

Présentation du pack didactique

Contenu du pack :

- un gyropode NINEBOT
- un Smartphone
- [un boîtier d'acquisition](#)
- [une interface d'acquisition](#)
- un CR ROM avec :
 - Dossier Technique
 - Dossier Ressources
 - Dossier Pédagogique



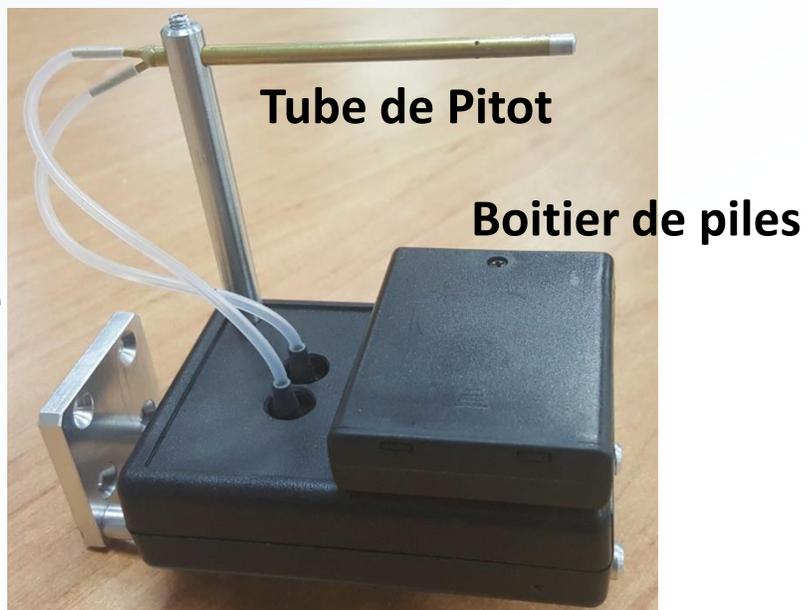
Couverture pédagogique des programmes

[Les activités en CPGE](#)

[Les activités en SSI](#)

[Les activités en STI2D](#)

Fixation sur le
bras du
gyropode



Caractéristiques :

Acquisition à 150Hz environ

Accéléromètre échelle +/- 2 g

Gyromètre échelle +/- 500 °/s

Tube de Pitot échelle 0 à 55 km.h⁻¹

Bluetooth classe 2.1 profile SPP

Portée 20 mètres en champ libre

Alimentation : 4 piles de type AAA (environ 40 heures d'autonomie selon la qualité des piles)

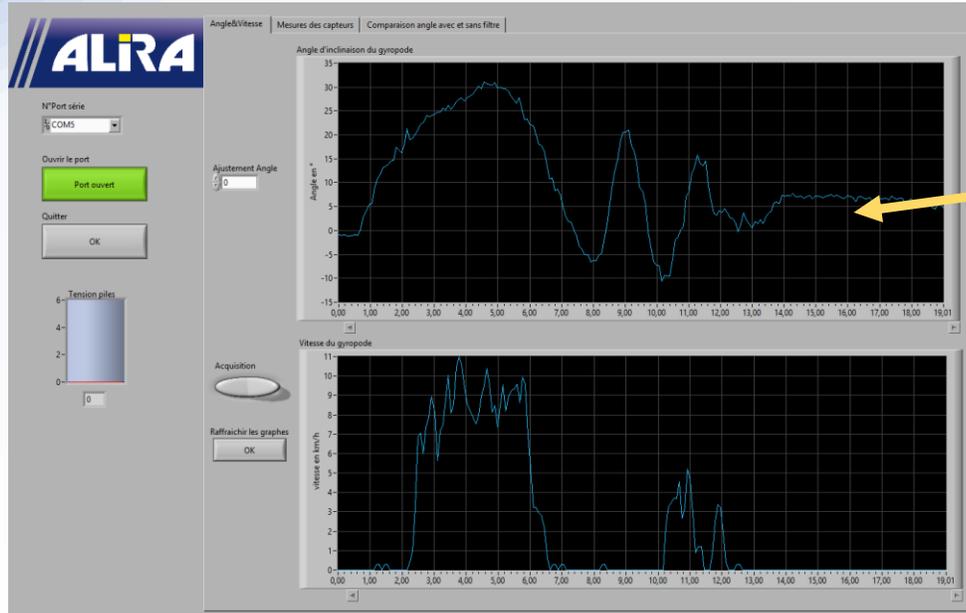
Accéléromètre/
gyromètre

Capteur de
pression
différentiel



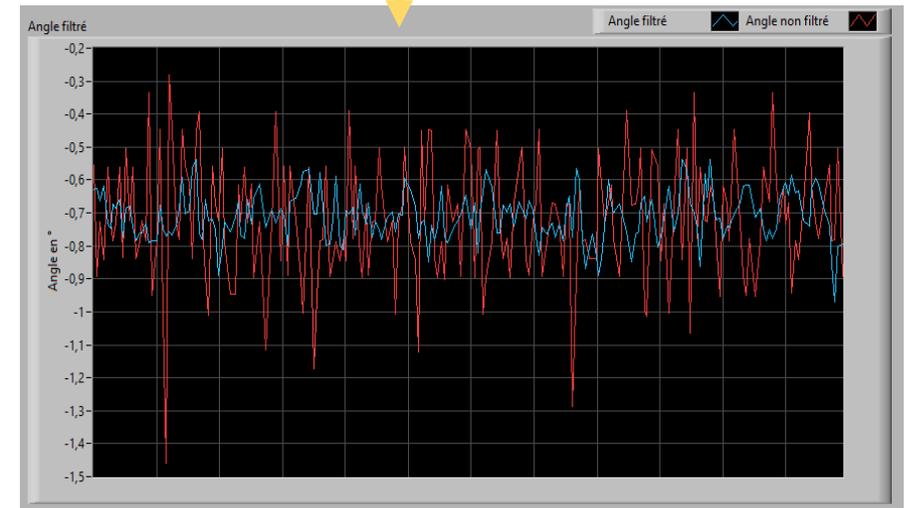
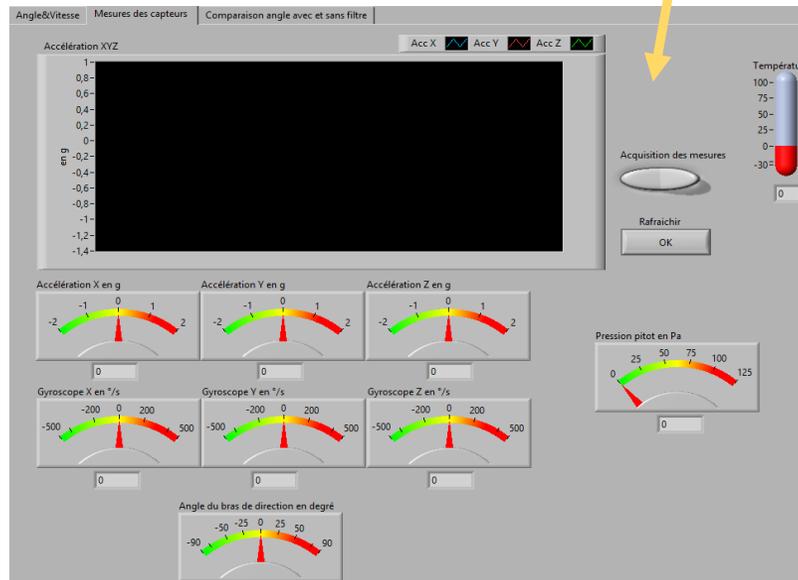
Communication
Bluetooth

Interrupteur
Marche/Arrêt



Application LabVIEW

- Mesure vitesse et angle d'inclinaison du gyropode
- Affichage de données de tous les capteurs
- Comparaison entre l'angle filtré (filtre de Kalman) et l'angle calculé à partir de l'accéléromètre (bruité)



[TP Centrale Inertielle](#)

[TP SLCI NINEBOT](#)

Les activités en CPGE

[TP Protocole de communication](#)

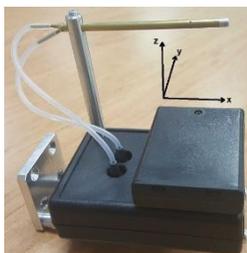
[TP Choix Matériau](#)

Descriptif

L'objectif est de réceptionner en temps réel, les données envoyées (par Bluetooth) de la carte d'acquisition à partir d'un programme Python.

L'étudiant devra:

- Analyser le protocole de communication Bluetooth entre la carte d'acquisition et un PC;
- Acquérir des données (disponibles sur le port série) à partir d'une programmation Python;
- Valider la réception des données et la lecture du message avec des mesures directes sur le système.



```
#fonction lecture : renvoi l'accélération en mg (axes X et Z), la vitesse en °/s (axe Y) et l'angle de Kalman calculé en °
def lecture():
    ser.write(b'e') #demande reception message 'a,b,c,d,e' selon le protocole
    data = ser.read(10) #affectation à data du message renvoyé
    if len(data)==10: #on vérifie que le nombre d'octet correspond à la demande (voir protocole)
        #concaténation des octets
        Ax=(float(list(bytearray(data))[1]<<8)+float(list(bytearray(data))[0])) #accélération sur x
        "PARTIE A COMPLETER"
        "PARTIE A COMPLETER"
        "PARTIE A COMPLETER"
    return (Ax, Az, Gy, Ak)
```

Extrait du programme

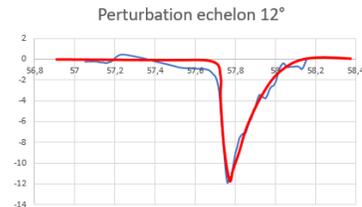
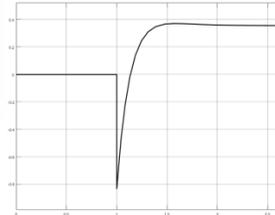
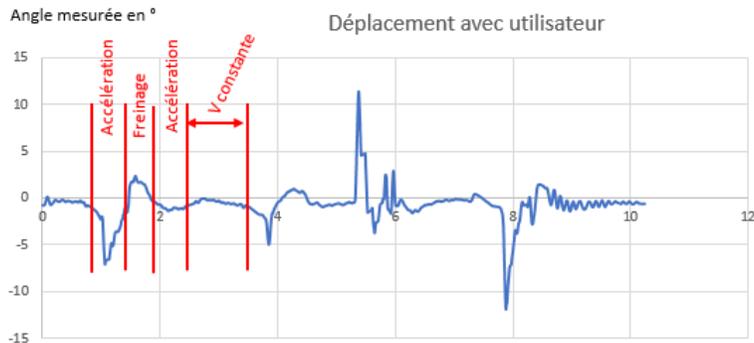
Connaissances	Savoir-faire	Année
Description fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information Architecture générale de la chaîne d'information.	Identifier et décrire les composants associés au traitement de l'information.	S3
Information <ul style="list-style-type: none"> • Définition et nature, information et support d'information ; • Information discrète (TOR et numérique), codage ; • Information analogique. 	Identifier la nature et le support d'information.	S3
Capteurs <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions ; • Nature des grandeurs physiques d'entrées et de sorties ; • Nature du signal, support de l'information. 	Caractériser un capteur (grandeur physique observée et utilisable, transducteur).	S3
Commentaires À étudier pour une ou plusieurs solutions techniques relatives aux : <ul style="list-style-type: none"> – position, déplacement, vitesse et accélération ; – efforts et pressions ; – débits et températures. 		
Transmission de données <ul style="list-style-type: none"> • Approche fonctionnelle des réseaux de communication, cas du TCP/IP ; • Paramètres de configuration d'un réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> – Caractériser un réseau (débit, robustesse, dimension, topologie); – Choisir un type de réseau à partir des exigences ; – Paramétrer la liaison d'un équipement raccordé à un réseau. 	S2
Commentaires L'étude des réseaux est appliquée à des exemples simples et réels, I ² C, CAN, Ethernet.		

Descriptif

L'objectif est de modéliser le correcteur s'approchant au mieux du comportement constaté sur le système.

L'étudiant devra:

- Repérer sur un parcours les **phases de fonctionnement** (accélérations, décélérations, Vitesse constante)
- **Modéliser** dans le domaine de Laplace le **comportement dynamique** du Ninebot
- Etudier la **stabilité** du système
- Proposer un **réglage du correcteur** à partir d'une **simulation** numérique avec **matlab**
- **Comparer** le **comportement réel** du système avec le **modèle retenu**
- **Evaluer** et **interpréter** les **écarts** observés



Extrait du programme

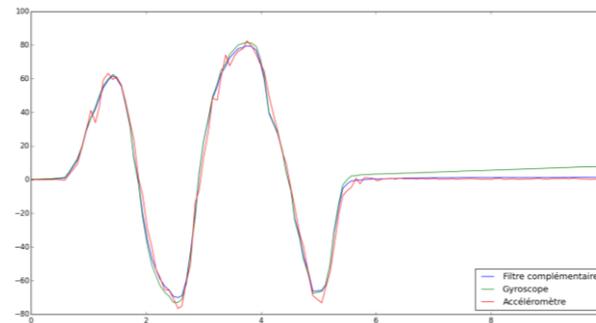
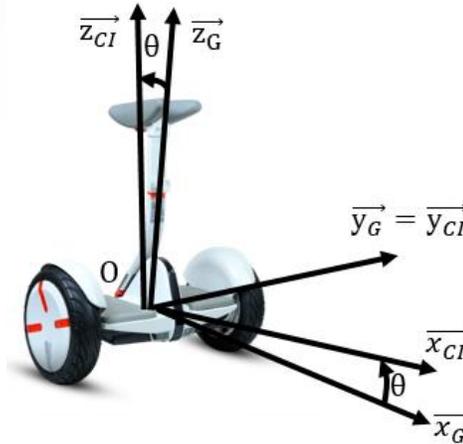
<p>Modélisation des systèmes asservis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilité : <ul style="list-style-type: none"> - définition, nature de l'instabilité (apériodique, oscillatoire), - contraintes technologiques engendrées, - interprétation dans le plan des pôles, - critère du revers, - marges de stabilité, - dépassement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractériser la stabilité (marges de stabilité). 	<p>S4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Pôles dominants et réduction de l'ordre du modèle ; • Performances et réglages ; • Précision d'un système asservi en régime permanent pour une entrée en échelon, une entrée en rampe, une entrée en accélération ; • Rapidité d'un système asservi : <ul style="list-style-type: none"> - temps de réponse, - bande passante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Justifier une simplification du modèle ; - Déterminer l'influence du gain et de la classe de la fonction de transfert en boucle ouverte sur la précision et la rapidité ; 	<p>S4</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration des performances d'un système asservi ; <ul style="list-style-type: none"> - critères graphiques de stabilité dans les plans de Black, Bode, marges de stabilité ; - influence et réglage d'une correction proportionnelle, intégrale, dérivée ; - prise en compte d'une perturbation constante, créneau ou sinusoïdale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mener une démarche de réglage d'un correcteur pour obtenir les performances attendues. 	<p>S4</p>

Descriptif

L'objectif est de comprendre le fonctionnement de la centrale inertielle utilisée pour obtenir des mesures d'angles du Ninebot.

L'étudiant devra:

- Etudier l'**accéléromètre** et compléter un programme **python** afin d'afficher l'angle d'inclinaison
- Etudier le **gyromètre** et compléter un programme python
- **Constater les erreurs** associées à chacun de ces capteurs
- **Implémenter et paramétrer un filtre complémentaire** afin de réduire les erreurs



```
#fonction filtre_comp: calcul de l'angle filtré à partir des mesures de l'accéléromètre et du gyroscope
def filtre_comp(AcX,AcZ,GyY,AFcY,delta_t):
    AFcY=0.3*(AFcY+float(GyY)*delta_t) + 0.7*np.arctan(float(AcX)/float(AcZ))*180/np.pi
    return (AFcY)
```

Extrait du programme

Connaissances	Savoir-faire	2 ^e année
Description fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information Architecture générale de la chaîne d'information.	Identifier et décrire les composants associés au traitement de l'information.	S3
Information <ul style="list-style-type: none"> • Définition et nature, information et support d'information ; • Information discrète (TOR et numérique), codage ; • Information analogique. 	Identifier la nature et le support d'information.	S3
Capteurs <ul style="list-style-type: none"> • Fonctions ; • Nature des grandeurs physiques d'entrées et de sorties ; • Nature du signal, support de l'information. 	Caractériser un capteur (grandeur physique observée et utilisable, transducteur).	S3
Commentaires À étudier pour une ou plusieurs solutions techniques relatives aux : <ul style="list-style-type: none"> — position, déplacement, vitesse et accélération ; — efforts et pressions ; — débits et températures. 		

Descriptif

L'objectif est de remplacer la selle amovible par un guidon plus long et sur lequel pourrait se fixer un Smartphone. Cette activité s'inspire de la méthode « d'Ashby ».

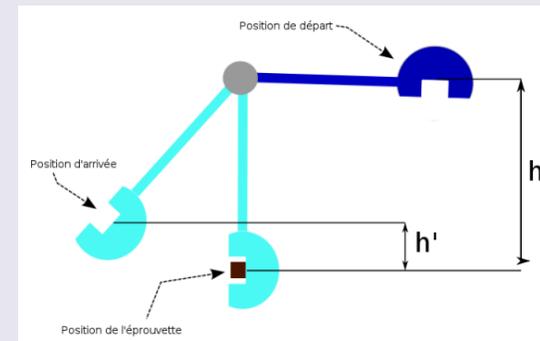
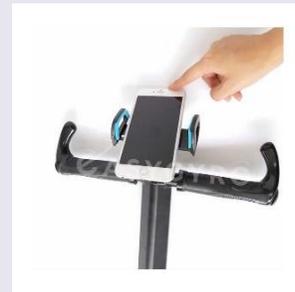
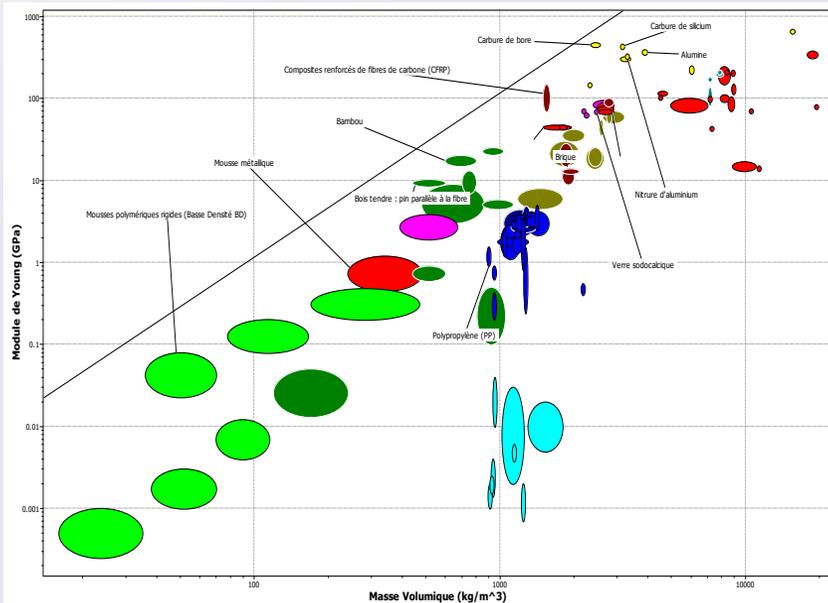
L'élève devra:

- **Analyser** la problématique à partir du cahier des charges fourni
- **Rechercher** le matériau optimal permettant de **minimiser la masse** du nouveau guidon
- **Choisir** le matériau avec le logiciel CES



- Approche Produit-Matériau-Procédé
- Typologie (ou classification) des procédés et leurs caractéristiques ;
 - Typologie des matériaux et leurs caractéristiques ;
 - Interactions fonction – matériau – procédé ;
 - Méthode de choix des matériaux et des procédés (fonction, objectif, contraintes) ;
 - Indicateur de performance. Diagramme de choix des matériaux ;
 - Influence du procédé sur la géométrie des pièces ;
 - Ordre de grandeurs des classes de tolérances dimensionnelles des familles de procédés.

- Élaborer des indicateurs de performance relatifs aux fonctions auxquelles participe la pièce ;
 - Choisir des couples matériaux/procédés à partir de documents ou de bases de données.
- S4



[Activité Tube de Pitot](#)

[TD Energie](#)

[Activité mesure de l'inclinaison](#)

Les activités en S SI

[TP Expérimentation sur le gyropode](#)

[TP de dynamique](#)

[TP de cinématique](#)

Descriptif

L'objectif est d'appréhender le fonctionnement d'un tube de Pitot afin de pouvoir interpréter des résultats de mesure en soufflerie et valider un modèle

L'élève devra :

- **Se renseigner** sur les tubes de Pitot (fonctionnement, vitesse mesurable, erreurs)
- **Valider** le choix du capteur de pression différentiel avec l'aide d'un modèle **Matlab**
- **Interpréter** les résultats d'un **étalonnage** du tube de Pitot en **soufflerie**
- **Valider le modèle** déterminé grâce aux essais en soufflerie et **caractériser** les écarts, un modèle **Matlab** l'aidera dans cette démarche

$$P_t = P_s + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2$$

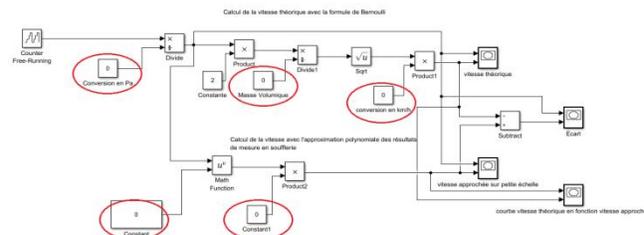


Extrait du programme

Connaissances	Capacités
A2. Analyser le système	
Chaîne d'information	Identifier et décrire la chaîne d'information du système
Composants réalisant les fonctions de la chaîne d'information	Identifier les composants réalisant les fonctions Acquérir, Traiter, Communiquer Justifier la solution choisie
A3. Caractériser des écarts	
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
B2. Proposer ou justifier un modèle	
Chaîne d'information	Associer un modèle aux composants d'une chaîne d'information
B3. Résoudre et simuler	
Paramètres d'une simulation	Adapter les paramètres de simulation, durée, incrément temporel, choix des grandeurs affichées, échelles, à l'amplitude et la dynamique de grandeurs simulées
B4. Valider un modèle	
Modèle de connaissance	Vérifier la compatibilité des résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les lois et principes physiques d'évolution des grandeurs
C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental	
Modèles de comportement	Analyser les résultats expérimentaux Traiter les résultats expérimentaux, et extraire la ou les grandeurs désirée(s)
D1. Rechercher et traiter des informations	
Dossier technique	Rechercher une information dans un dossier technique



Tube de Pitot

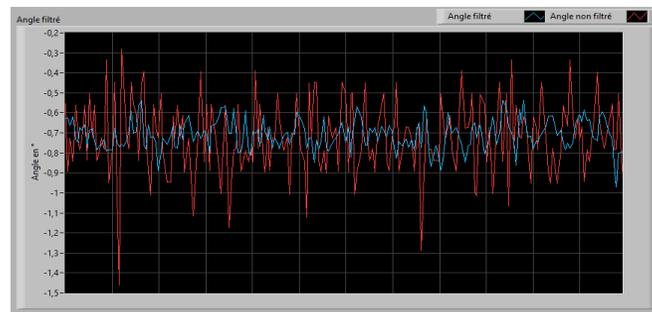
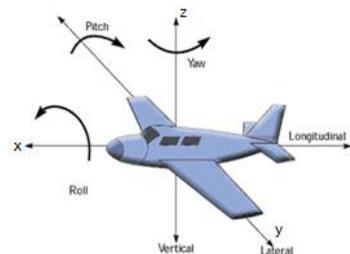
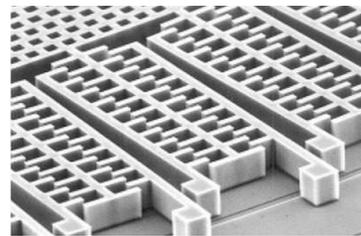
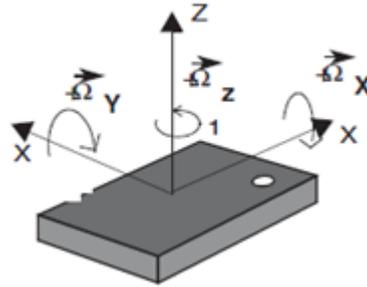


Descriptif

L'objectif est de faire découvrir aux élèves les capteurs composant une centrale inertielle (grandeurs mesurées, exploitation des données, erreurs)

L'élève devra:

- **Rechercher** dans un dossier les caractéristiques des **accéléromètres** et **gyromètres** ainsi que des éléments sur l'exploitation des résultats de mesures
- **Effectuer des relevés** avec le boîtier d'acquisition et **exploiter** les résultats
- Mettre en évidence les **erreurs** de ces capteurs et **estimer** la conséquence sur la **sensation d'équilibre** du pilote du gyropode, justifiant ainsi la nécessité de **filtrer** les mesures



Extrait du programme

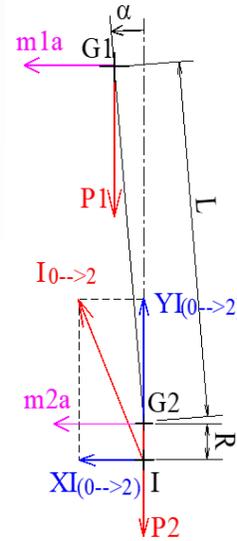
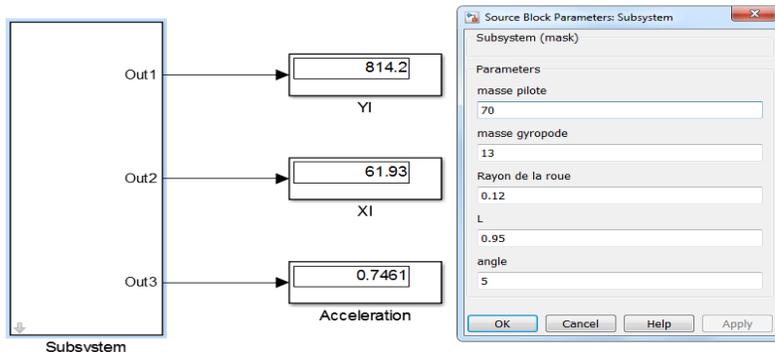
Connaissances	Capacités
A2. Analyser le système	
Chaîne d'information	Identifier et décrire la chaîne d'information du système
Composants réalisant les fonctions de la chaîne d'information	Identifier les composants réalisant les fonctions Acquérir, Traiter, Communiquer Justifier la solution choisie
A3. Caractériser des écarts	
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés
C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental	
Capteurs	Qualifier les caractéristiques d'entrée - sortie d'un capteur Justifier le choix d'un capteur ou d'un appareil de mesure vis-à-vis de la grandeur physique à mesurer
Prévision quantitative de la réponse du système	Identifier le comportement des composants du système
Chaîne d'information, structure et fonctionnement	Identifier la nature et les caractéristiques des grandeurs en divers points de la chaîne d'information
C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental	
Modèles de comportement	Analyser les résultats expérimentaux Traiter les résultats expérimentaux, et extraire la ou les grandeurs désirée(s)
D1. Rechercher et traiter des informations	
Dossier technique	Rechercher une information dans un dossier technique

Descriptif

L'objectif est de vérifier la validité d'un modèle Matlab (pour un point de fonctionnement) à l'aide d'une modélisation simplifiée.

L'élève devra:

- Placer les différentes actions mécaniques sur le système
- Déterminer l'accélération du gyropode pour différents angles du pilote
- Vérifier la validité des résultats avec un modèle Matlab et justifier les écarts



Extrait du programme

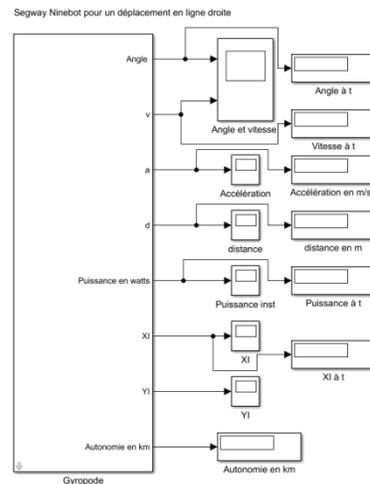
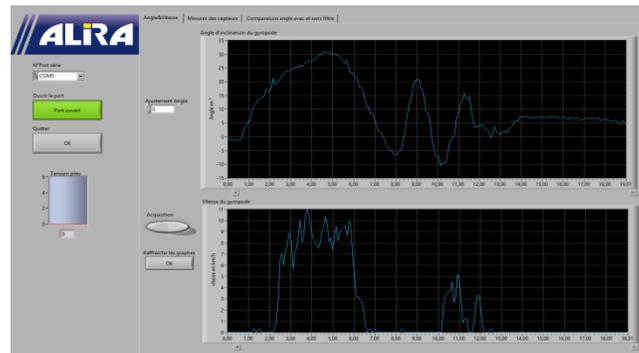
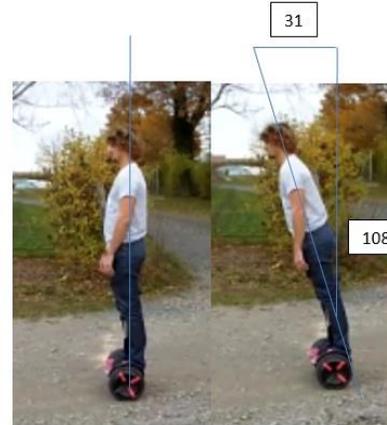
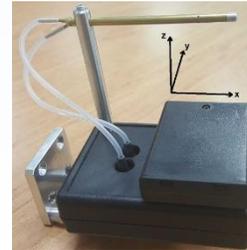
Connaissances	Capacités
A3. Caractériser des écarts	
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés
B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système	
Frontière de l'étude	Identifier les grandeurs traversant la frontière d'étude
Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc.)	Identifier la nature (grandeur effort, grandeur flux) Décrire les lois d'évolution des grandeurs Utiliser les lois et relations entre les grandeurs
B2. Proposer ou justifier un modèle	
Action mécanique	Modéliser les actions mécaniques de contact ou à distance
B3. Résoudre et simuler	
Principe fondamental de la dynamique (PFD)	Établir de façon analytique les expressions d'efforts (force, couple, pression, tension, etc.) et de flux (vitesse, fréquence de rotation, débit, intensité du courant, etc.)
B4. Valider un modèle	
Modèle de connaissance	Vérifier la compatibilité des résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les lois et principes physiques d'évolution des grandeurs Comparer les résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les données du cahier des charges fonctionnel

Descriptif

L'objectif est de vérifier les performances du Ninebot par rapports aux valeurs annoncées par le constructeur.

L'élève devra:

- Prévoir par calcul l'accélération, la vitesse et la distance parcourue par le gyropode pour des sollicitations particulières du pilote
- Vérifier les résultats théoriques avec un modèle Matlab
- Expérimenter sur piste en utilisant le module d'acquisition pour relever la vitesse et l'angle du gyropode



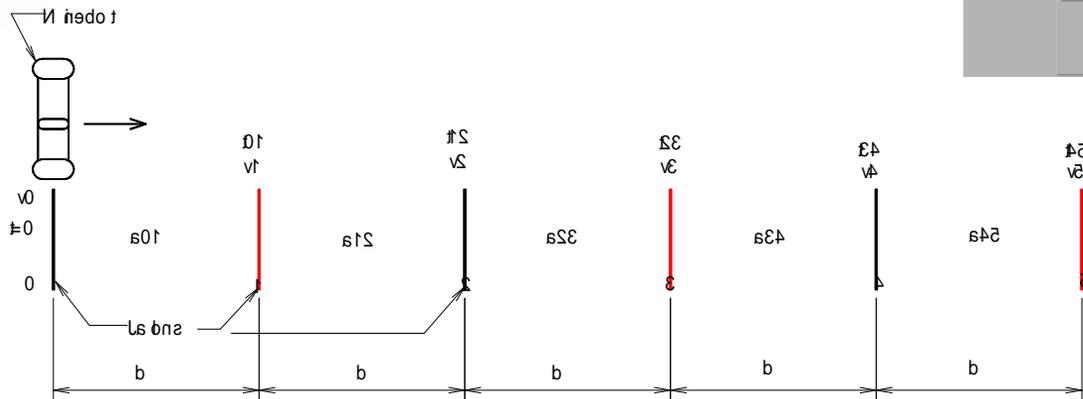
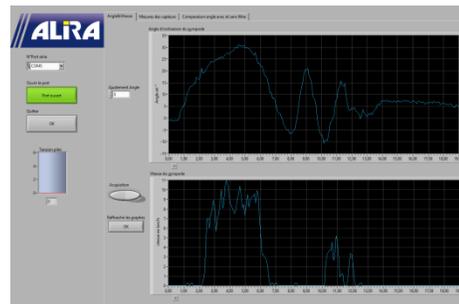
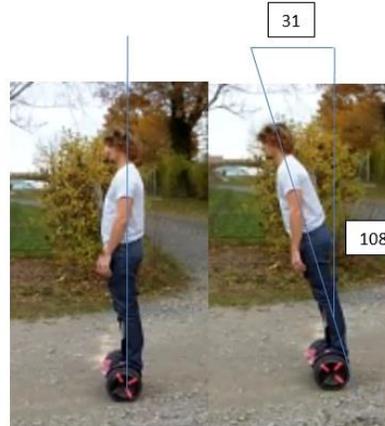
Extrait du programme

Connaissances	Capacités
A3. Caractériser des écarts	
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système	
Caractéristiques des grandeurs physiques (mécaniques, électriques, thermiques, acoustiques, lumineuses, etc.)	Identifier la nature (grandeur effort, grandeur flux) Décrire les lois d'évolution des grandeurs Utiliser les lois et relations entre les grandeurs
B3. Résoudre et simuler	
Paramètres d'une simulation	Adapter les paramètres de simulation, durée, incrément temporel, choix des grandeurs affichées, échelles, à l'amplitude et la dynamique de grandeurs simulées
B4. Valider un modèle	
Modèle de connaissance	Vérifier la compatibilité des résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les lois et principes physiques d'évolution des grandeurs Comparer les résultats obtenus (amplitudes et variations) avec les données du cahier des charges fonctionnel
C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental	
Prévision quantitative de la réponse du système	Identifier le comportement des composants du système Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental	
Modèles de comportement	Analyser les résultats expérimentaux Traiter les résultats expérimentaux, et extraire la ou les grandeurs désirée(s)

L'objectif est de vérifier expérimentalement les résultats trouvés grâce aux dynamiques et statiques préalables. Cette activité favorise l'esprit d'équipe car elle nécessite que chacun tienne son rôle.

L'élève devra:

- Réaliser une piste balisée tous les mètres
- Réaliser plusieurs essais sur piste, simultanément filmer et acquérir avec le module d'acquisition
- Exploiter les films avec un logiciel (type Movie Maker) pour relever l'angle pilote, calculer la vitesse moyenne et l'accélération
- Vérifier les écarts avec les études théoriques et simulées



Extrait du programme

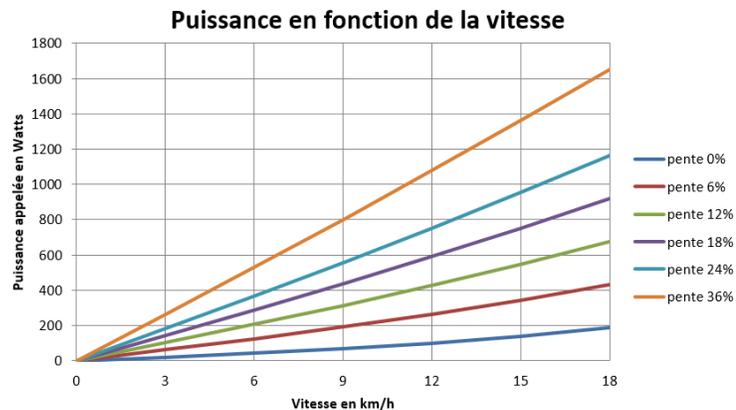
Connaissances	Capacités
A3. Caractériser des écarts	
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
	Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés
C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental	
Prévision quantitative de la réponse du système	Identifier le comportement des composants du système Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental	
Modèles de comportement	Analyser les résultats expérimentaux Traiter les résultats expérimentaux, et extraire la ou les grandeurs désirée(s)

Descriptif

L'objectif est de vérifier par calcul l'autonomie du Ninebot par rapports aux valeurs annoncées par le constructeur.

L'élève devra:

- Tracer les courbes de la puissance en fonction de la vitesse et de la pente (fichier Excel)
- Déterminer les paramètres à améliorer sur le gyropode pour minimiser la puissance nécessaire
- Calculer l'autonomie en tenant compte de la capacité de la batterie



Extrait du programme

AP Bandeau de lumière

**AP Description
fonctionnelle**

AP Eco-conception du boîtier

AP Equilibre & Mesure angle

Les activités en STI2D

AP Rotation du gyropode

AP Etude batterie

AP Choix d'un matériau

AP initiation C#

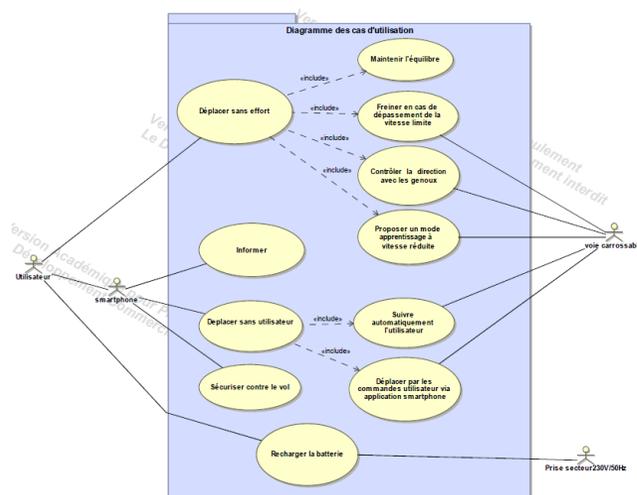
AP LabView port VISA

Descriptif

L'objectif est de manipuler le système gyropode et de corréler les observations avec le diagramme SYSMML. L'élève réfléchira sur les choix technologiques

L'élève devra:

- **Expérimenter** toutes les fonctions du diagramme des **cas d'utilisation**
- **Vérifier** qu'une partie du diagramme des **exigences** est bien respectée
- **Analyser** le BDD et **réfléchir** sur les choix technologiques
- **Compléter** le diagramme de structure fonctionnelle



Extrait du programme

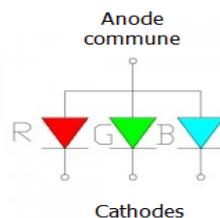
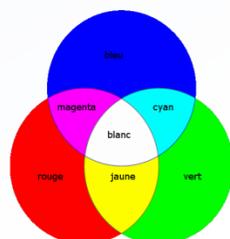
Objectifs de formation	Connaissances visées
2.1 Approche fonctionnelle des systèmes	
Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie	Caractérisation des fonctions relatives à l'énergie : production, transport, distribution, stockage, transformation, modulation
Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'information	Caractérisation des fonctions relatives à l'information : acquisition et restitution, codage et traitement, transmission
2.2 Outils de représentation	
Représentations symboliques	Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : diagrammes adaptés SysML
2.3 Approche comportementale	
Comportement énergétique des systèmes	Natures et caractéristiques des sources
3.2 Constituants d'un système	
Transformateurs et modulateurs d'énergie associés	Actionneurs et modulateurs : moteurs électriques
Stockage d'énergie	Constituants permettant le stockage sous forme chimique : piles et accumulateurs,
Acquisition et codage de l'information	Capteurs : approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité)

Descriptif

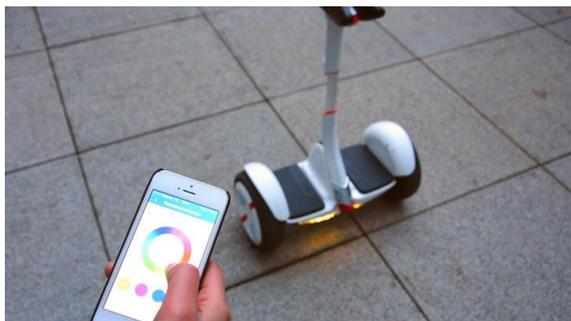
L'objectif est de découvrir quelques notions de colorimétrie en prenant comme support le bandeau de LEDs paramétrable du Ninebot.

L'élève devra:

- **Paramétrer** les différents effets lumineux du Ninebot via application **Smartphone**
- Prendre connaissances des principes de la **colorimétrie**
- Analyser les spécifications des **LEDs RGB** (longueurs d'onde)
- **Programmer** divers effets lumineux en utilisant une carte **Arduino** et un bandeau de LEDs RGB



```
void loop() {
  rouge=255;
  vert=255;
  bleu=255;
  for(uint8_t t = 0; t < 15; t++)
  {
    Bandeau_WS2812.setPixelColor(t, rouge, vert, bleu);
  }
  Bandeau_WS2812.show();
  delay(250);
}
```

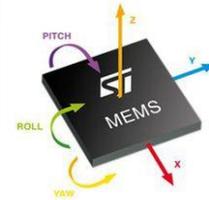


Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
1.1 Compétitivité et créativité	
Paramètres de la compétitivité	Importance du service rendu (besoin réel et besoin induit)
2.3 Approche comportementale	
Comportements informationnels des systèmes	Caractérisation de l'information : expression, visualisation, interprétation, caractérisations temporelle et fréquentielle Modèles algorithmiques : structures algorithmiques élémentaires (boucles, conditions, transitions conditionnelles). Variables
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Traitement de l'information	Codage (binaire, hexadécimal) Programmation objet : structures élémentaires de classe, concept d'instanciation Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs et structures spécialisées (composants analogiques et/ou numériques programmables)
3.2 Constituants d'un système	
Transformateurs et modulateurs d'énergie associés	Éclairage

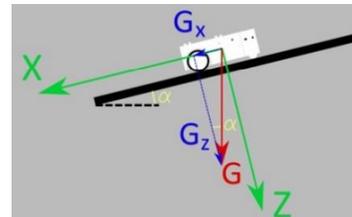
Descriptif

L'objectif est de montrer comment le gyropode se maintient en équilibre. Quelles mesures faut-il effectuer pour cela?



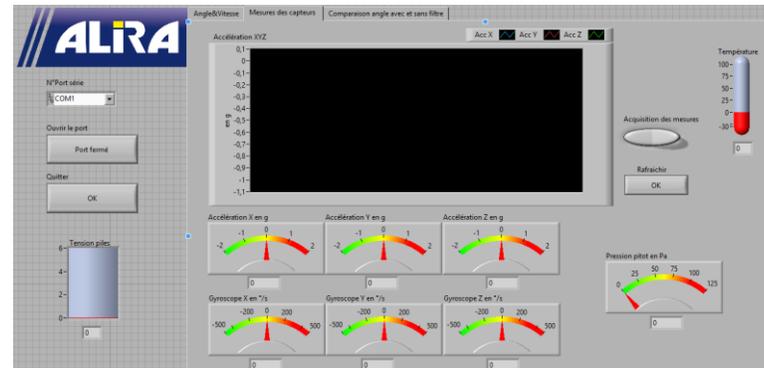
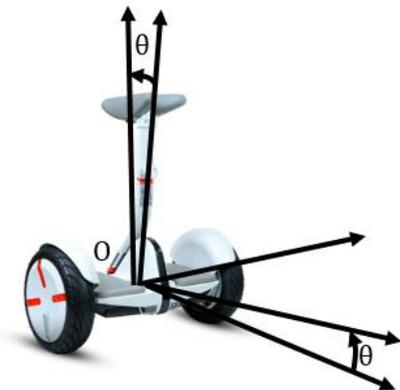
L'élève devra:

- **Expérimenter** sur le gyropode et constater la nécessité de connaître l'angle d'inclinaison
- **Acquérir** et **exploiter** les données de l'**accéléromètre** présentes dans le module d'acquisition
- Constater les **erreurs** engendrées par le **bruit** de mesure de l'accéléromètre



Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
2.3 Approche comportementale	
Comportement mécanique des systèmes	Équilibre des solides : modélisation des liaisons, actions mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique plane
3.2 Constituants d'un système	
Acquisition et codage de l'information	Capteurs : approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité)



Descriptif

L'objectif est d'associer l'élève à la réflexion du constructeur du Ninebot sur le choix de la batterie (Technologie, recyclage, autonomie, recharge).

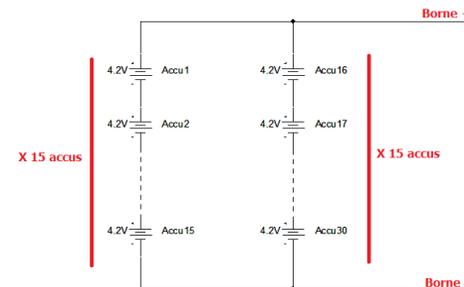
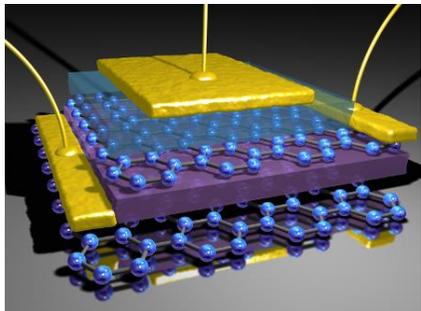
L'élève devra:

- Etudier les caractéristiques de la batterie du Ninebot et justifier son choix par rapport aux autres technologies
- Faire une recherche sur les évolutions technologiques susceptibles d'améliorer ce domaine
- Expérimenter sur le Ninebot pour estimer l'autonomie (via application Smartphone)
- Valider le choix du chargeur en respect du cahier des charges



Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
1.1 Compétitivité et créativité	
Compromis complexité-efficacité-coût	Relation fonction/impact environnemental
1.2 Éco-conception	
Étapes de la démarche de conception	Expression du besoin, spécifications fonctionnelles d'un système (cahier des charges fonctionnel)
Mise à disposition des ressources	Coûts relatifs, disponibilité, impacts environnementaux des matériaux
Utilisation raisonnée des ressources	Efficacité énergétique d'un système
2.2 Outils de représentation	
Représentations symboliques	Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : schéma électrique
3.2 Constituants d'un système	
Stockage d'énergie	Constituants permettant le stockage sous forme chimique : piles et accumulateurs



Descriptif

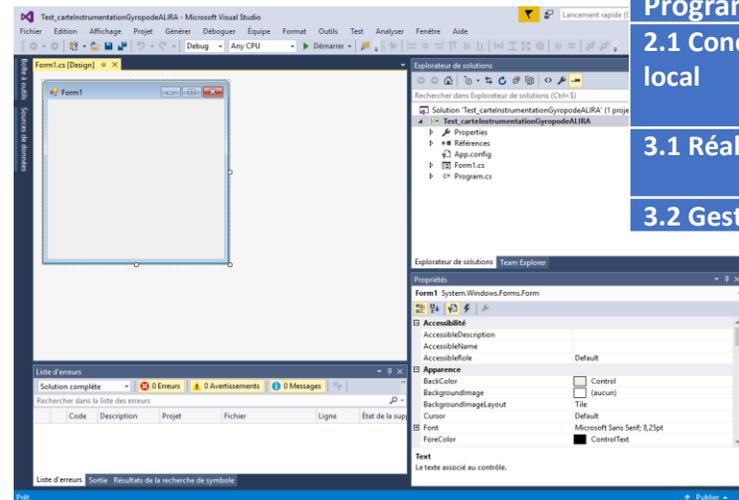
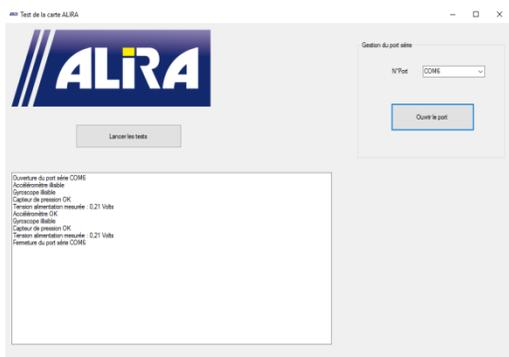
L'objectif est de concevoir une IHM en langage objet (C#) permettant de tester le fonctionnement du module d'acquisition. Cette activité est plutôt destinée à l'option SIN.

L'élève devra:

- **Concevoir** la fenêtre graphique avec Visual Studio Express
- **Programmer** les diverses méthodes
- Utiliser le **port COM** virtuel SPP (Bluetooth) en respectant le **protocole** de communication
- **Tester** le fonctionnement en lien avec le module d'acquisition

```
namespace Test_carteInstrumentationGyropodeALIRA
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void comboBox1_MouseEnter(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}
```

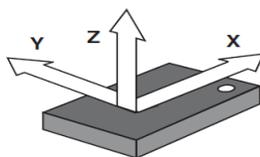


Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
Programmes communs	
2.3 Approche comportementale	
Comportements informationnels des systèmes	Modèles algorithmiques : structures algorithmiques élémentaires (boucles, conditions, transitions conditionnelles). Variables
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Traitement de l'information	Codage (binaire, hexadécimal, ASCII) Programmation objet : structures élémentaires de classe, concept d'instanciation Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs
3.2 Constituants d'un système	
Transmission de l'information, réseaux et internet	Transmission de l'information
Programmes spécialité SIN	
2.1 Conception fonctionnelle d'un système local	Traitement d'une information numérique Transmission d'une information (liaison filaire et non filaire)
3.1 Réalisation d'un prototype	Programmation de l'interface de communication
3.2 Gestion de la vie d'un système	Validation d'un prototype

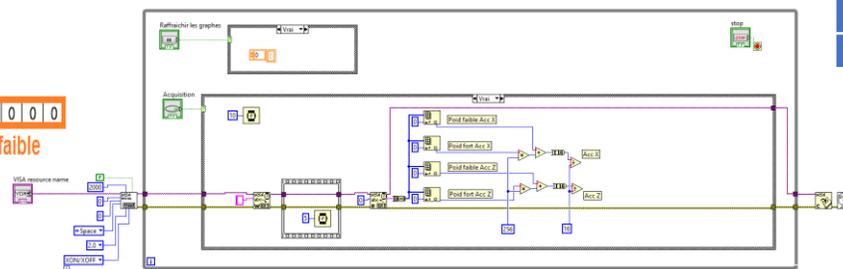
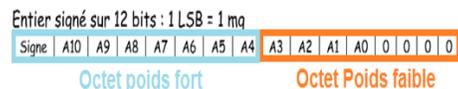
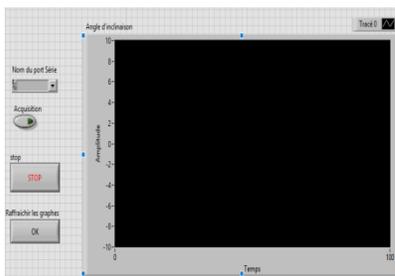
Descriptif

L'objectif est de concevoir une face avant LabVIEW communicante avec le module d'acquisition pour recevoir, exploiter et afficher les informations. Cette activité est plutôt destinée à l'option SIN.



L'élève devra:

- Réfléchir sur la nature des informations transmises (accéléromètre)
- Respecter le protocole de communication et paramétrer correctement le port série
- Concevoir la face avant LabVIEW
- Implémenter la réception des données (port VISA)
- Implémenter le calcul d'angle à partir des données accéléromètre
- Implémenter l'affichage en temps réel
- Tester sa solution avec le module d'acquisition



Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
Programmes communs	
2.3 Approche comportementale	
Comportements informationnels des systèmes	Modèles algorithmiques : structures algorithmiques élémentaires (boucles, conditions, transitions conditionnelles). Variables
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Traitement de l'information	Codage (binaire, hexadécimal, ASCII) Programmation objet : structures élémentaires de classe, concept d'instanciation Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs
3.2 Constituants d'un système	
Transmission de l'information, réseaux et internet	Transmission de l'information
Programmes spécialité SIN	
2.1 Conception fonctionnelle d'un système local	Traitement d'une information numérique Transmission d'une information (liaison filaire et non filaire) Restitution d'une information : voix, données, images
3.1 Réalisation d'un prototype	Programmation de l'interface de communication
3.2 Gestion de la vie d'un système	Validation d'un prototype

Descriptif

L'objectif est de remplacer la selle amovible par un guidon plus long et sur lequel pourrait se fixer un Smartphone. Cette activité s'inspire de la méthode « d'Ashby ».

L'élève devra:

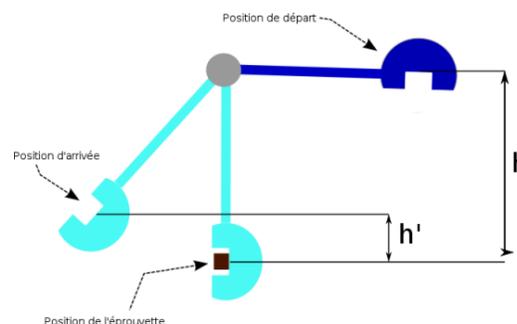
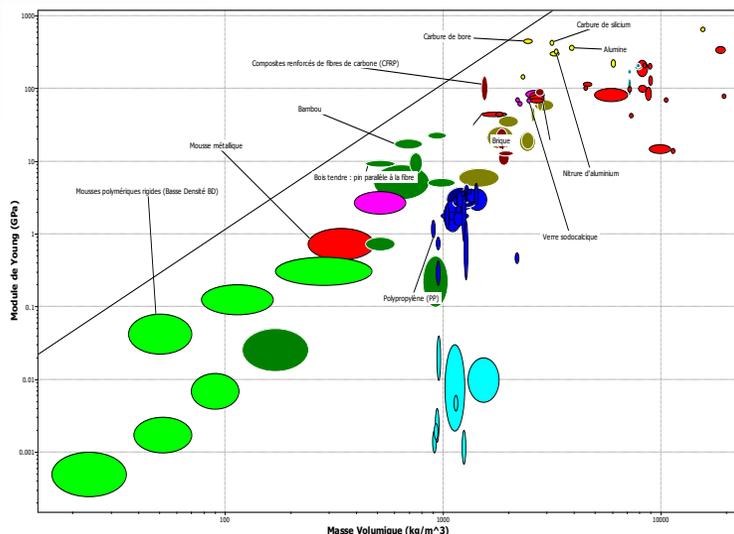
- **Analyser** la problématique à partir du cahier des charges fourni
- **Rechercher** le matériau optimal permettant de **minimiser la masse** du nouveau guidon
- **Choisir** le matériau avec le logiciel CES



Niveau : +++

Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
1.1 Compétitivité et créativité	
Compromis complexité-efficacité-coût	Relation fonction/coût/réalisation
2.3 Approche comportementale	
Comportement des matériaux	Matériaux composites, nano matériaux. Classification et typologie des matériaux
	Comportements caractéristiques des matériaux selon les points de vue
	Mécaniques (efforts, frottements, élasticité, dureté, ductilité)
Comportement mécanique des systèmes	Résistance des matériaux : hypothèses et modèle poutre, types de sollicitations simples, notion de contrainte et de déformation, loi de Hooke et module d'Young, limite élastique, étude d'une sollicitation simple
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Choix des matériaux	Principes de choix, indices de performances, méthodes structurées d'optimisation d'un choix, conception multi-contraintes et multi-objectifs
Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides	Relation avec les mouvements/déformations et les efforts



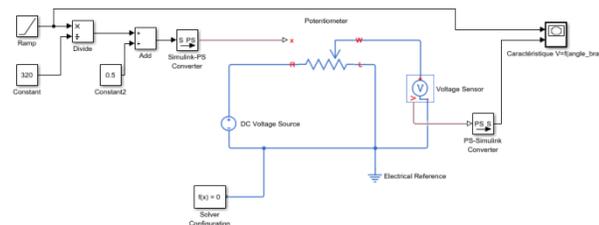
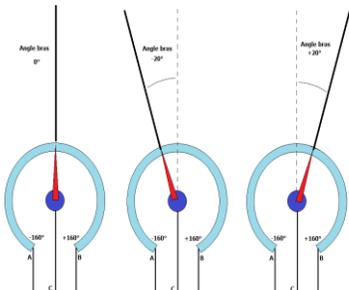
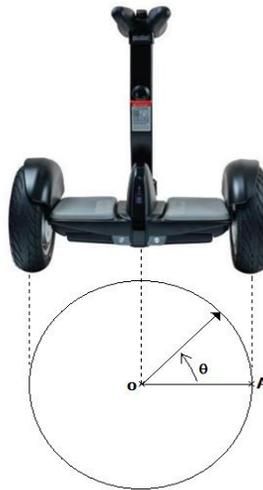
Descriptif

L'objectif est d'étudier la rotation du gyropode, du capteur d'angle du bras de direction jusqu'à la loi de commande des moteurs. L'expérimentation nécessite plusieurs élèves et favorise l'esprit d'équipe.



L'élève devra:

- **Essayer** le Ninebot pour observer son fonctionnement en rotation
- **Etudier** le capteur d'angle du bras (un modèle Matlab l'assistera)
- **Expérimenter** avec le Ninebot pour estimer la vitesse des roues en fonction de l'angle du bras
- **Compléter** un modèle Matlab



Extrait du programme

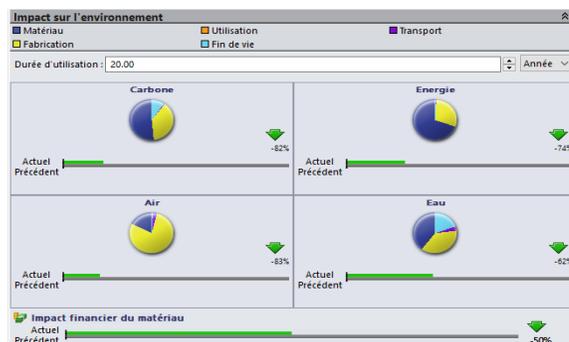
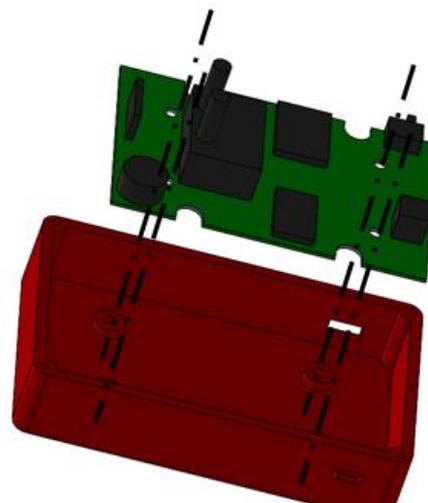
Objectifs de formation	Connaissances visées
2.2 Outils de représentation	
Représentations symboliques	Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : schéma électrique
2.3 Approche comportementale	
Modèles de comportement	Principes généraux d'utilisation. Identification et limites des modèles de comportements, paramétrage associé aux progiciels de simulation Identification des variables du modèle, simulation et comparaison des résultats obtenus au système réel ou à son cahier des charges
Comportements informationnels des systèmes	Caractérisation de l'information : expression, visualisation, interprétation, caractérisations temporelle et fréquentielle
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Traitement de l'information	Traitement analogique de l'information : opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication, saturation)
3.2 Constituants d'un système	
Acquisition et codage de l'information	Capteurs : approche qualitative des capteurs, grandeur mesurée et grandeurs d'influence (parasitage, sensibilité, linéarité) Conditionnement et adaptation du capteur à la chaîne d'information, échantillonnage, blocage

Descriptif

L'objectif est de proposer une conception s'inscrivant dans une démarche d'éco-conception du boîtier de protection de la centrale inertielle.

L'élève devra:

- **Lister les exigences** à partir des diagrammes SysML
- **Réaliser l'assemblage** des maquettes numériques de la carte électronique et du boîtier qui lui sont mis à disposition (SolidWorks)
- **Concevoir** le couvercle
- Etudier l'**impact écologique** (module « sustainability » de SolidWorks)
- Réaliser un **prototype** avec une imprimante 3D



Extrait du programme

Objectifs de formation	Connaissances visées
1.2 Éco-conception	
Étapes de la démarche de conception	Expression du besoin, spécifications fonctionnelles d'un système (cahier des charges fonctionnel)
	Coûts relatifs, disponibilité, impacts environnementaux des matériaux
2.2 Outils de représentation	
Représentations symboliques	Représentation symbolique associée à la modélisation des systèmes : diagrammes adaptés SysML, graphe de flux d'énergie, schéma cinématique, schéma électrique, schéma fluide.
3.1 Structures matérielles et/ou logicielles	
Choix des matériaux	Principes de choix, indices de performances, méthodes structurées d'optimisation d'un choix, conception multi-contraintes et multi-objectifs