

Première S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD	3 H	TP1
Compétences attendues	Identifier et définir le besoin auquel répond le pilote et ses fonctions de service Configurer le produit et le faire fonctionner Décrire l'architecture fonctionnelle sous forme de schéma-blocs Identifier les éléments transformés et les flux (physique, énergie, information)	A 1 Le cahier des charges fonctionnel A 2 L'analyse fonctionnelle interne		Savoirs associés
	Identifier les constituants et justifier les solutions constructives mises en œuvre Identifier les constituants du réseau d'alimentation électrique et donner leurs caractéristiques. Identifier une solution constructive réalisée et lui associer sa fonction technique	B 1 Convertir et distribuer l'énergie B 2 Transmettre l'énergie		
	Lister et caractériser les entrées et les sorties	C 21 L'information		
	Représenter tout ou partie du produit sous forme schématique Identifier les constituants représentés	D 1 Schématisation		
Centres d'intérêt	CI 1 Fonctionnalités, architecture et structure d'un système pluritechnique	AF 1 Approche externe de l'A.F. : le CdCF AF 3 Architecture fonctionnelle des chaînes d'information et d'énergie, frontières et flux		Thèmes
	CI 2 Représentation et schématisation	R 2 Élaboration des schémas cinématiques, architectural ou technologique R 3 Élaboration des schémas électriques		
Objectifs de la séance				
Définir les fonctions du produit Schématiser les constituants des chaînes d'énergie et d'information				
Acquis préalables				
Liaisons normalisées Symboles électriques normalisés Analyse Fonctionnelle Externe				
Savoirs nouveaux				
Relation Fonction / Composant / Schématisation Analyse Fonctionnelle Interne				
Données – Conditions de réalisation				
A partir de la lecture de l'analyse fonctionnelle externe, l'élève identifie : - l'utilisateur du produit - la valeur ajoutée du produit - l'environnement du produit - le but du produit L'élève valide 2 ou 3 fonctions de service, et quelques contraintes du tableau de caractéristiques en explicitant la solution adoptée. A partir de points de mesures, ou sur la base de notes techniques, l'élève : - identifie les constituants réalisant les fonctions techniques - définit les frontières des chaînes fonctionnelles - identifie les grandeurs d'entrée et de sortie de la de la chaîne d'énergie - identifie la nature (logique, analogique, numérique) des informations échangées entre les blocs fonctionnels (entrée moteur, entrée/sortie capteurs) L'élève complète le schéma cinématique, et analyse les mouvements.				
Evaluation				
Formative et sommative				

Première S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD		3 H	TP2
Compétences attendues	Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive	B 22 Les composants mécaniques de transmission		Savoirs associés	
	Identifier la grandeur physique à mesurer et la nature de l'information délivrée par le capteur	B 31 Les capteurs Caractéristiques d'entrée (grandeur à mesurer dans son milieu) et de sortie (donnée fournie). Conditions de montage, réglage.			
	Mesurer les signaux en divers points de la chaîne d'acquisition Décrire et représenter l'évolution du signal le long de la chaîne	B 32 Le conditionnement du signal Le signal et son évolution temporelle (chronogramme)			
	Déterminer les grandeurs cinématiques caractéristiques associées à la fonction technique réalisée (vitesse angulaire d'entrée et linéaire de sortie) Associer à chaque liaison les paramètres géométriques et les grandeurs de vitesse qui définissent les mouvements permis	C 113 Transmission des mouvements			
Centres d'intérêt	CI 5 Transmission de puissance, transformation de mouvement	E 12 Etude de la fonction transformation de mouvement E 17 Simulation du comportement cinématique et dynamique d'un système		Thèmes	
	CI 9 Acquisition et conditionnement des informations	I 3 Transformation d'une grandeur physique à mesurer en une grandeur mesurable par détecteur TOR			
Objectifs de la séance					
Comment mesurer la vitesse de déplacement ? Déterminer le comportement en fin de course.					
Acquis préalables					
TP1 Utilisation d'un oscilloscope à mémoire Relation cinématique poulies/courroie					
Savoirs nouveaux					
Relation cinématique Vis/écrou Comportement capteur à effet Hall					
Données – Conditions de réalisation					
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - mesure la fréquence de rotation du moteur - mesure les signaux délivrés par les capteurs à effet Hall - établit la relation entre la période du signal et la vitesse de rotation du moteur - mesure la vitesse de sortie de tige avec un tachymètre - établit la relation entre la vitesse de sortie de tige et les signaux du capteur et aboutit à la relation cinématique Vis/écrou - observe et décrit le comportement en fin de course - justifie l'emploi des élastomères - analyse les signaux délivrés par les capteurs et en déduit la solution pour détecter le sens de déplacement de la tige 					
Evaluation					
Formative					

Première S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD	3 H	TP3
Compétences attendues	Identifier les éléments transformés et les flux	A 2 L'Analyse fonctionnelle interne		Savoirs associés
	Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive (cinématique, efforts transmissibles)	B 22 Les composants mécaniques de transmission B 221 Sans transformation de mouvement B 222 Avec transformation de mouvement		
	Déterminer les grandeurs énergétiques des éléments fonctionnels de la chaîne d'énergie (puissances d'entrée et de sortie, rendement)	C 121 Energie, puissance C 122 Conversion électromécanique d'énergie C 123 Espace de fonctionnement en régime permanent		
Centres d'intérêt	CI 1 Fonctionnalités, architecture et structure d'un système pluritechnique	AF 3 Architecture fonctionnelle des chaînes d'information et d'énergie, frontières et flux		Thèmes
	CI 3 Motorisation, conversion d'énergie	E 1 Structure et fonctionnement d'un moteur à courant continu à vitesse variable		
	CI 5 Transmission de puissance, transformation de mouvement	E 11 Étude de la fonction transmission de puissance entre arbres parallèles E 12 Étude de la fonction transformation de mouvement E 17 Simulation d'un comportement d'un système		
	CI 7 Comportement dynamique et énergétique des systèmes	E 4 Architecture de la chaîne d'énergie, puissance et rendement		
Objectifs de la séance				
Déterminer les conditions de fonctionnement où le rendement est optimum				
Acquis préalables				
TP1, TP2 Définition d'une puissance mécanique				
Savoirs nouveaux				
Mesure du rendement énergétique de la chaîne d'énergie				
Données – Conditions de réalisation				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - détermine avec un logiciel de simulation (Motion...), l'amplitude du mouvement de la barre pour la course totale de la tige - vérifie que le schéma cinématique proposé est isostatique et qu'une étude de mécanique est possible - vérifie avec un logiciel de simulation mécanique (Motion...) que pour un effort donné de l'eau sur le safran, l'effort de la tige sur la barre ne varie quasiment pas en fonction de la position angulaire de la barre. - met la maquette en fonctionnement avec différents poids - mesure la puissance en sortie et en entrée du pilote - trace la courbe du rendement global en fonction de la charge - détermine les conditions de fonctionnement où le rendement est optimum 				
Evaluation				
Formative				

Première S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD	2 H	TP4
Compétences attendues	Identifier les éléments transformés et les flux	A 2 L'Analyse fonctionnelle interne		Savoirs associés
	Déterminer les grandeurs énergétiques des éléments fonctionnels de la chaîne d'énergie (puissances d'entrée et de sortie, rendement)	C 121 Energie, puissance C 122 Conversion électromécanique d'énergie C 123 Espace de fonctionnement en régime permanent		
	Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive (cinématique, efforts transmissibles)	B 121 L'alimentation en énergie B 22 Les composants mécaniques de transmission B 221 Sans transformation de mouvement B 222 Avec transformation de mouvement		
Centres d'intérêt	CI 1 Fonctionnalités, architecture et structure d'un système pluritechnique	AF 3 Architecture fonctionnelle des chaînes d'information et d'énergie, frontières et flux		Thèmes
	CI 3 Motorisation, conversion d'énergie	E 1 Structure et fonctionnement d'un moteur à courant continu à vitesse variable		
	CI 5 Transmission de puissance, transformation de mouvement	E 11 Étude de la fonction transmission de puissance entre arbres parallèles E 12 Étude de la fonction transformation de mouvement		
	CI 7 Comportement dynamique et énergétique des systèmes	E 4 Architecture de la chaîne d'énergie, puissance et rendement		
Objectifs de la séance				
Déterminer l'influence des différents constituants sur le rendement et l'autonomie				
Acquis préalables				
TP1, TP2, TP3, puissance électrique et mécanique				
Savoirs nouveaux				
Détermination du rendement des différents blocs fonctionnels : alimentation, amplificateur de puissance, moteur CC, système poulie-courroie et système vis-écrou Méthode de mesure de faibles puissances électriques et mécaniques				
Données – Conditions de réalisation				
L'élève :				
<ul style="list-style-type: none"> - met la maquette en service pour 2 points de fonctionnement (rendement maximum et à vide) lors de la rentrée de la tige - effectue un bilan de puissance pour les différents sous-ensembles de la chaîne d'énergie. (mesures : puissance en entrée du moteur et en entrée du pilote ; calculs : puissance en bout de tige, puissance en sortie de moteur) 				
<pre> graph LR A[Energie électrique] --> B[DISTRIBUER] B --> C[CONVERTIR] C --> D[TRANSMETTRE] D --> E[Energie mécanique de translation] B --- B1[Amplificateur de puissance] C --- C1[Moteur électrique] D --- D1["Poulies/Courroie + Vis / Écrou à billes"] B1 --> B C1 --> C D1 --> D </pre>				
L'élève :				
<ul style="list-style-type: none"> - détermine le rendement global et le rendement des différents éléments de la chaîne d'énergie pour les 2 points de fonctionnement - hiérarchise la consommation d'énergie de chaque sous-ensemble à vide et en charge - interprète l'influence des rendements sur l'autonomie 				
Evaluation				
Sommativ				

Terminale S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD	3 H	TP5
Compétences attendues	Identifier les éléments transformés et les flux	A 2 L'Analyse fonctionnelle interne	Savoirs associés	
	Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive (cinématique, efforts transmissibles)	B 22 Les composants mécaniques de transmission B 221 Sans transformation de mouvement B 222 Avec transformation de mouvement		
Centres d'intérêt	Déterminer les grandeurs énergétiques des éléments fonctionnels de la chaîne d'énergie (puissances d'entrée et de sortie, rendement)	C 121 Energie, puissance C 122 Conversion électromécanique d'énergie C 123 Espace de fonctionnement en régime permanent	Thèmes	
	Reconnaître la réversibilité des éléments fonctionnels de la chaîne (transmission, conversion, alimentation) Analyser et déterminer les modes de fonctionnement, en déduire le sens de circulation du flux d'énergie			
	Tracer la relation entrée/sortie dans le quadrant correspondant			
	CI 1 Fonctionnalités, architecture et structure d'un système pluritechnique	AF 3 Architecture fonctionnelle des chaînes d'information et d'énergie, frontières et flux		
CI 3 Motorisation, conversion d'énergie	E 1 Structure et fonctionnement d'un moteur à courant continu à vitesse variable			
CI 5 Transmission de puissance, transformation de mouvement	E 11 Étude de la fonction transmission de puissance entre arbres parallèles E 12 Étude de la fonction transformation de mouvement			
CI 7 Comportement dynamique et énergétique des systèmes	E 4 Architecture de la chaîne d'énergie, puissance et rendement E 7 Chaîne d'énergie directe et inverse : réversibilité			
Objectifs de la séance				
Vérifier si le système est complètement réversible. Vérifier si la réversibilité est globalement bénéfique pour l'autonomie.				
Acquis préalables				
TP1, TP2, TP3				
Savoirs nouveaux				
Réversibilité énergétique Quadrants de fonctionnement d'un moteur à courant continu et de la chaîne d'énergie complète				
Données – Conditions de réalisation				
L'élève met la maquette en fonctionnement avec différents poids, en moteur ou récepteur. Pour la sortie de la tige l'élève relève les courants du moteur, de l'alimentation et la vitesse du moteur. L'élève détermine si toute la chaîne d'énergie est réversible. L'élève représente les quadrants de fonctionnement du moteur électrique. L'élève interprète le rôle de la réversibilité mécanique.				
Evaluation				
Formative				

Terminale S SI		Pilote automatique TP32 SIMRAD		3 H	TP6
Compétences attendues	Vérifier les caractéristiques fonctionnelles d'une solution constructive (efforts transmissibles, faisabilité d'assemblage) Proposer et justifier une solution constructive répondant à une modification du CdCF et la représenter par un moyen de communication approprié		B 21 Les liaisons mécaniques : Assemblage et guidage (démontable par glissement et éléments roulants)		Savoirs associés
	Déterminer les actions mécaniques transmises, résultantes et moment résultant Identifier la sollicitation subie par un solide de type poutre		C 112 Transmission des efforts		
	Identifier les différentes pièces constituant l'assemblage Définir les contraintes d'assemblage		D 2 Représentation géométrique du réel		
Centres d'intérêt	CI 2 Représentation et schématisation	R 6 Représentation d'un mécanisme et arbre de d'assemblage			Thèmes
	CI 4 Guidages et assemblages	E 8 Étude de la fonction : assemblage E 14 Modélisation des assemblages mécaniques			
	CI 6 Comportement statique et élastique des solides	E 19 Simulation d'un comportement mécanique sous charge d'une pièce			
Objectifs de la séance					
Vérifier l'effort maximum annoncé par le constructeur					
Acquis préalables					
TP1 Ajustement Création d'une pièce et d'un assemblage par modeleur volumique.					
Savoirs nouveaux					
Caractéristiques d'un moteur à courant continu. Liaison arbre / moyeu par goupille. Effort transmissible dans la liaison.					
Données – Conditions de réalisation					
L'élève :					
<ul style="list-style-type: none"> - identifie l'effort maximum annoncé par le constructeur - détermine le couple moteur correspondant - dimensionne la liaison par goupille - représente la conception sur modeleur volumique 					
Evaluation					
Formative					

En option

Terminale S SI

Pilote automatique TP32 SIMRAD

3 H

TP7

Compétences attendues	Identifier la nature de l'information à communiquer.	B 51 Les périphériques. Mode de transmission.	Savoirs associés
	Enoncer d'un point de vue utilisateur, les éléments caractéristiques du réseau.	B 52 Les réseaux. Modes d'accès au média et envoi des données sur le réseau (trame). Notion de protocole.	
	Configurer le produit et le faire fonctionner	A 2 L'analyse fonctionnelle interne	
Centres d'intérêt	CI 1 Fonctionnalités, architecture et structure d'un système pluritechnique.	Architecture fonctionnelle des chaînes d'information et d'énergie, frontières et flux.	Thèmes
	CI 8 Pilotage, contrôle et comportement d'un système pluritechnique.	Comportement réel d'un système pluritechnique.	
	CI 12 Communication et réseau.	Communication de l'information.	

Objectifs de la séance

Visualiser les signaux CANH et CANL du bus.
 Définir le type de bus mis en œuvre et aborder le mécanisme d'identification des messages.
 Identifier l'information CAP dans la trame correspondante et observer son évolution en fonction de la position du pilote.
 Observer le comportement du pilote en mode automatique lorsqu'un cap est configuré.

Acquis préalables

Codage binaire et hexadécimal.
 Transmission de l'information sous forme série ou parallèle.

Savoirs nouveaux

Allure des signaux numériques sur un bus CAN (codage NRZ).
 Format d'une trame sur une liaison asynchrone.

Données – Conditions de réalisation

L'élève connecte la maquette sur le bus CAN du pilote.
 L'élève visualise les signaux CANH et CANL accessibles sur la maquette.
 L'élève connecte la maquette au port USB du PC et lance le logiciel « Analyse_trames » de manière à visualiser le contenu des trames.
 L'élève interprète la position physique du pilote par rapport au CAP affiché et au nord indiqué par une boussole.
 L'élève met en évidence le fonctionnement du pilote en mode automatique lorsque le suivi du CAP 0° (Nord) est demandé.

Evaluation

Formative

en option