PEDALE

La culture et la performance du corps étant un fait de société, comment renseigner avec précision la dépense énergétique lors d'un effort physique?



Lors de cette activité, vous allez :

- *Mesurer le déplacement de la pédale sur un banc de mesure ;*
- *Mesurer le déplacement de la pédale sur le système réel ;*
- *Analyser l'intérêt de mesurer la durée de déplacement de la pédale*

I. PROBLEMATIQUE

Comment détecter le déplacement de la pédale ?

Le mini-stepper doit être en mesure de compter le nombre de déplacements d'une pédale en vue de l'afficher et de calculer le nombre de calories dépensées. On propose lors de cette activité de **découvrir le principe utilisé pour détecter le mouvement d'une pédale**.

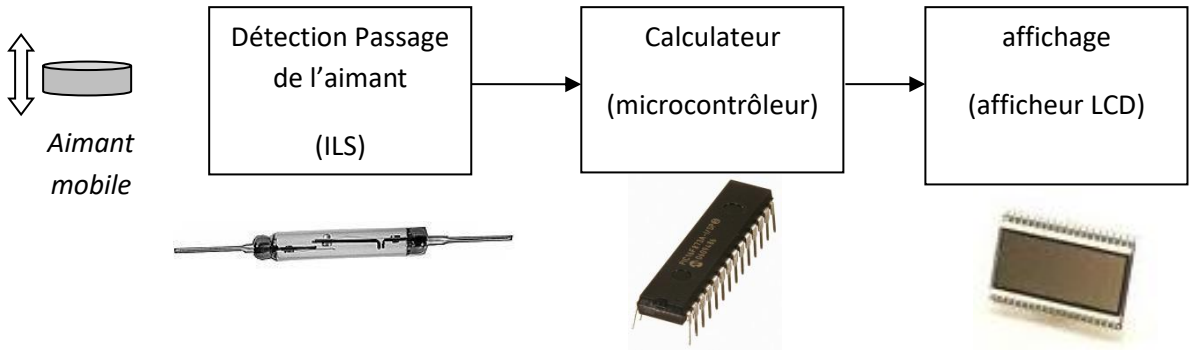
Le principe utilisé est de modifier l'état d'un signal électrique au passage d'une pièce liée à la pédale. Ce signal électrique est ensuite transmis sur une broche du microcontrôleur. Le microcontrôleur compte le nombre de variations du signal électrique puis transmet cette valeur à l'afficheur LCD. Il utilise aussi cette valeur pour calculer le nombre de calories dépensées et transmettre également cette donnée à l'afficheur LCD.

Lors de cette activité on évaluera par une mesure le comportement du système réel et il sera comparé au comportement attendu :

SYSTÈME SOUHAITE Comportement attendu	ECART 1	SYSTÈME REEL Comportement mesuré

II. ACQUISITION ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

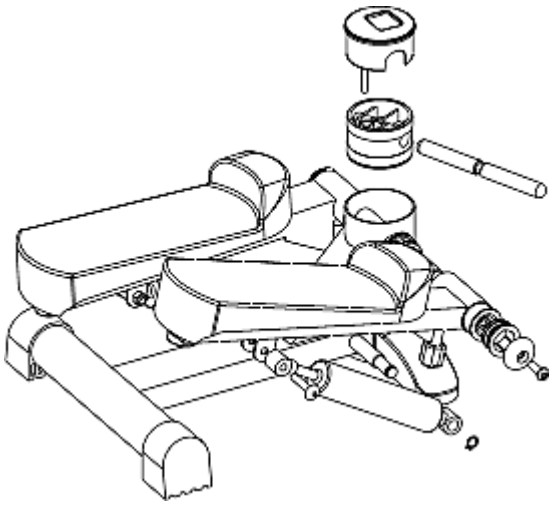
Le schéma fonctionnel suivant décrit le processus de transmission de l'information :



1. Analyse de la solution technologique

Un capteur ILS (Interrupteur à Lame Souple) est utilisé pour détecter le déplacement de la pédale. La fermeture du contact de ce type d'interrupteur est obtenue par la présence d'un champ magnétique créé par un aimant.

1. Enlever le capot où se trouve le compteur nu
2. mérique et repérer sur le schéma suivant la position de l'ILS et de l'aimant.

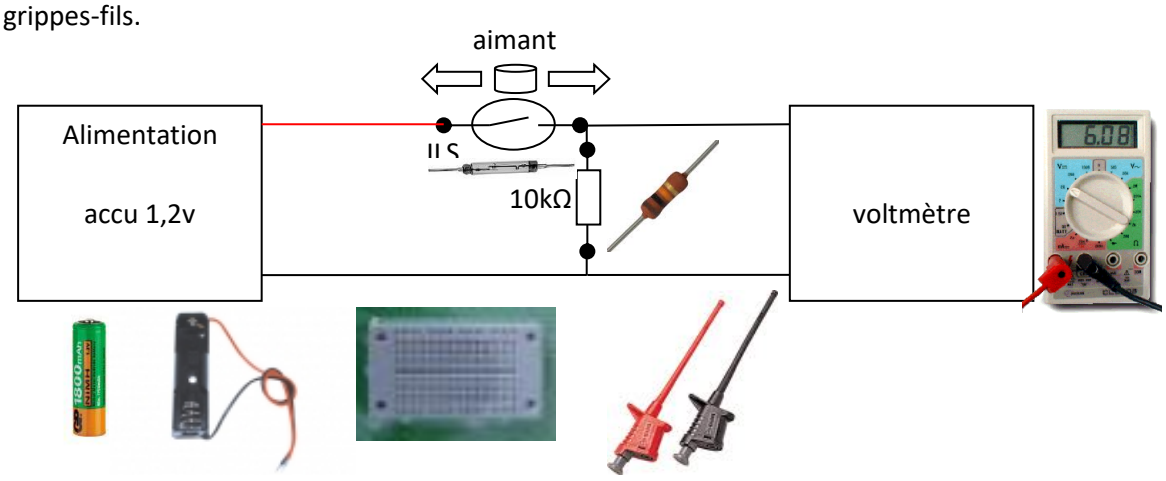


2. Mise en œuvre du capteur ILS sur plaquette d'expérimentation

On propose par un essai de découvrir comment est créée l'information de détection de passage de l'aimant.

Pour cela, le schéma électrique de câblage suivant est mis en œuvre. Le capteur ILS est alimenté par un accumulateur de 1,2V. Dans un premier temps, un voltmètre est utilisé pour visualiser la tension du signal électrique obtenu au passage de l'aimant.

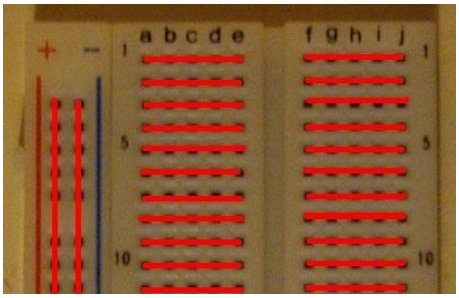
3. Réaliser le câblage correspondant. Faire vérifier par le professeur avant de mettre sous tension.
   Le montage se fera sur une platine LABDEC et les connections aux appareils seront réalisées par des grippes-fils.



Câblage des platines labdec : Les rangés horizontale ne sont pas relié au milieu. Cela permet de placer des microcontrôleurs ou alors tout autre composant ayant une forme similaire.

Il y a deux rangés verticale à gauche qui sont reliées :

- La première, celle qui est rouge, est représenté par un "+". Il convient de connecter la source de tension à cet endroit.
- La deuxième rangé, celle qui est noire, est symbolisé par un "-". Sur la même idée que la rangée jumelle, cette ligne sert à relier la masse.

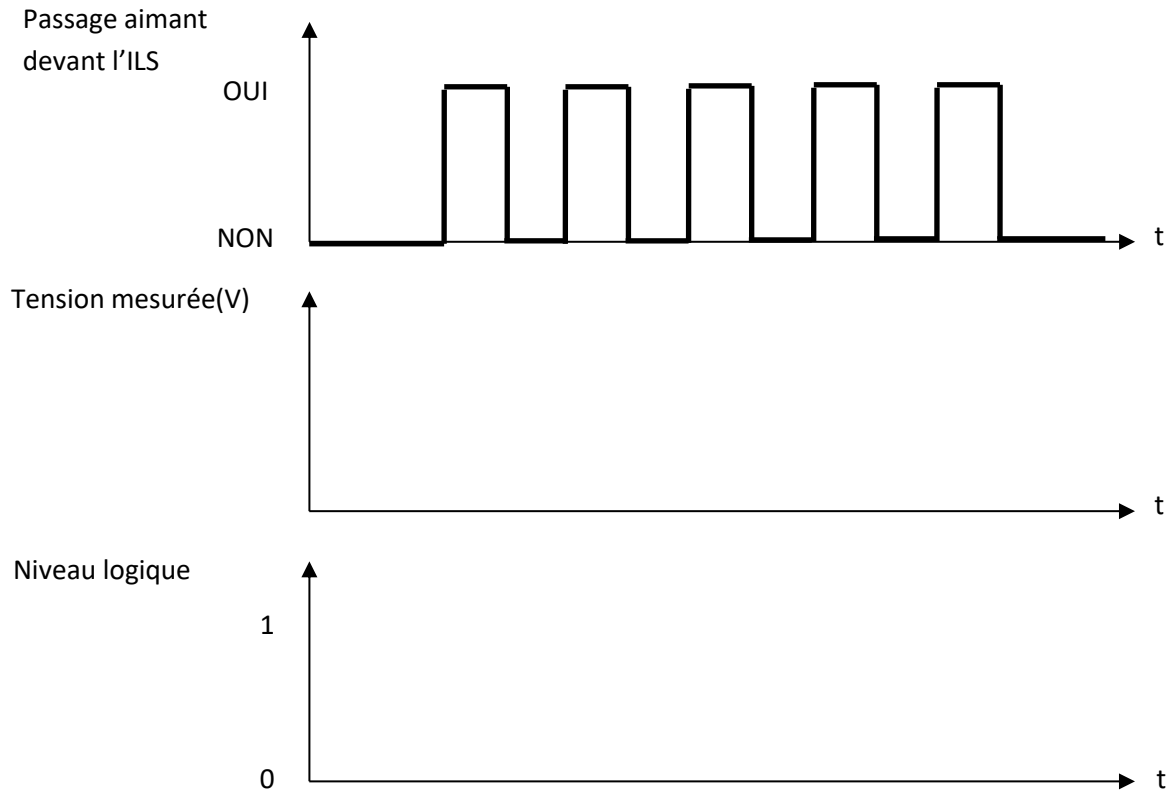


4. Déplacer l'aimant devant l'ILS et relever la valeur indiquée par le voltmètre afin de compléter le tableau suivant.

Présence de l'aimant devant le capteur ILS	Valeur de la tension de sortie (V)
OUI	
NON	

Lorsque la tension est positive, on parle de niveau logique 1 et lorsque la tension est nulle, on parle de niveau logique 0.

5. Compléter les chronogrammes ci-dessous.

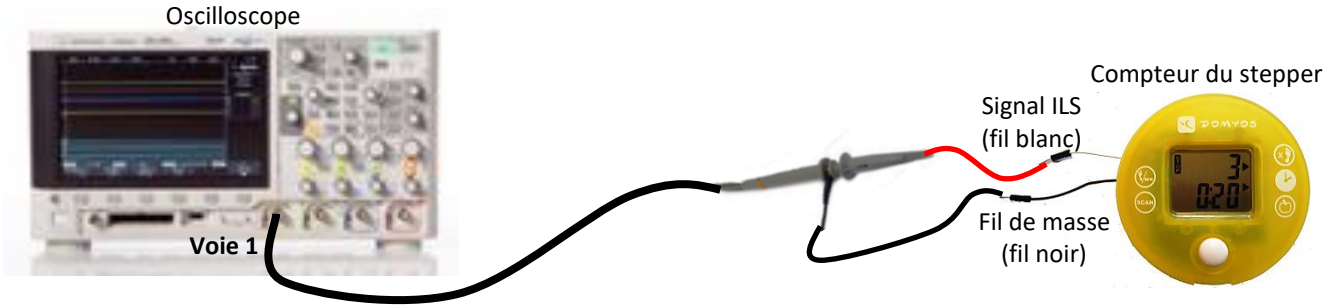


6. La durée de présence de l'aimant devant l'ILS pouvant être mesurée, en déduire quelle peut être l'utilité de connaitre ce temps ?

3. Mesure sur le système réel

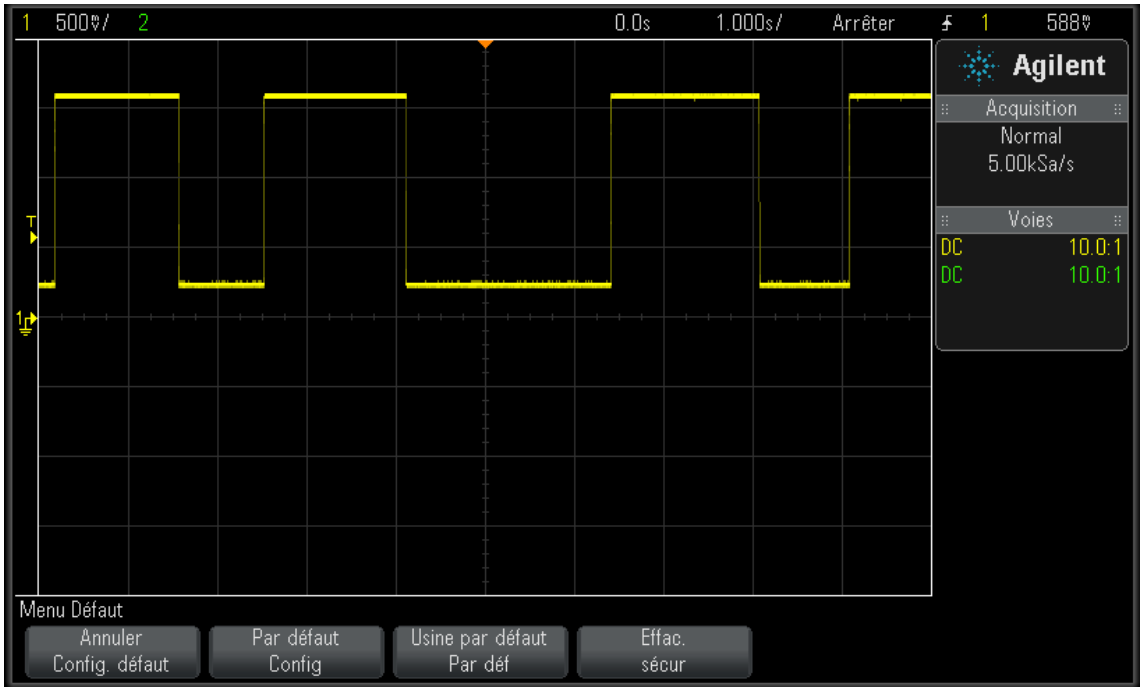
On propose de vérifier directement sur le stepper l'information délivrée par l'ILS et d'apprécier l'incidence du temps de déplacement des pédales sur les calories dépensées.

Le stepper sera appareillé en respectant le principe de câblage suivant.



7. Monter sur le stepper et effectuer des montées de marches. Régler l'oscilloscope de manière à pouvoir visualiser le signal en sortie du capteur ILS :
   - Appuyer sur la touche « Defaut Setup » afin de l'initialiser ;
   - Régler la voie n°1 avec les paramètres suivants :
     - Couplage CC : Permet de visualiser le signal alternatif + la tension continue du signal ;
     - Sonde 10 : 1 : Le calibre de la sonde utilisée est de 10 : 1, cela signifie qu'une tension mesurée de 10V avec la sonde fournie 1V en sortie de de la sonde. Il faut donc que l'oscilloscope adapte ce rapport afin de visualiser la valeur correcte de la tension ;
     - Echelle des tensions sur 0,5V : Chaque carreau en ordonnée de l'oscilloscope représente 0,5V de tension ;
   - Régler l'échelle des temps afin de visualiser l'intégralité du signal lorsque vous réalisez les mouvements sur le Stepper (par exemple 1s/div) ;
   - Utiliser la fonction « RUN / STOP » afin d'enregistrer le signal.

Vous devriez observer un signal de cette forme :



8. Effectuer des mouvements réguliers et relever les chronogrammes observés sur l'oscilloscope et mesurer en indiquant sur votre chronogramme :
   - Le temps de passage de l'aimant devant l'ILS ;
   - L'intervalle de temps correspondant à la montée d'une marche ;

   Préciser les tensions des niveaux hauts et bas sur votre chronogramme.

9. A quelle caractéristique du signal en sortie du capteur ILS correspond la durée de montée d'une marche ? A combien de « coups de pédales » cela correspond-il ?

II. ANALYSE DES ECARTS

10. Le temps de passage de l'aimant devant l'ILS est-il l'image de l'effort exercé sur les pédales ?

11. Conclure sur le choix des caractéristiques du signal à prendre en compte afin de déterminer les calories dépensées par la personne utilisant le stepper. A partir de la mise en œuvre du système, ce temps est-il pris en compte ?