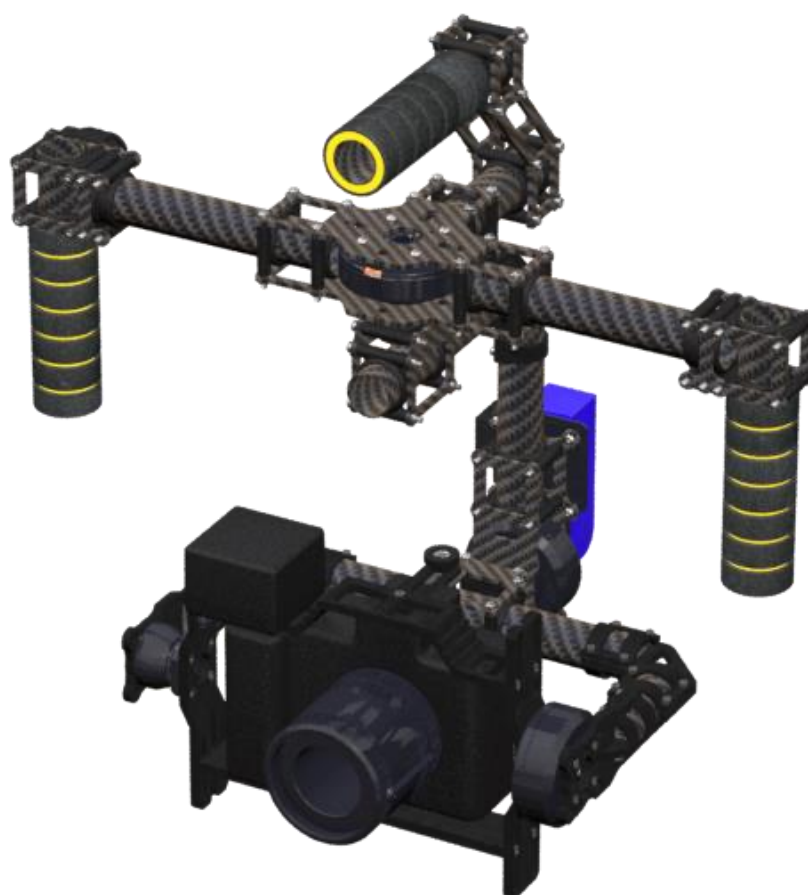
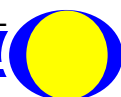


GIMBLESS

Nacelle à main 3 axes brushless



**ACTIVITES
PEDAGOGIQUES
SSI**



 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N : 1

Mise en situation :

- 1- **Ouvrir** l'atelier logiciel « Gimbless_EMP » et **cliquer** sur l'onglet « LE CONTEXTE ».
- 2- **Prendre** connaissance du texte relatif à la nacelle stabilisée.
- 3- **Visionner** la « vidéo Nacelle à la main ».

L'industrie du cinéma ou de la télévision utilise depuis de nombreuses années des dispositifs portables permettant la prise de vues en travellings fluide.



- 4- Qu'offre le Gimbless en plus qu'un « steadycam » traditionnel ?

.....

.....

- 5- Pourquoi parle-t-on de « nacelle à la main » ?

.....

.....

- 6- Que permettent de faire les nacelles à la main ?

.....

.....

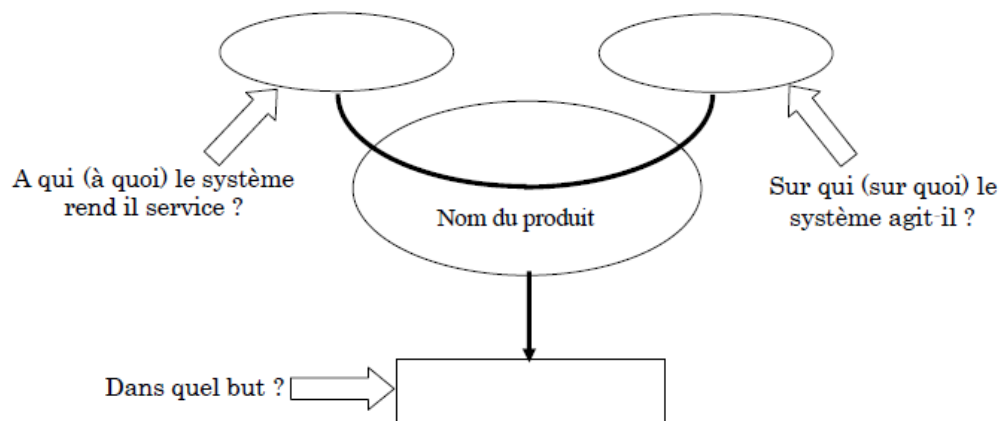
- 7- Donner une autre application de ces nacelles :

.....

.....

Analyse du besoin :

Pour définir le besoin éprouvé par l'utilisateur pour un produit, il faut répondre à 3 questions, celles-ci étant généralement regroupées dans un graphique appelé familièrement « bête à corne »



- 8- **Compléter** le diagramme "bête à cornes" de la méthode APTE sur le document réponse 1.

.....

.....

- 9- Pourquoi le besoin existe-t-il ?

.....

.....

- 10- Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin ?

.....

.....

- 11- Quels sont les risques de voir disparaître le besoin ?

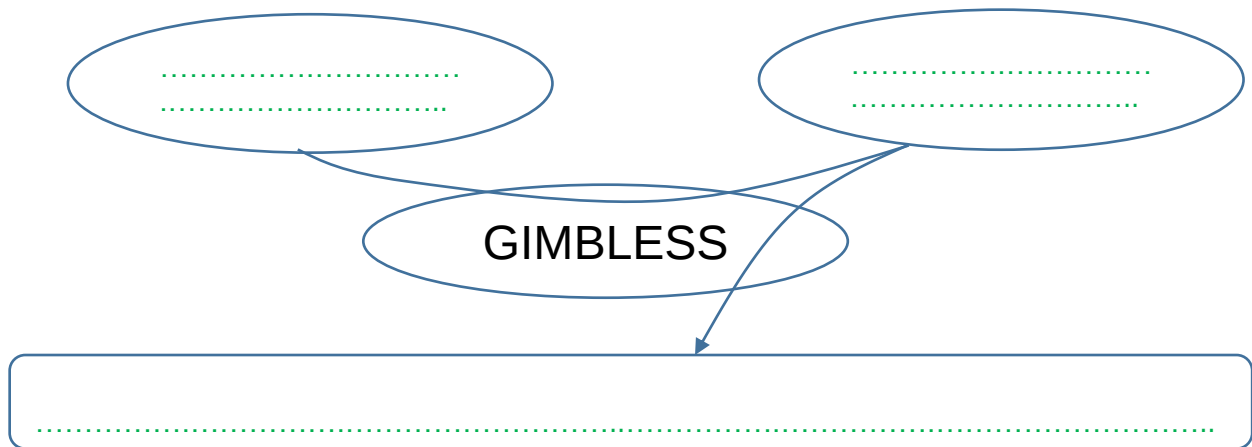
.....

.....

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N : 1

Document réponse 1 :

Méthode APTE :



Graphe d'interactions :

Définition : une fonction de service est l'action d'un produit ou de l'un de ses constituants, exprimé exclusivement en termes de finalité, indépendamment des moyens matériels utilisés.
Ce graphe permet de visualiser les relations du produit avec les éléments réels du milieu extérieur.

Il y a 4 familles de Milieux Extérieurs

- Ambiance (climat, température ...)
- Energie (Réseau, Batterie ...)
- Individu (Enfant, Technicien ...)
- Objet (Meuble, Outil ...)

La fonction de service peut être classées en 2 catégories :

- Fonction principale : FP (aussi appelée fonction d'Interaction FI). Elle justifie la création du produit.
Fonction principale = **FP** = **Action** + **milieu Extérieur 1** + **milieu Extérieur 2**
- Fonction contrainte : FC (aussi appelée fonction d'adaptation FA). Elle limite la liberté du concepteur.
Fonction contrainte = **FC** = **Action** + **milieu Extérieur**

Pour définir ces fonctions de service, on trace le graphe des interactions.

Un graphe d'interactions avec le milieu extérieur est donné sur la feuille réponse 2.

12- Définir (énoncer) les fonctions d'interaction et les fonctions d'adaptation sur le document réponse 1.

13- Compléter à la suite les critères et niveaux. *Si besoin, vous pouvez consulter l'atelier logiciel « Gimbless_EMP », en particulier la description du produit.*

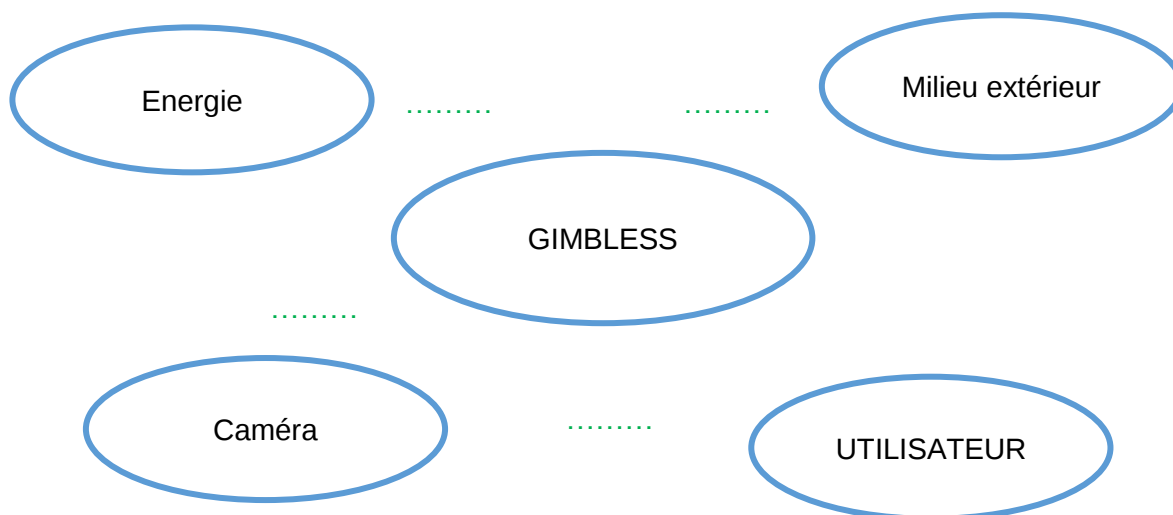
Présentation orale :

14-Sous l'atelier logiciel « Microsoft PowerPoint » ou « libre office Impress », **réaliser** un document numérique servant de base à une présentation oral de vos travaux. La présentation dure 5 minutes, vous devrez y intégrer à minima les outils APTE et le graph d'interactions et vous devrez apporter la réponse à la problématique.

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N : 1

Document réponse 2 :

Analyse fonctionnelle externe : graphe d'interaction :



	Fonction
FP1	
FC1	
FC2	
FC3	

Tableau des critères et niveaux :

Fonction	Critères	Niveau
.....	Précision	+/- 1°
.....	Rapidité	5% d'erreur
.....	Orienter la caméra	 : +/- 90° mécanique : +/- 90° mécanique : +/- 180° mécanique
.....	Manipuler facilement	1400 grammes
.....	Maniabilité	Poignées
.....	Fixer la caméra	Rapidité.
.....	Exploitation	Aisée
.....	Résister aux milieux extérieurs.	Oxydation Résistance au choc
.....	Durée	2 heures en continu
.....	Temps	8 heures

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N° : 2

Problématique : Quelles sont les configurations de fonctionnement en fonction des besoins ?

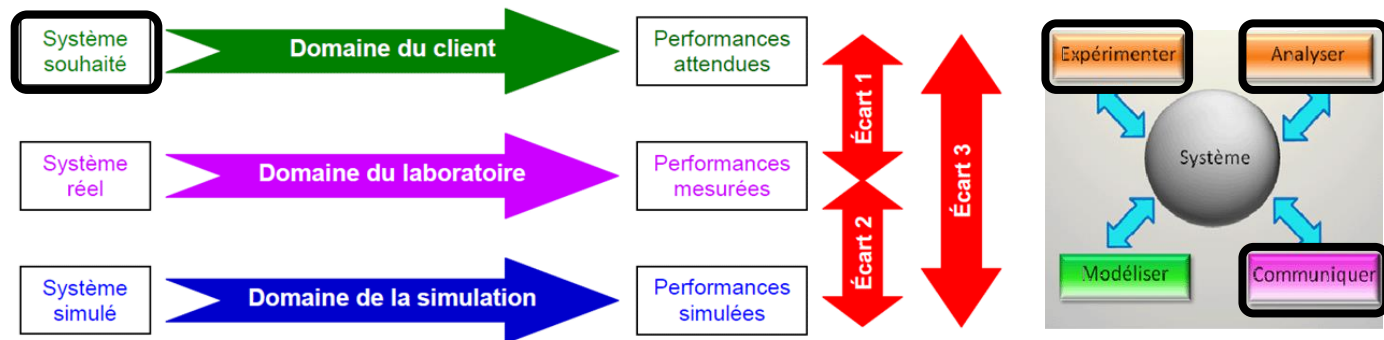
LIAISON REFERENTIEL :

D1. Rechercher et traiter des informations

Durée : 2h

CI1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement.

CI3 : Analyser des constituants d'un système réel d'un point de vue structurel et comportemental.



Compétences attendues :

- identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes
- identifier l'organisation structurelle
- rechercher des informations
- analyser, choisir et classer des informations.

Savoirs et savoir-faire associés :

- Système
- Architectures fonctionnelle et organique d'un système
- Chaîne d'information Chaîne d'énergie
- Composants réalisant les fonctions de la chaîne d'énergie
- Composants réalisant les fonctions de la chaîne d'information
- Dossier technique
- Production de documents

Capacités :

- Définir le système
- Identifier les fonctions techniques.
- Identifier et décrire la chaîne d'information et d'énergie du système.
- Identifier les composants réalisant les fonctions. Réaliser un document numérique
- Réaliser et scénariser un document multimédia

Acquis Préalables :

- Cours et TD : Analyse fonctionnelle.

Problématique technique :

Quels fonctions et moyens techniques sont mis en œuvre dans chaque mode ?

Sommaire des questions posées :

- Mise en situation
- Mise en fonctionnement
- Chaines d'information et d'énergie
- Présentation

Environnement d'expérimentation :

- Poste informatique.
- Dossier technique : Gimbless
- Système : Gimbless.

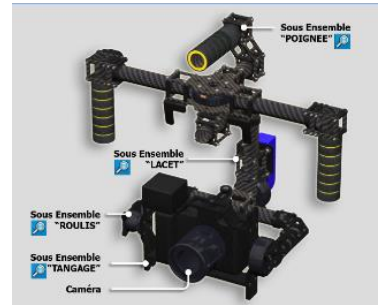
Critères et modalités d'évaluation :

- Exactitude des réponses.
- Identification des constituants.
- Maîtrise des outils informatiques.
- Analyse des informations.

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N° : 2

Mise en situation :

- 1- **Ouvrir** l'atelier logiciel « Gimbless_EMP » et **cliquer** sur l'onglet « LE PRODUIT ».
- 2- **Prendre** connaissance du texte relatif à la description de la nacelle Gimbless en cliquant sur les loupes.
- 3- Indiquer les éléments qui composent le système.



- 4- **Compléter** le DR1 en indiquant à côté des doubles flèches, le nom des mouvements de rotation réalisés (lacet, roulis tangage). **Expliquer** les mouvements relatifs de la caméra par rapport à la structure.
- 5- **Visionner** la vidéo « les fonctions » dans le menu « LE PRODUIT » (mettre un casque audio éventuellement mais pas nécessaire).
- 6- **Indiquer** les deux modes de fonctionnement et leur utilité pour les prises de vidéos.

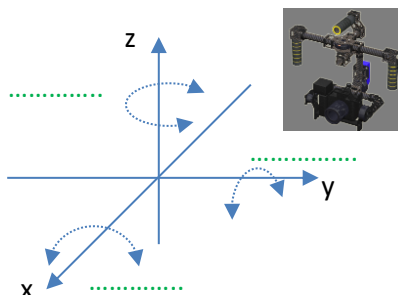
Mode 1 :

Mode 2 :

Mise en fonctionnement :

- 7- En utilisant la procédure « UTILISATION : Manuelle » à partir du logiciel, **mettre en œuvre** le système.
- 8- **Faire valider** par votre enseignant l'ensemble des fonctionnalités vues sur la vidéo.
- 9- **Compléter** le DR2, en précisant pour chaque mode, la nature de la compensation en position (totale, progressive, aucune).

Document réponse 1 : Mouvements relatifs :



Autour de : Lacet

.....

Autour de : Tangage

.....

Autour de : Roulis

.....

.....

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N° : 2

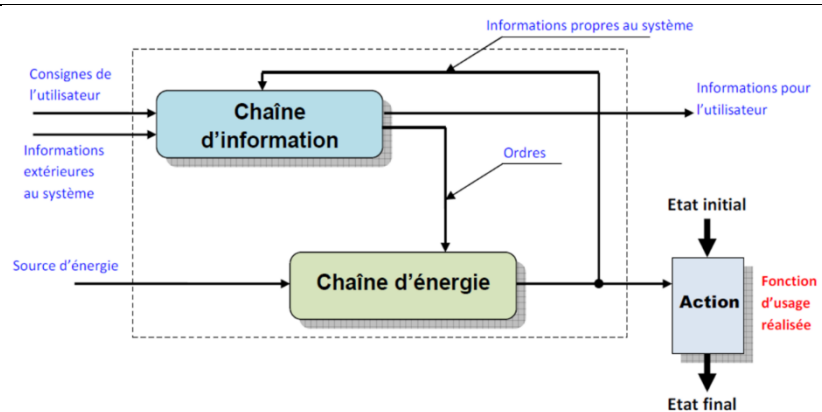
Document réponse 2 : Associations mouvements et modes :

		Roulis	Tangage	Lacet
Mode 1 :	Avec pilotage	.....	.....	.....
	Sans pilotage	.....	.....	.....
Mode 2 :	Avec pilotage	.....	.....	.....
	Sans pilotage	.....	.....	.....

Chaînes d'information et d'énergie :

Comme tout système, un système automatisé est conçu pour AGIR sur une MATIERE D'ŒUVRE ENTRANTE et lui apporter une certaine valeur ajoutée. De ce fait, il produit également des pertes. Il est contrôlé par des échanges d'INFORMATIONS et agit sur la matière d'œuvre grâce à de l'ENERGIE.

$$MOS = MOE + VA + pertes$$



Chaîne d'information : c'est la partie qui capte l'information et qui la traite.	
Acquérir	Fonction qui permet de prélever des informations à l'aide de capteurs .
Traiter	C'est la partie commande composée d'un automate ou d'un microcontrôleur.
Communiquer	Cette fonction assure l' interface avec l'utilisateur et/ou d'autres systèmes.
La chaîne d'énergie : c'est l'ensemble des procédés qui vont réaliser une action.	
Alimenter	Mise en forme de l'énergie externe en énergie compatible pour créer une action.
Distribuer	Distribution de l'énergie à l'actionneur réalisée par un distributeur ou un contacteur.
Convertir	L'organe de conversion d'énergie appelé actionneur peut être un vérin, un moteur...
Transmettre	Cette fonction est remplie par l'ensemble des organes mécaniques de transmission de mouvement et d'effort : engrenages, courroies, accouplement, embrayage.....

10- En utilisant l'interface Gimbless (LE PRODUIT : Architecture système) et à partir des informations ci-dessus, **compléter** le DR3, en précisant dans chaque rectangle la fonction réalisée.

11- Compléter le DR4, en précisant dans chaque rectangle la fonction réalisée.

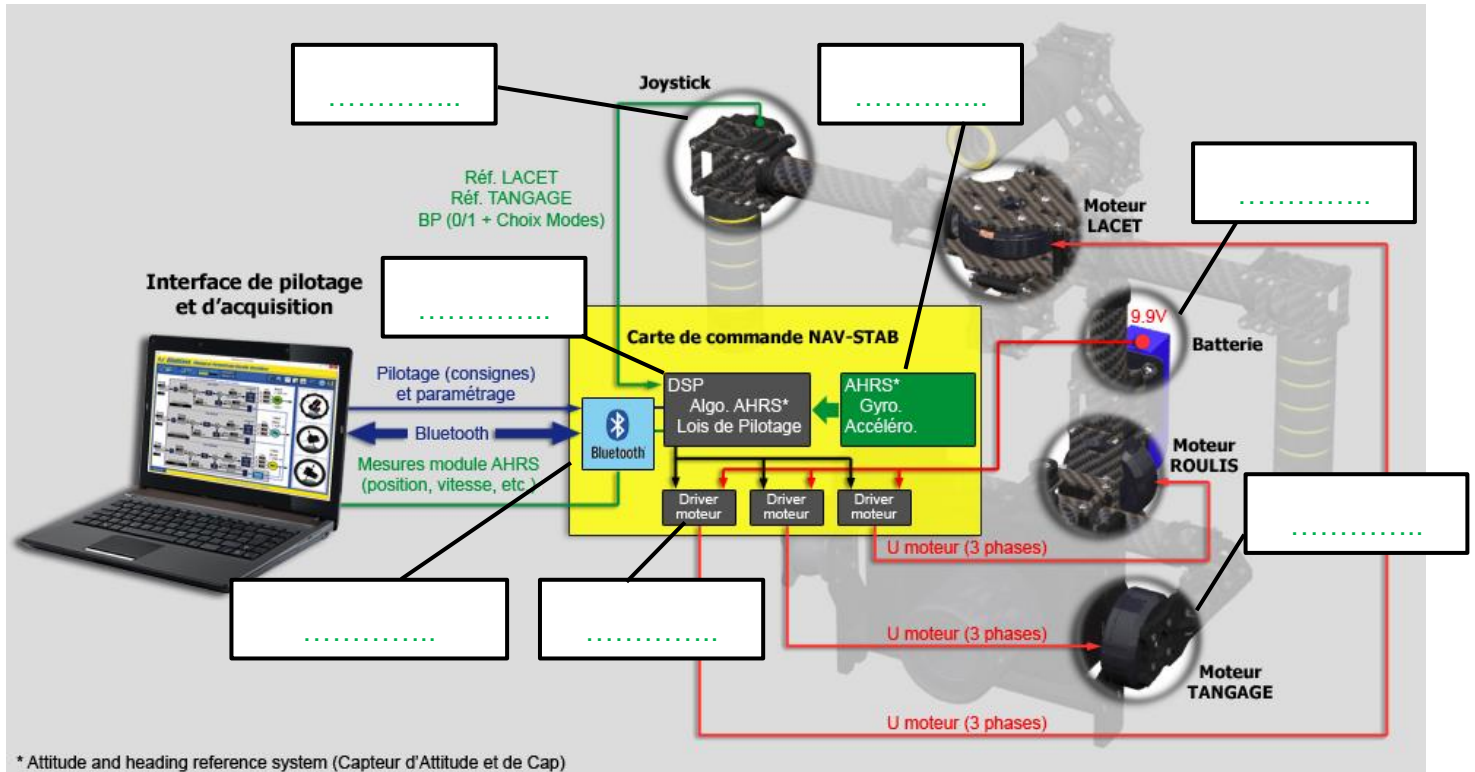
12- Compléter la MOE, MOS, la VA et **établir** l'équation de la MOS.

Présentation :

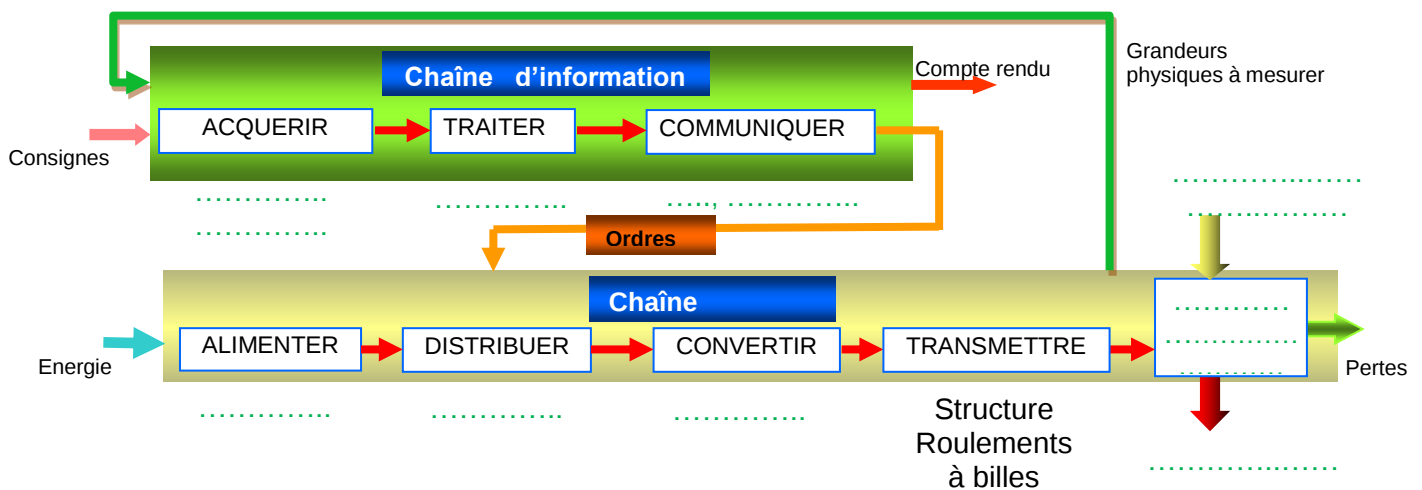
13- Sous l'atelier logiciel « Microsoft PowerPoint » ou « libre office Impress », **réaliser** un document numérique servant de base à une présentation oral de vos travaux. La présentation dure 5 minutes, vous devrez y intégrer à minima les mouvements et les chaînes d'information et d'énergie, et vous devrez apporter la réponse à la problématique.

 Thème : CONFORT	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 1 TP N° : 2

Document réponse 3 : Architecture système :



Document réponse 4 : Chaînes d'information et d'énergie :



MOE :	MOS :
VA :	
Equation :	

 Thème : PROTECTION	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 3 TP N° : 5

Problématique : Pourquoi est-il nécessaire de limiter la course des mouvements ?

LIAISON REFERENTIEL :

A3. Caractériser des écarts

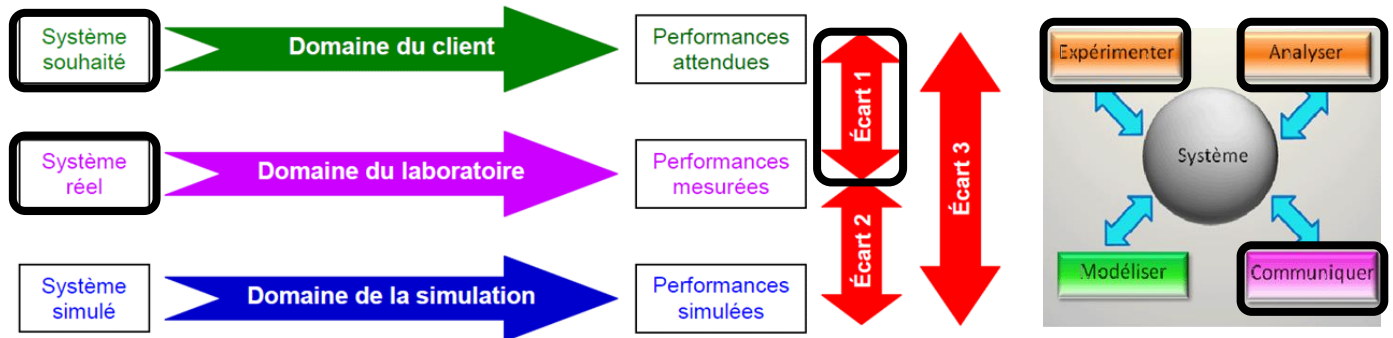
B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système

B2. Proposer ou justifier un modèle

Durée : 2h

CI1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement.

CI2 : Expérimenter et mesurer sur un système réel pour évaluer ses performances.



Compétences attendues :

- Comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts
- Associer un modèle à un système ou à son comportement
- Préciser ou justifier les limites de validité du modèle envisagé.
- Interpréter les résultats obtenus
- Préciser les limites de validité du modèle utilisé
- Conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d'un protocole fourni
- Traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts.
- adapter sa stratégie de communication au contexte.

Savoirs et savoir-faire associés :

- Analyse des écarts
- Liaisons
- Graphe de liaisons
- Modèle de connaissance
- Paramètres de configuration du système
- Modèles de comportement

Capacités :

- Traiter des données de mesures
- Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées
- Construire un modèle et le représenter à l'aide de schémas
- Construire un graphe de liaisons
- Comparer les résultats avec les données du cahier des charges fonctionnel
- Régler les paramètres de fonctionnement d'un système
- Paramétrer un protocole de communication
- Analyser les résultats expérimentaux
- Traiter les résultats expérimentaux, et extraire la ou les grandeurs désirée(s)
- Distinguer les différents types de documents en fonction de leurs usages

Acquis Préalables :

- Analyse fonctionnelle du produit.
- Calcul et interprétation des écarts.
- Cours sur les graphes de liaisons.
- Utilisation de l'outils de présentation.

Problématique technique :

Comment la caméra tourne-t-elle autour de trois axes ?

Sommaire des questions posées :

- Mise en situation
- Validation de la structure
- Présentation orale
- Graphe de liaisons
- Mesure des écarts

Environnement d'expérimentation :

- Poste informatique.
- Dossier technique : Gimbless
- Système : Gimbless.

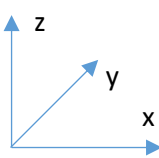
Critères et modalités d'évaluation :

- Exactitude des réponses.
- Maîtrise des outils informatiques.
- Identification des constituants et des flux d'énergie.
- Analyse des résultats obtenus.

 Thème : PROTECTION	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 3 TP N° : 5

Mise en situation :

- 1- En utilisant la procédure « UTILISATION : Manuelle » à partir du logiciel EMP-GIMBLESS, **mettre en œuvre** le système.
- 2- En mode STABILISATION, **faire pivoter** à deux mains l'ensemble poignée, comme illustré ci-dessous.
- 3- **Compléter** le tableau en précisant les translations et les rotations en fonction des axes.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3
			
Translation			
Rotation			

- 4- **Préciser** si l'opérateur est contraint dans ses mouvements concernant le positionnement de la caméra.

.....

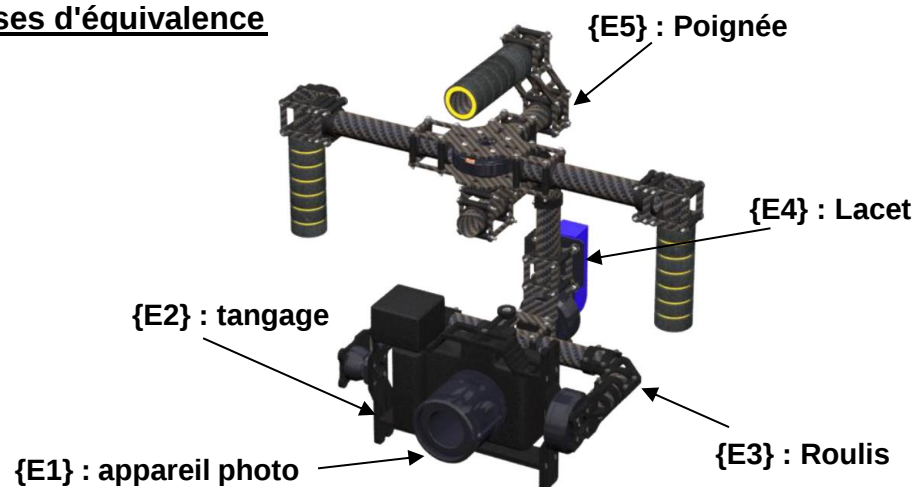
.....

.....

Graphe des liaisons :

- 5- **Compléter** le tableau des liaisons en utilisant la maquette et la définition des classes d'équivalence ci-dessous.
- 6- **Tracer et interpréter** le graphe de structure cinématique (graphe de liaisons).

Définition des classes d'équivalence



Le système d'axes à utiliser est celui du tableau ci-dessus.

Tableau des liaisons :

 Thème : PROTECTION	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 3 TP N° : 5

	{E1}	{E2}	{E3}	{E4}
{E2}				
{E3}				
{E4}				
{E5}				

Graphe des liaisons – Interprétation :

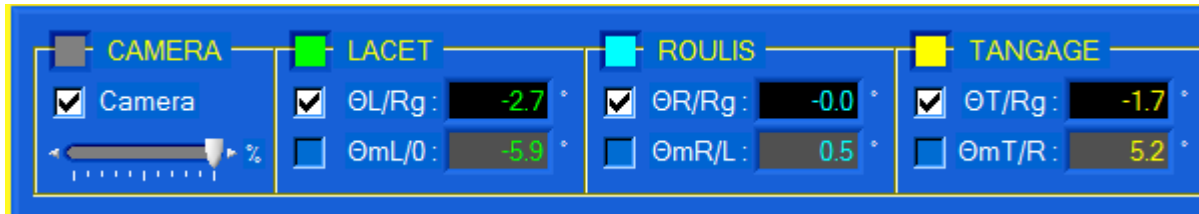
Validation de la structure :

- 7- **Ouvrir** l'atelier logiciel « Interface Gimbless ».
- 8- En utilisant l'atelier logiciel « Gimbless_EMP », sous le lien « UTILISATION », puis « Interface PC » **suivre** la mise en œuvre du pilotage du système par PC pour le mode « ACTIVATION STABILISATION ».
- 9- **Ouvrir** la vue 3D , **cliquer** sur « Nacelle ». **Cliquer** sur l'icone  pour positionner dynamiquement la Caméra.
- 10- **Choisir** la référence LACET, entrer la valeur 20° . **Cliquer** sur le moteur  et **réaliser** la même chose pour les deux autres références.
- 11- A partir de cette vue 3D et de cette mise en positionnement, **valider** ou **invalider** votre modèle de graph des liaisons et s'il y a lieu en précisant les différences et en y apportant les corrections.

Mesure des écarts :

 Thème : PROTECTION	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Première
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 3 TP N° : 5

12- Le bandeau de la visualisation 3D est illustré ci-dessous. **Indiquer** la signification des angles en complétant le tableau.



θ_L/θ_{Rg}	.....
θ_R/θ_{Rg}	.....
θ_T/θ_{Rg}	.....

13- Avant de continuer, **ramener** la caméra au centre en utilisant le joystick puis **faire** « Aligner AHRS ».

14- En utilisant le positionneur dynamique sous l'interface GimbleSS, **réaliser** les positionnements de la caméra suivant les angles du tableau ci-dessous et après stabilisation (10 secondes), **mesurer** l'angle obtenu. **Compléter** alors le tableau.

15- Calculer les différents écarts du tableau et **préciser** les unités s'il y a lieu.

	ROULIS	TANGAGE	LACET
Angle attendue (A)	+45°	+90°	70°
Angle mesuré (M)	$\theta_R/\theta_{Rg} : \dots\dots\dots$	$\theta_T/\theta_{Rg} : \dots\dots\dots$	$\theta_L/\theta_{Rg} : \dots\dots\dots$
Ecart absolue $\varepsilon_a = |A - M|$			
Ecart relatif $\varepsilon_a = \frac{|A - M|}{A} * 100$			

16- En admettant une erreur maximale autour de 5% de la consigne, **conclure** sur les écarts obtenus.

.....

17- Réaliser à nouveau l'expérience pour un lacet de 100° et **conclure** sur ce point vis-à-vis de la problématique.

.....
.....
.....

Présentation :

18- Réaliser un document numérique servant de base à une présentation orale de vos travaux. La présentation dure 5 minutes, vous devrez y intégrer à minima la méthodologie pour la réalisation du graphe de liaisons, le graphe lui-même, la méthodologie pour le calcul des écarts et vous devrez apporter la réponse à la problématique.

 Thème : SANTE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 5 TP N° : 12

Problématique : Quel est l'intérêt d'un équilibrage statique ?

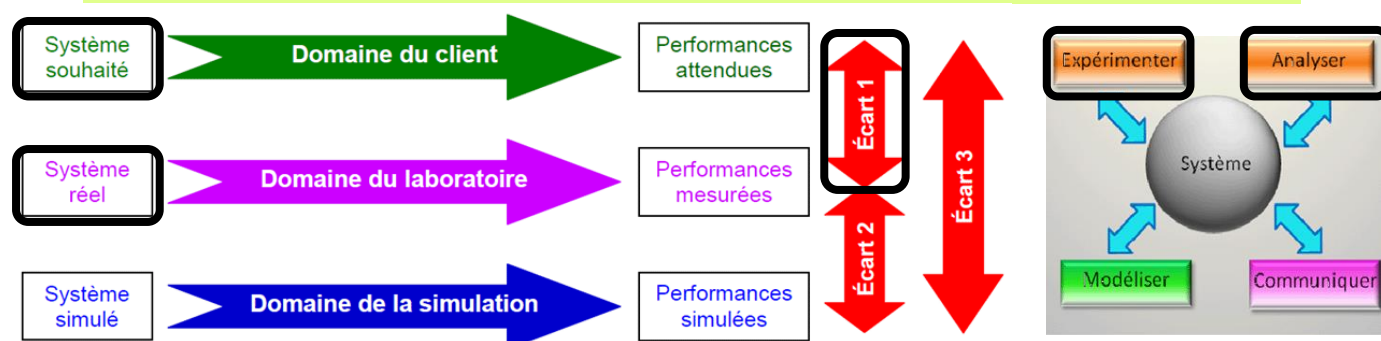
LIAISON REFERENTIEL :

A2 Analyser le système A3. Caractériser des écarts

C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental C2. Mettre en oeuvre un protocole expérimental

Durée : 2h

CI2 : Expérimenter et mesurer sur un système réel pour évaluer ses performances.



Compétences attendues :

- Identifier les éléments transformés et les flux
- Décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels
- Comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts
- Identifier les grandeurs physiques à mesurer
- Identifier le comportement des composants
- Justifier le choix des essais réalisés.
- Traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts

Savoirs et savoir-faire associés :

- Matière d'oeuvre, valeur ajoutée, flux
- Analyse des écarts
- Matière d'oeuvre, valeur ajoutée, flux
- Prévision quantitative de la réponse du système
- Paramètres de configuration du système

Capacités :

- Matière d'œuvre, valeur ajoutée, flux
- Traiter des données de mesures (valeur moyenne, médiane, caractéristique, etc.)
- Identifier des valeurs erronées
- Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées
- Identifier le comportement des composants du système
- Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
- Régler les paramètres de fonctionnement d'un système

Acquis Préalables :

- Chaîne d'énergie.
- Principes fondamentaux d'étude des circuits.
- Cours/TD sur les batteries.

Problématique technique :

Comment augmenter l'autonomie d'un système ?

Sommaire des questions posées :

- Mise en situation
- Mesures
- Conclusion

Environnement d'expérimentation :

- Poste informatique.
- Dossier technique : Gimbless
- Système : Gimbless.

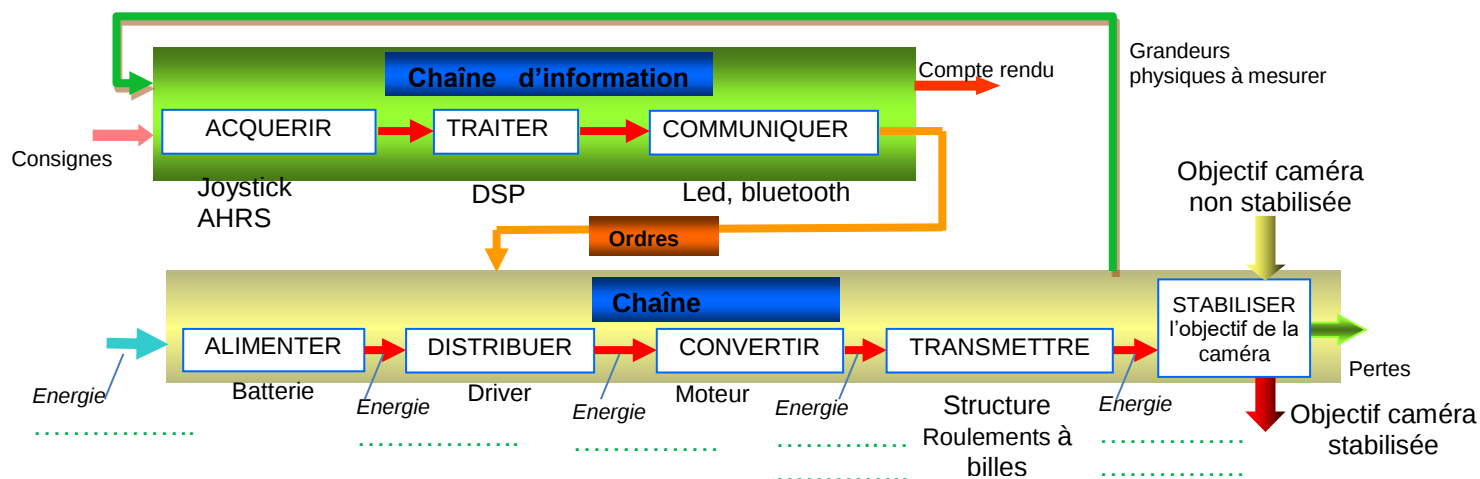
Critères et modalités d'évaluation :

- Exactitude des réponses.
- Maîtrise des outils informatiques.
- Identification du comportement des constituants et des flux d'énergie.
- Analyse des résultats obtenus.

 Thème : SANTE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 5 TP N° : 12

Mise en situation :

- 1- Sans l'allumer, **vérifier** que le système est stable (objectif de la caméra rentré et visant l'avant sans retour à un autre état). Dans le cas contraire faire stabiliser le système par votre professeur.
- 2- **Sortir** l'objectif en entier. Que se produit-il lorsque l'objectif est totalement sorti ? De manière qualitative, comment évoluera l'autonomie si l'objectif reste sorti ?
.....
.....
.....
- 3- En utilisant l'atelier logiciel EMP-Gimbless et plus particulièrement les sections « PRODUIT » et « CONSTITUANTS », compléter la chaîne d'énergie, en indiquant la nature des flux et les transformations réalisées.



- 4- A partir de l'atelier logiciel EMP-Gimbless, compléter le tableau ci-dessous puis entourer la fonction de la chaîne d'énergie (ci-dessus) qui y fait référence :

Constructeur	Type	Nbre de cellule		Capacité (.....)	
KYPOM	LiFePO4	.....		.....	

- 5- Le constructeur donne la valeur de 2 A pour une consommation optimale au repos. **Calculer** l'autonomie de fonctionnement de la nacelle dans ce cas. Cette valeur sera prise comme référence de la performance attendue.
.....
.....

Mesures :

Afin de pouvoir évaluer l'écart entre les performances attendues et mesurées, vous devrez mettre en œuvre le système par son interface GIMBLESS.

- 6- En utilisant l'atelier logiciel « Gimbless_EMP », sous le lien « UTILISATION », puis « Interface PC » **suivre** la mise en œuvre du pilotage du système par PC pour le mode « ACTIVATION STABILISATION ».

 Thème : SANTE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 5 TP N° : 12

- 7- Ouvrir la fenêtre de paramétrage , et noter les valeurs des gains :

Lacet		Roulis		Tangage		%U moteur	
-------	-------	--------	-------	---------	-------	-----------	-------

- 8- **Charger**  le fichier « autonomie_Kc_1.navcnf » et enfin **l'écrire**  dans le système.

Note : Si vous n'arrivez pas à stabiliser l'objectif horizontalement pour les manipulations qui suivent, **reconfigurer** le système avec ses coefficients d'origine.

- 9- **Sortir** l'objectif en entier et **réaliser** un tangage vers le bas en utilisant le joystick. **Conclure** sur les nouveaux paramètres.

.....
.....
.....

- 10- **Préciser** quelle grandeur pourrait être affectée par le changement de paramètre.

.....
.....

- 11- **Proposer** une méthode d'essai permettant de vérifier si le paramètre identifié précédemment est affecté.

.....
.....

A partir du fichier tableur, nous vous proposons de réaliser différents essais :

- Pour trois tris de valeurs de coefficients ;
- Pour deux positions de l'objectif.

- 12- **Sélectionner** paramètre de l'affichage  et **ouvrir**  le fichier « autonomie_Kc.gblaff », puis quitter . Sélectionner u affichage dynamique : 

- 13- Pour différentes valeurs de Kc (à charger les fichiers autonomie_Kc_1 ou 2 ou 2), **compléter** les cases de couleur vertes du tableur.

- 14- **Résumer** ci-dessous les valeurs calculées par le tableau :

	Courant total (A)			
	KC1	KC2	KC3	Moyenne
Objectif entré				
Objectif sorti				
Moyenne				

Note : Pour les réponses suivantes il vous serait utile d'utiliser un tableur pour automatiser les calculs.

 Thème : SANTE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 5 TP N° : 12

15- Compléter le tableau ci-dessous en calculant les autonomies correspondant aux courants ci-dessus.

	Autonomie (s)			
	KC1	KC2	KC3	Moyenne
Objectif entré				
Objectif sorti				
Moyenne				

Rappel sur les calculs d'écarts :

PERFORMANCES			E1	E2	E3
A	M	S	Ecartes absolues		
Attendues	Mesurées	Simulées	$\varepsilon = A - M$	$\varepsilon = M - S$	$\varepsilon = A - S$
			Ecartes relatifs		
			$\varepsilon = \frac{A - M}{A}$	$\varepsilon = \frac{M - S}{M}$	$\varepsilon = \frac{A - S}{A}$

16- Compléter le tableau ci-dessous en calculant les écarts absolues et relatifs des valeurs attendues et mesurées des autonomies.

	Ecartes	KC1	KC2	KC3
Objectif entré	Absolues			
	Relatifs			
Objectif sorti	Absolues			
	Relatifs			

17- Conclure sur les variations obtenues en fonction de l'état de l'objectif et selon les valeurs de Kc.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Conclusion :

18- Justifier le choix du constructeur pour l'équilibrage statique du système au regard des paramètres et de l'autonomie.

.....

.....

.....

.....

 Thème : MOBILITE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 7 TP N° : 15

Problématique : **Comment assurer la stabilisation des arceaux ?**

LIAISON REFERENTIEL :

A3. Caractériser des écarts

B2. Proposer ou justifier un modèle

B3. Résoudre et simuler

B4. Valider un modèle

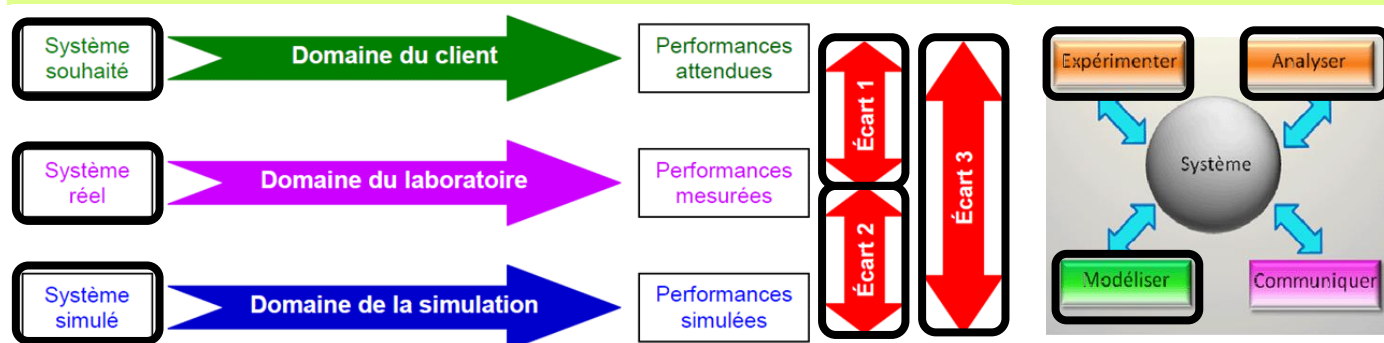
C2. Mettre en oeuvre un protocole expérimental

Durée : 2h

CI1 : Analyser un système fonctionnellement et structurellement.

CI2 : Expérimenter et mesurer sur un système réel pour évaluer ses performances.

CI5 : Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie



Compétences attendues :

- Identifier l'organisation structurelle
- Comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts
- Comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts
- Comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts.
- Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide d'un modèle fourni.
- Interpréter les résultats obtenus
- Modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux

Savoirs et savoir-faire associés :

- Systèmes asservis
- Analyse des écarts
- Grandeurs influentes d'un modèle

Capacités :

- Différencier un système asservi d'un système non asservi
- Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées, des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation, des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
- Modifier les paramètres d'un modèle

Acquis Préalables :

- Cours/TD asservissement.
- Calculs des écarts.
- Outil de Simulation.

Problématique technique :

Comment asservir au mieux la position de la caméra ?

Sommaire des questions posées :

- Mises en situation
- Simulation du correcteur
- Validation du correcteur
- Conclusion

Environnement d'expérimentation :

- Poste informatique.
- Dossier technique : Gimbless
- Système : Gimbless.
- Atelier logiciel Matlab.

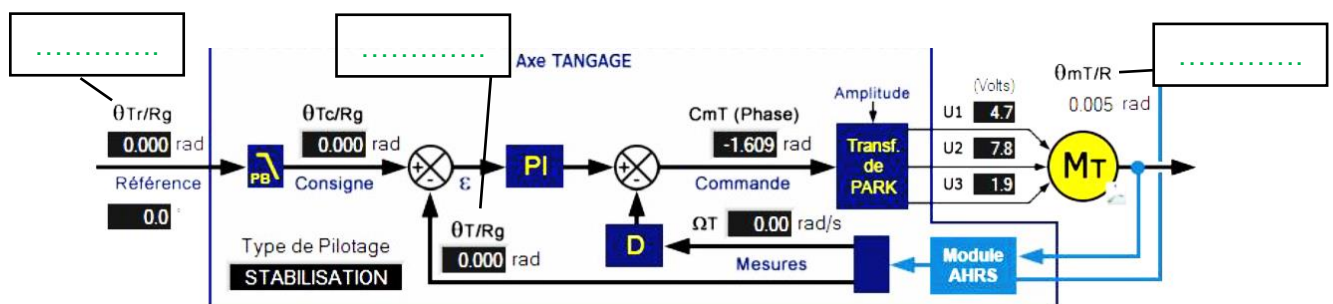
Critères et modalités d'évaluation :

- Exactitude des réponses.
- Analyse des réglages des correcteurs.
- Maîtrise des outils informatiques.
- Analyse des résultats obtenus.

 Thème : MOBILITE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 7 TP N° : 15

Mise en situation :

- 1- **Mettre** en fonctionnement le système (en cas de doute suivre la notice sur l'atelier logiciel EMP-GIMBLESS). **Expliquer** pourquoi l'objectif de la caméra pointe toujours la même direction quels que soient les mouvements réalisés par l'opérateur.
- 2- En utilisant l'atelier logiciel EMP-Gimbless et en particulier la documentation du capteur ARHS, **expliquer** par quel type de capteur le Gimbless mesure sa position.
- 3- **Compléter** le schéma ci-dessous en précisant la grandeur représentative et l'unité correspondant.

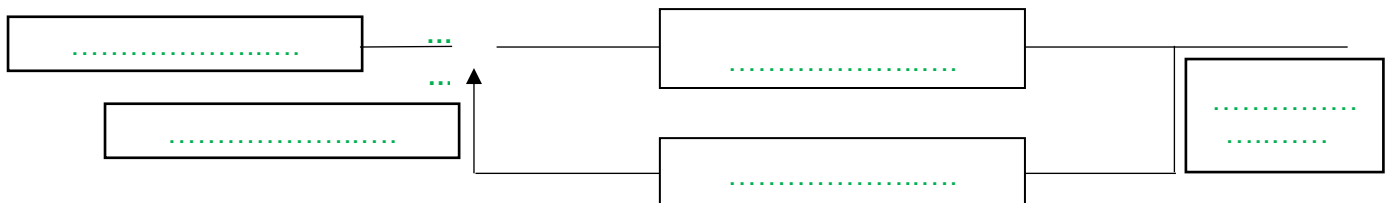


En régulation, un contrôle en boucle fermée est une forme de contrôle d'un système qui intègre la réaction de ce système (appelée rétroaction ou en anglais, « feedback »). Par exemple : un régulateur de vitesse présent sur les automobiles. L'opposé du contrôle en boucle fermée est le contrôle en boucle ouverte, qui ne prend pas en compte de rétroaction.

Une commande en boucle fermée est souvent représentée par un schéma synoptique dans lequel on fait apparaître les principaux organes du système :

- La chaîne directe est la partie opérative du système, généralement pourvue d'un gain en puissance important (chaudière, moteur, amplificateur opérationnel, amplificateur de puissance).
- La chaîne de retour est un ensemble de capteurs et de circuits de conditionnement qui fournissent une image de la valeur réellement obtenue en sortie du système.
- Un soustracteur applique à la partie opérative une commande (le signal d'erreur) qui est la différence entre la valeur de sortie que l'on souhaite obtenir et celle que l'on obtient réellement.

- 4- **Compléter** le schéma ci-dessous en précisant les chaînes, les grandeurs, les unités, les différentes chaînes et le soustracteur correspondant à la stabilisation de l'axe tangage.



- 5- Sur le schéma ci-dessus **montrer** en surlignant en rouge la chaîne directe et en bleu celle de retour. Pourquoi dit-on que ce système fonctionne en boucle fermée ?

- 6- En observant le schéma de l'axe tangage, **expliquer** en quoi ce système est asservi également en vitesse.

 Thème : MOBILITE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 7 TP N° : 15

Simulation du correcteur :

Les instabilités d'un système non asservi ou mal asservi peuvent dégrader fortement le matériel. Il convient alors de modéliser le système puis de le simuler à partir de paramètres PID.

Ces paramètres sont généralement calculés, ici vous allez simuler différents couples « PID » afin d'en choisir un pour le système réel.

7- En utilisant l'atelier logiciel « Matlab-Simulink », **ouvrir** le dossier contenant le fichier « Gimbless_tangage.slx », puis **ouvrir** ce fichier. **Faire** un double-clic sur la photo et sur le scope.

8- **Lancer** la simulation et **compléter** le tableau ci-dessous en pondérant les performances par les signes « moins et plus » comme illustrés ou en proposant une valeur (*voir ressources*).

P	1	1	.....	10	.....	100	100	100
I	0	0	0	1	1	1	100	.....
D	0	1	1	1	1	.....	3	3
Précision	- - -		+		+	+		+
Stabilité	- - -							
Dépassement	- - -					++		

9- Pour les valeurs P=100, I=800 et D=3, **calculer** le dépassement en « % », le temps de réponse et évaluer la stabilité. Selon votre analyse, préciser s'il est possible d'utiliser ces valeurs.

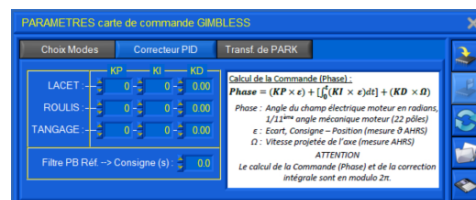
Validation du correcteur : (Attention le filtre passe bas est réglé à FPB=0).

10- **Lancer** l'interface et réaliser la connexion  avec la Gimbless.

11- Dans « Acquisition / Paramètre Affichage  » **charger** les paramètres d'affichage à l'aide du fichier « TP15_Param_Affichage.gblaff ».

12- Dans « Acquisition / Paramétrer Gimbless  / Correcteur PID » ligne « TANGAGE » **saisir** KP=100, KI=400, KD=0.05.

Ecrire les paramètres dans le Gimbless .



13- Dans « Acquisition / Lancer Acquisition » :

- Dans « Paramètres Acquisition » **saisir** 500 mesures (durée 10 secondes) et **cocher** « Positionner Nacelle au temps : » 4 s ;
- Dans « ENVOYER REFERENCE » **saisir** « Référence Envoyée » : 1.0 rad et « Filtre PB Référence → Consigne » : 0.0 s ;
- Cliquer** sur « ENVOYER » pour lancer l'acquisition et **envoyer** la sollicitation.



14- En utilisant les ressources en annexe de ce document et en analysant la courbe précédente, **compléter** le tableau ci-dessous en donnant les valeurs sur la précision, la rapidité et la stabilité.

15- **Charger** les paramètres « usine » et **réaliser** le même travail.

	Question 14 : KP= ... KI= ... KD= ...	Question 15 : KP= 100 KI= 800 KD= 2
Précision		
Stabilité		
Dépassement		

 Thème : MOBILITE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 7 TP N° : 15

16- Montrer en quoi les deuxièmes valeurs du correcteur améliorent la réponse du système.

Conclusion :

17-Compléter le tableau mettant en perspective les différents écarts de performances.

Attendue	Mesurée	Simulée	$|(A - M)/A|*100$	$|(A-S)/A|*100$	$|(M-S)/M|*100$
1 rd					

18-Sous l'atelier logiciel « Microsoft PowerPoint » ou « libre office Impress », **réaliser** un document numérique servant de base à une présentation orale de vos travaux. La présentation dure 5 minutes, vous devrez y intégrer à minima le principe de la régulation, le rôle des correcteurs et vous devrez apporter la réponse à la problématique.

 Thème : MOBILITE	Travaux pratiques Sciences de l'Ingénieur	Terminale
	Support d'étude : GIMBLESS	Seq : 7 TP N° : 15

RESSOURCES :

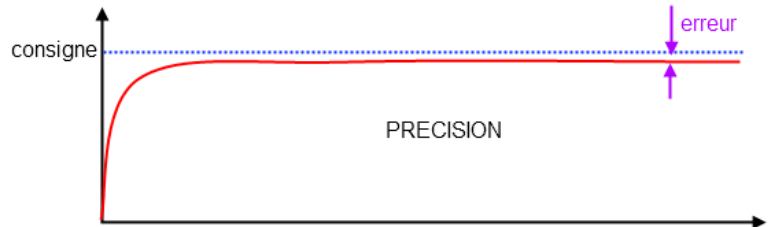
1) Performances :

Pour qu'un système asservi soit performant, il doit répondre à des contraintes parfois contradictoires :

Précision :

Elle qualifie l'aptitude du système à atteindre la consigne donnée.

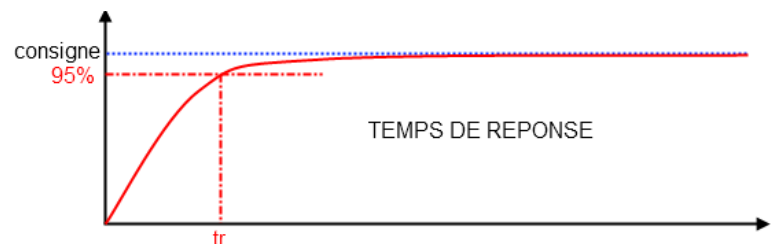
L'écart obtenu entre la valeur réelle et la valeur souhaitée est une erreur (statique) qui s'exprime dans la même unité que la grandeur de sortie. Généralement on ne tolère aucune erreur.



Rapidité :

On parle aussi de temps de réponse.

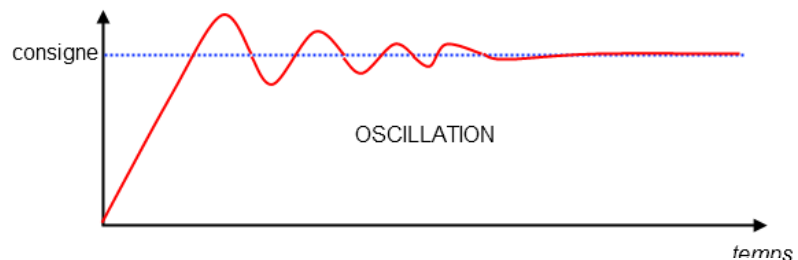
Le temps de réponse à 5% est le temps au bout duquel le système atteint sa valeur définitive à 5% près et reste ensuite compris entre 95% et 105%.



Stabilité :

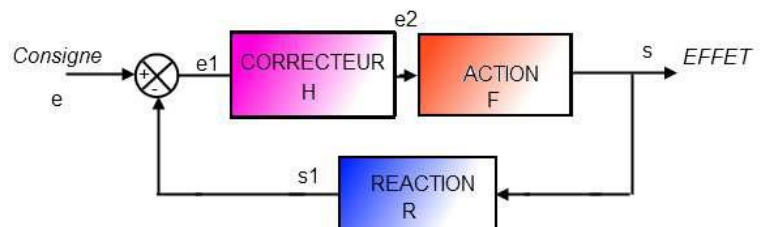
On détermine la stabilité d'un système en calculant le dépassement, s'il existe, et en l'exprimant en pourcentage par rapport à la valeur attendue.

On considère généralement qu'un système est stable si le dépassement est inférieur ou égal à 20%.



Les correcteurs :

Comme le nom l'indique, le correcteur a pour fonction de corriger les défauts et d'améliorer les performances des systèmes asservis.



Il existe 3 types de correcteurs :

- **Correcteur proportionnel** : Il amplifie (ou atténue) les signaux dans la chaîne d'action.
- **Correcteur dérivateur** : Il dérive les signaux.
- **Correcteur intégrateur** : il intègre les signaux.

Correcteur / Paramètre	Temps de montée	Dépassement	Erreur statique
Proportionnel	Plus court	Augmente	Diminue
Intégral	Plus grand	Augmente	Éliminée
Dérivé	Identique	Diminue	Identique

Pour obtenir une bonne correction on met en œuvre des correcteurs combinant les performances de ces trois types : **PI** (Proportionnel intégral), **PD** (proportionnel dérivé), **PID** (proportionnel intégral dérivé).