

# **Projet Première EDS SI Montauban - Moissac**

## PRESENTATION DU PROJET



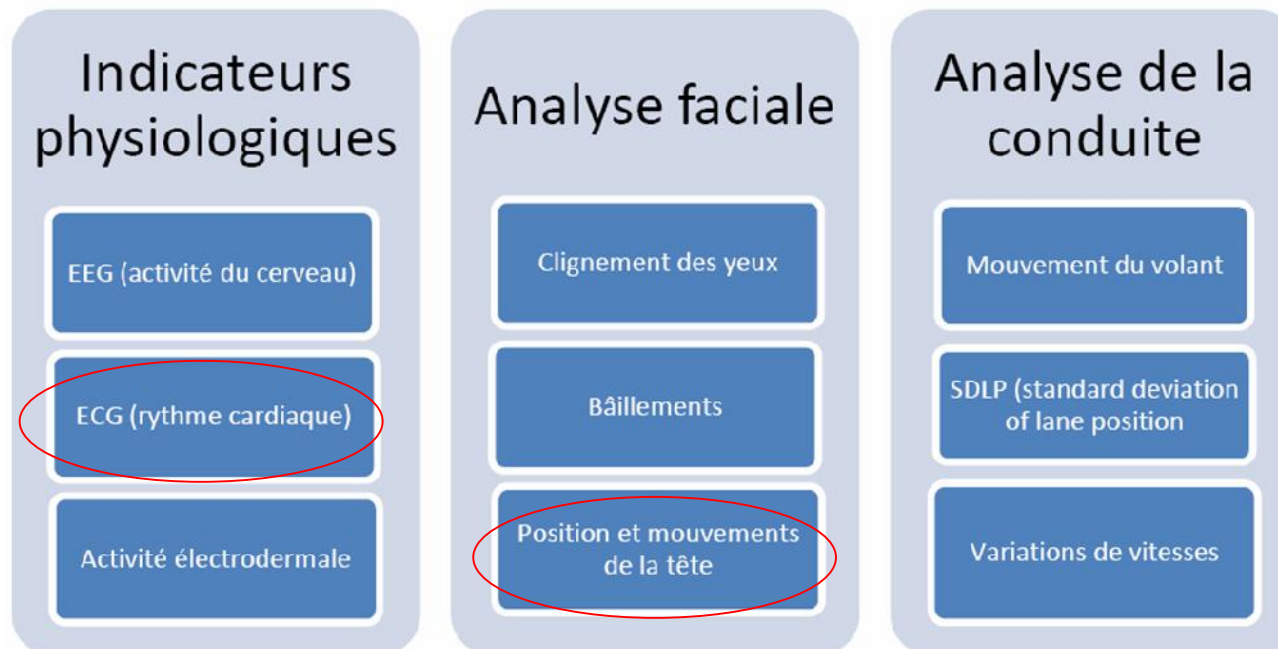
### Choix du thème

Sécurité des personnes




Cause de mortalité sur autoroute, la somnolence au volant peut toucher aussi bien les automobilistes que les motards. Selon les résultats de l'étude IRBA (Institut de Recherche Biomédicale des Armées), le manque de sommeil augmente considérablement le risque d'accident. Le motard subit fréquemment des épisodes de micro-sommeils, alors qu'ils ne sont quasiment pas présents chez un conducteur en forme.

Problématique : Augmenter la sécurité des motards en prévenant la somnolence à l'aide d'un système intégré au casque.



Les principaux indicateurs de fatigue au volant

# ORGANISATION

Descriptif du projet			
Choix du thème support	Sécurité des personnes	Problématique	Augmenter la sécurité des motards en prévenant la somnolence à l'aide d'un système intégré au casque.
Objectifs du projet et attendus	Appréhender la démarche de projet et restituer les acquis.	Organisation du dispositif	16 groupes de 3 élèves 3X4h consécutives Fin Février 
Groupe	ELEVE 1 Acquérir l'inclinaison de la tête	ELEVE 2 Acquérir le rythme cardiaque	ELEVE 3 Ouvrir la visière
H1	Découverte du projet et répartition des activités à chaque élève du trinôme		
H2-H3	Activité de simulation		
H4-H5	Activité expérimentale		
H6-H7	Activité de Design, réalisation prototypage		
H8-H9	Activité de programmation		
H10	Activité tests et validation		
H11-12	Synthèse du projet		

## ACTIVITES DU CHALLENGE

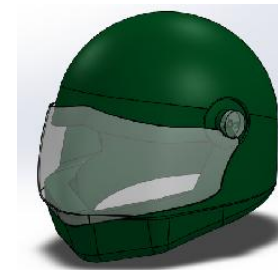
GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H1	Découverte du challenge		

### Découverte du projet et répartition des taches

Elève 1: Acquérir l'angle d'inclinaison de la tête

Elève 2: Acquérir le rythme cardiaque

Elève 3: Agir sur la visière



### Matériel à disposition

- Matériel lié à Arduino : carte Arduino Uno + shield Grove, accéléromètre 3 axes ADXL335, capteur de rythme cardiaque, un servomoteur
- Appareils de mesure disponibles dans le laboratoire
- Logiciels SW, Latispro, Protéus, Sinusphy, Tinkercad, Ardublock....



### Documents fournis

- Diagramme d'exigences
- Documentations des composants
- Modèles multiphysiques des composants à compléter
- Protocoles de mesures et sous programmes associés
- Modèle 3D et bibliothèque des composants

## ACTIVITES DU PROJET

<b>H2-H3</b>	<b>Activités de simulation</b>
--------------	--------------------------------

<b>ELEVE 1 Acquérir l'inclinaison de la tête</b>	<b>ELEVE 2 Acquérir le rythme cardiaque</b>	<b>ELEVE 3 Ouvrir la visière</b>
A partir du modèle multiphysique donné de l'accéléromètre, comparer le signal de sortie simulé avec les caractéristiques de la documentation technique fournie.	A partir du modèle multiphysique donné du capteur de rythme cardiaque, comparer le signal de sortie simulé avec les caractéristiques de la documentation technique fournie.	A l'aide d'un simulateur mécanique, rechercher la relation entre la position angulaire de la visière et la rotation de l'axe de sortie du servomoteur, puis rechercher le couple moteur nécessaire.

# ACTIVITES DU PROJET

<b>GROUPE</b>	<b>ELEVE 1</b>	<b>ELEVE 2</b>	<b>ELEVE 3</b>
<b>H2-H3</b>	<b>Activités de simulation</b>		

## Elève 1 : Acquérir l'angle d'inclinaison de la tête (simulation accéléromètre)

### Objectifs :

- A partir de la documentation technique donnée (1), compléter le modèle multi physique fourni (2)
- Analyser les signaux de sortie du capteur(3)

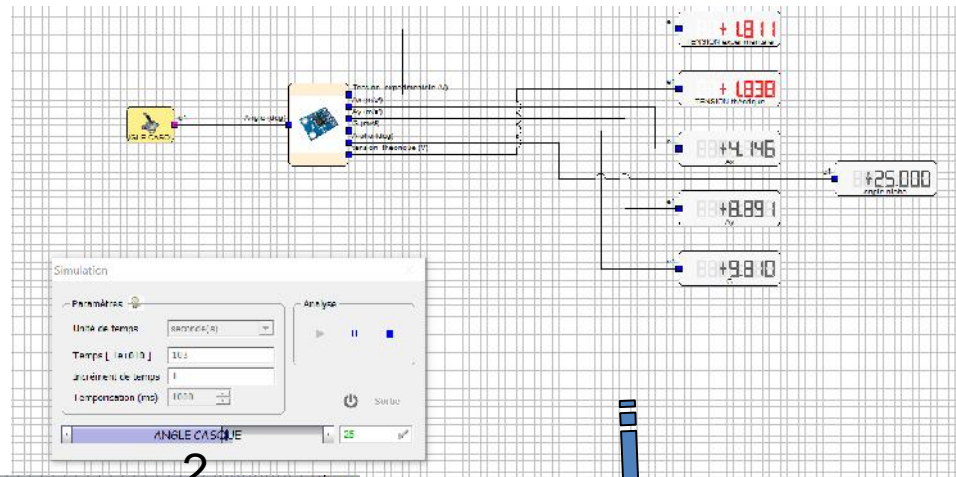
### Production élève attendue:

#### SPECIFICATIONS

1. - 25°C, V<sub>S</sub> = 3 V, C<sub>1</sub> = C<sub>2</sub> = C<sub>3</sub> = 0.1 μF, acceleration = 0 g, unless otherwise noted. All minimum and maximum specifications are guaranteed. Typical specifications are not guaranteed.

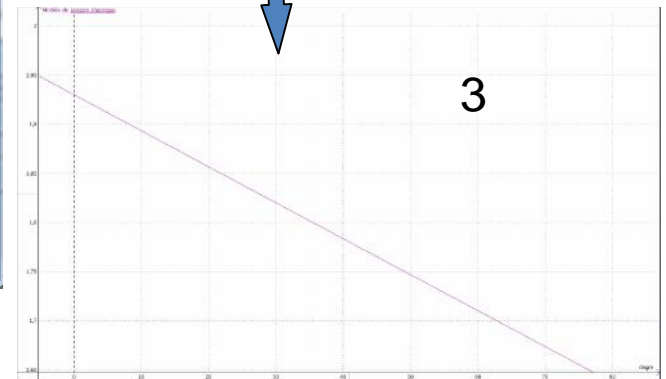
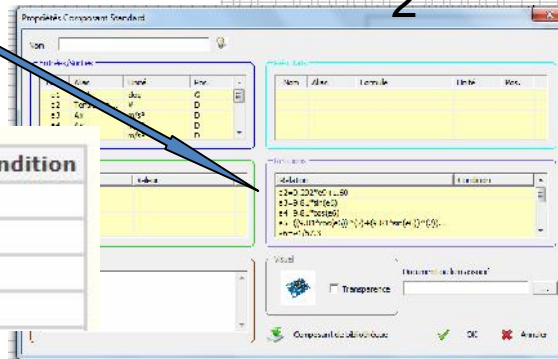
Table 1.

Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
<b>SENSOR INPUT</b>					
Measurement Range	Each axis	+3	+3.6		g
Nonlinearity	% of full scale		±0.3		%
Package Alignment Error			±1		Degrees
Interaxis Alignment Error			±0.1		Degrees
Cross-Axis Sensitivity <sup>1</sup>			±1		%
<b>SENSITIVITY (RATIOMETRIC)<sup>2</sup></b>					
Sensitivity at X <sub>acc</sub> , Y <sub>acc</sub> , Z <sub>acc</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	270	300	330	mV/g
Sensitivity Change Due to Temperature <sup>3</sup>	V <sub>S</sub> = 3 V				%
<b>ZERO g BIAS LEVEL (RATIOMETRIC)</b>					
0g Voltage at X <sub>acc</sub> , Y <sub>acc</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	1.35	1.5	1.65	V
0g Voltage at Z <sub>acc</sub>	V <sub>S</sub> = 3 V	1.2	1.5	1.8	V
0g Offset vs. Temperature			±1		mV/g



1.35	1.5	1.65
1.2	1.5	1.8
	±1	

Relation	Condition
$e2 = 0.292 * e9 + 1.60$	
$e3 = 9.81 * \sin(e6)$	
$e4 = 9.81 * \cos(e6)$	
$e5 = ((9.81 * \cos(e6))^2 + (9.81 * \sin(e6))^2)^{0.5}$	



# ACTIVITES DU PROJET

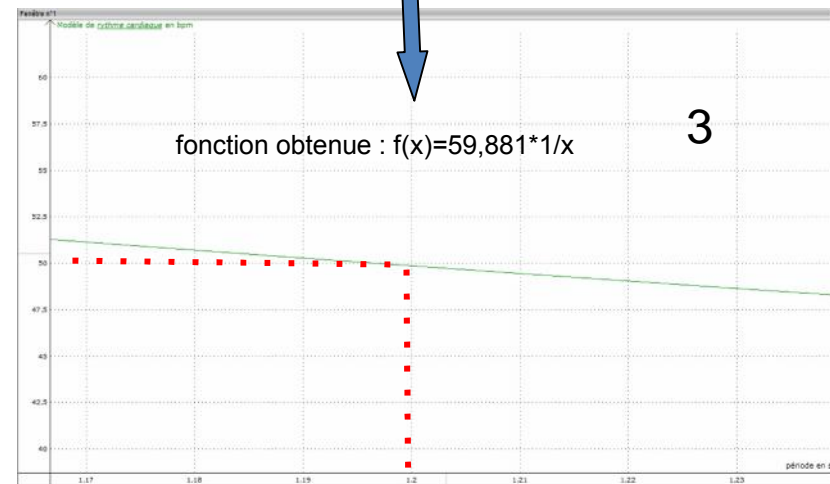
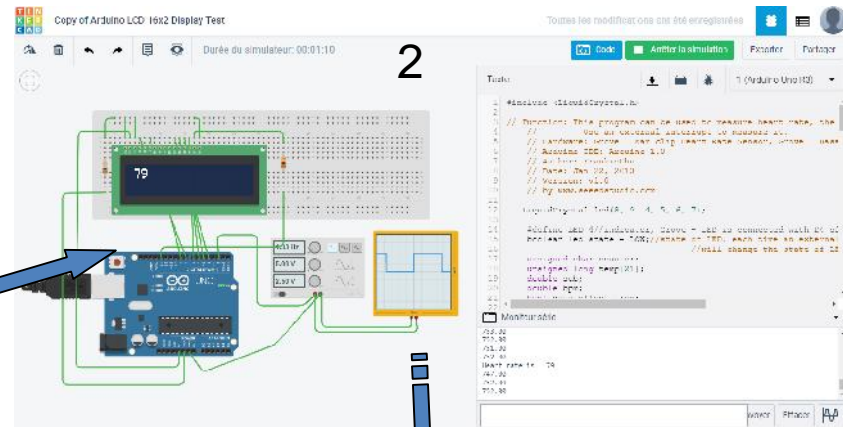
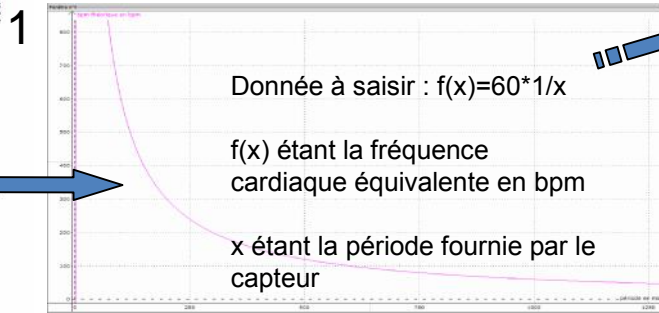
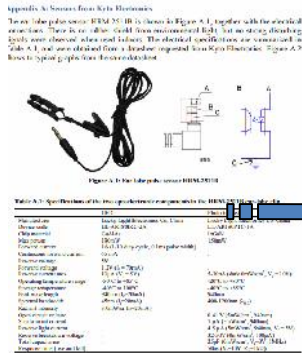
GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H2-H3	Activités de simulation		

## Elève 2 : Acquérir le rythme cardiaque (Simulation du capteur )

### Objectifs :

- A partir de la documentation technique donnée (1), compléter le modèle fourni (2)
- Analyser les signaux de sortie du capteur (3)

### Production élève attendue:





## ACTIVITES DU PROJET

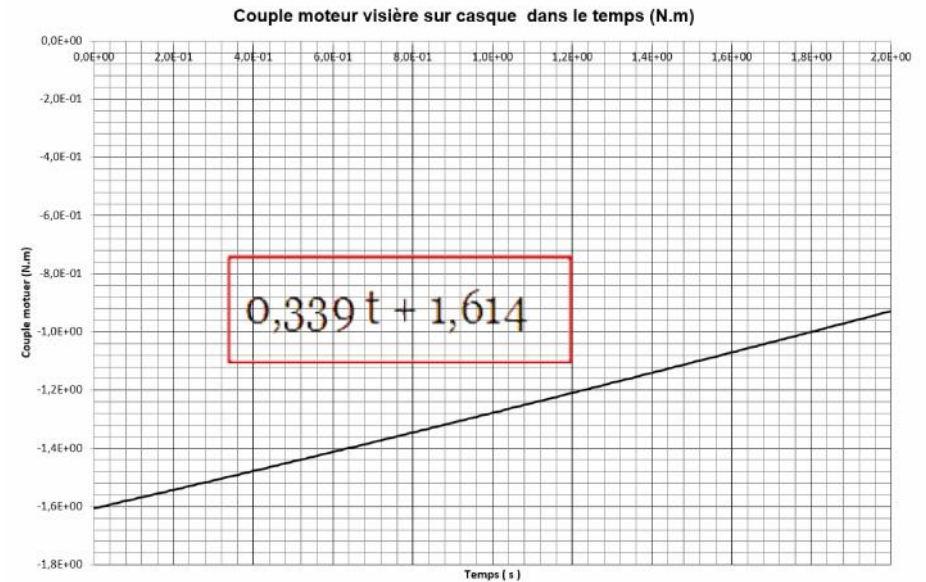
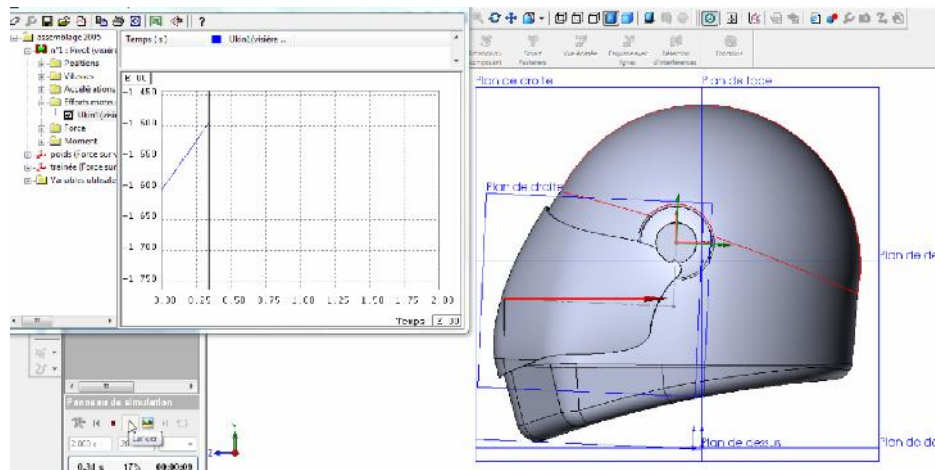
GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H2-H3	Activités de simulation		

Elève 3 : Ouvrir la visière de  $15^\circ$  dans un temps  $< 2s$

**Objectifs :**

-A partir du modèle 3D donné (poids et action du vent saisis), déterminer le couple moteur nécessaire ainsi que l'angle d'ouverture de la visière

**Production élève attendue:**





## ACTIVITES DU PROJET

GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H2-H3	Activités de simulation		

**Elève 3 : Ouvrir la visière de 15° dans un temps < 2s**

### Objectifs :

- Le modèle multiphysique étant donné saisir la courbe du couple moteur trouvée
- Analyser l'angle d'ouverture et le courant nécessaire

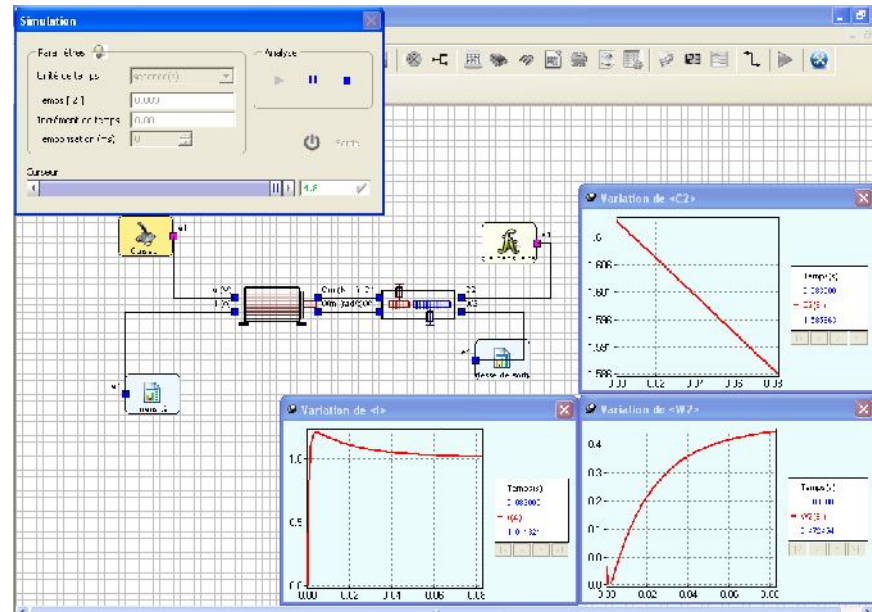
### Production élève attendue:

Couple : 1,82 N.m à 4,8 V  
 Vitesse à vide : 0,22 sec / 60° à 4,8 V



servomoteur FS5232M

Courant de blocage :  
 1200 mA à 4,8 V  
 1500 mA à 6 V  
 Course : ± 90°



Pic d'intensité : 1,201 A pour 1,61 Nm

## ACTIVITES DU PROJET

H4-H5

### Activités expérimentales

<b>ELEVE 1</b> <b>Acquérir l'inclinaison de la tête</b>	<b>ELEVE 2</b> <b>Acquérir le rythme cardiaque</b>	<b>ELEVE 3</b> <b>Ouvrir la visière</b>
A partir d'un protocole de mesure donné et d'un sous programme associé, faire varier l'angle d'inclinaison du capteur selon un axe et relever les différentes valeurs de sortie pour les comparer à la simulation effectuée.	A partir d'un protocole de mesure donné et d'un sous programme associé, relever les rythmes cardiaques pour différentes situations et tracer les différentes courbes pour les comparer à la simulation effectuée.	A partir d'un protocole de mesure donné et d'un sous programme de commande fourni, mesurer la position angulaire de la visière/ l'angle de l'axe de sortie du servomoteur. Comparer les écarts entre la simulation et l'expérimentation

# ACTIVITES DU PROJET

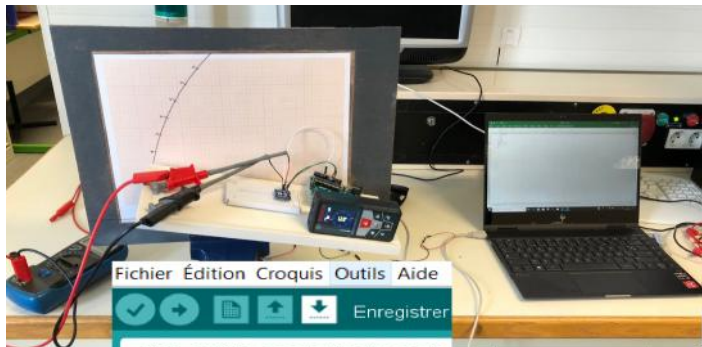
GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H4-H5	Activités expérimentales		

## Elève 1 : Acquérir l'angle d'inclinaison de la tête

### Objectifs : Mise en place de protocoles expérimentaux

- Comprendre le lien entre l'angle mesuré et la tension de sortie utilisable du capteur
- Écarts entre les résultats de la simulation et les résultats de l'expérimentation

### Production élève attendue:



Fichier Édition Croquis Outils Aide  
Enregistrer

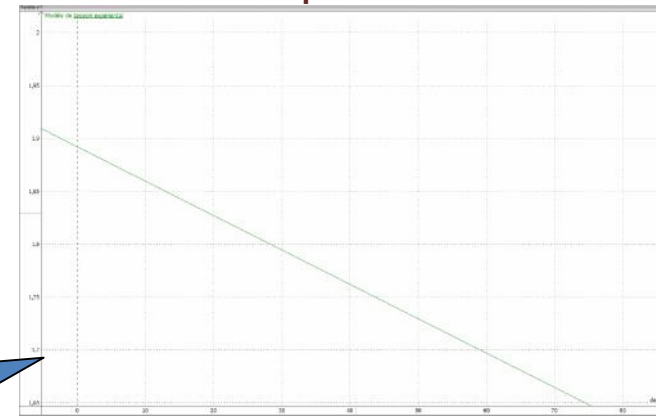
```

prog_arduino_accelerometre_axez
int axex=A0 ;

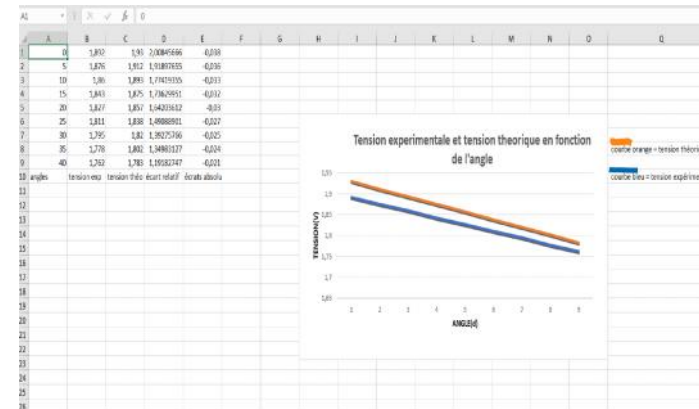
void setup() {
  pinMode (axex, INPUT);
  Serial.begin (9600);
}

void loop() {
  axex=analogRead (0);
  Serial.println (axex);
  delay (1000);
  
```

1	0	1.892
2	5	1.876
3	10	1.86
4	15	1.843
5	20	1.827
6	25	1.811
7	30	1.795
8	35	1.778
9	40	1.462
10	DEG	U



Comparaison des résultats



## ACTIVITES DU PROJET

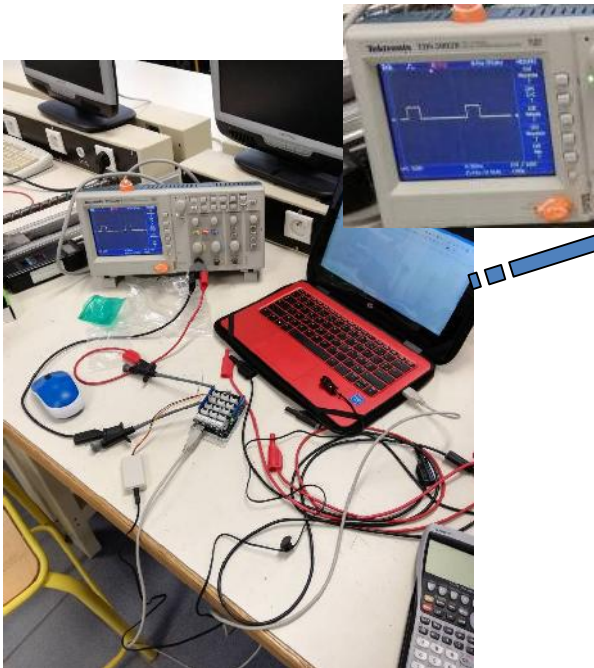
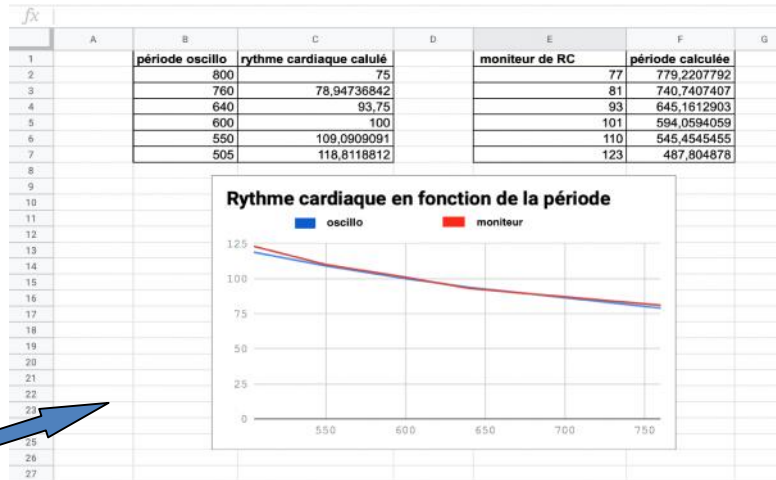
<b>GROUPE</b>	<b>ELEVE 1</b>	<b>ELEVE 2</b>	<b>ELEVE 3</b>
<b>H4-H5</b>	<b>Activités expérimentales</b>		

### Elève 2 : Acquérir le rythme cardiaque

#### Objectifs : Mise en place de protocoles expérimentaux

- Comprendre le lien entre la fréquence cardiaque et la période délivrée par le capteur
- Écarts entre les résultats de la simulation et les résultats de l'expérimentation

#### Production élève attendue:



#### Comparaison des résultats

<u>Rythme cardiaque</u>	<u>Période théorique/simulée</u>	<u>Période expérimentale</u>
75 bpm	800 ms	800 ms
79 bpm	759 ms	760 ms
94 bpm	638 ms	640 ms
100 bpm	600 ms	600 ms
109 bpm	551 ms	550 ms
119 bpm	504 ms	505 ms

## ACTIVITES DU PROJET


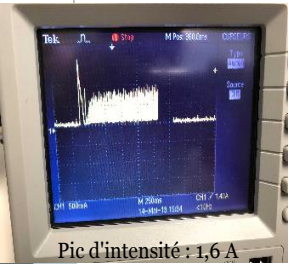
<b>GROUPE</b>	<b>ELEVE 1</b>	<b>ELEVE 2</b>	<b>ELEVE 3</b>
<b>H4-H5</b>	<b>Activités expérimentales</b>		

### Elève 3 : Ouvrir la visière de 15° dans un temps < 2s

#### Objectifs : Mise en place de protocoles expérimentaux

- Comprendre le lien entre le courant / couple moteur et vérification du temps d'ouverture.
- Écarts entre les résultats de la simulation et les résultats de l'expérimentation

#### Production élève attendue:

Pic d'intensité : 1,6 A




```

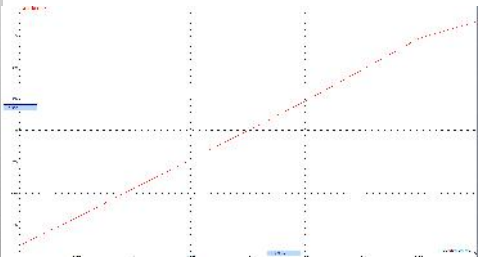
#include <Servo.h>

int servo = 9;
Servo monoservo;

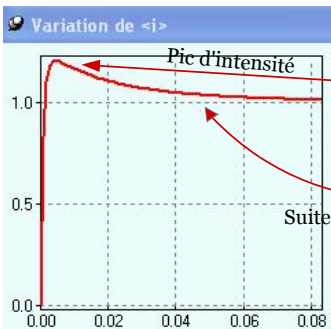
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  monoservo.attach(servo);
  monoservo.writeMicroseconds(1750);
}

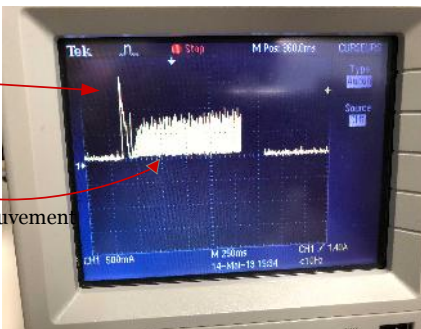
void loop() {}
            
```

Mesure	Impulsion	Angle
	0,500 ms	-90°
	1,500 ms	0°
	2,500 ms	90°



Comparaison des résultats





## ACTIVITES DU PROJET

H6-H7	Activités de Design
-------	---------------------

<b>ELEVE 1</b> <b>Acquérir l'inclinaison de la tête</b>	<b>ELEVE 2</b> <b>Acquérir le rythme cardiaque</b>	<b>ELEVE 3</b> <b>Ouvrir la visière</b>
Réalisation, à l'aide d'un modelleur 3D et d'une bibliothèque de composants, l'implantation du capteur sur le casque.	En collaboration avec l'élève 1	Réalisation, à l'aide d'un modelleur 3D et d'une bibliothèque de composants, l'implantation du servomoteur sur le casque en respectant l'esthétique du casque.

Impression 3D en temps masqué de la pièce permettant la liaison axe moteur/visière



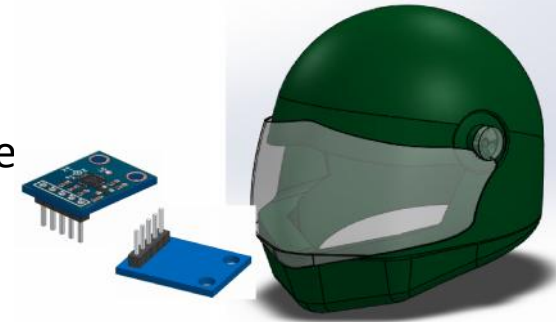
## ACTIVITES DU PROJET

GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H6-H7	Activités de Design		

### Objectifs :

#### Elève 1 et 2

- Réalisation, à l'aide d'un modeler 3D et d'une bibliothèque de composants, l'implantation du capteur sur le modèle 3D du casque

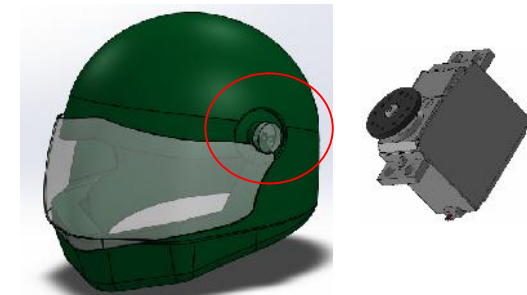


GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H6-H7	Activités de Design		

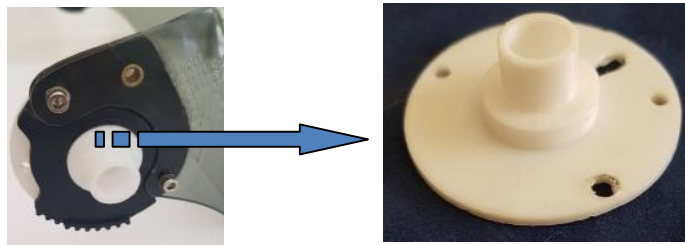
### Objectifs :

#### Elève 3

- Réalisation, à l'aide d'un modeler 3D et d'une bibliothèque de composants, l'implantation du servomoteur sur le casque en respectant l'esthétique du casque



Impression 3D en temps masqué de la pièce permettant la liaison axe moteur/visière





## ACTIVITES DU PROJET

<b>H8-H9</b>	<b>Activités de programmation</b>
--------------	-----------------------------------

<b>ELEVE 1</b>	<b>ELEVE 2</b>	<b>ELEVE 3</b>
<b>Activité de programmation</b>		
Mise au point du programme final en fonction des sous programmes exploités précédemment		

<b>H10</b>	<b>Activités de tests et validation</b>
------------	---

<b>ELEVE 1</b>	<b>ELEVE 2</b>	<b>ELEVE 3</b>
<b>Activité tests et validation</b>		
Test général, validation des différents paramètres étudiés et critique sur le temps de réponse du système		

## ACTIVITES DU PROJET

GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H8-H9	Activités de programmation		

### Objectifs :

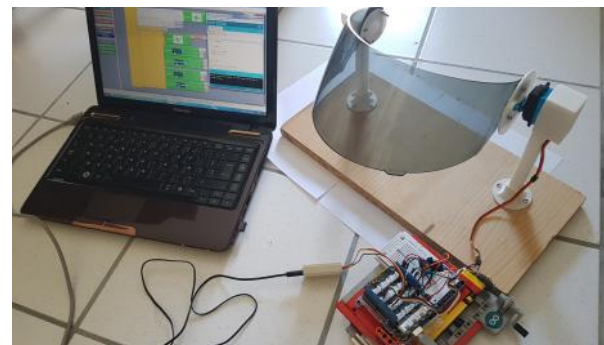
- Piloter le servomoteur en fonction des informations des capteurs.
- Mise au point du programme final en fonction des sous programmes exploités précédemment



GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H10	Activités de tests et validation		

### Objectifs :

- Test général, validation des différents paramètres étudiés et critique sur le temps de réponse du système



## ACTIVITES DU PROJET

GROUPE	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3
H11-H12	Synthèse du projet		

Préparation par chaque groupe, en temps masqué, d'une présentation de 15min du projet

### Objectifs :

- Synthèse des travaux
- Préparer les élèves à une présentation orale

Merci pour votre écoute