

## Etudes demandées à l'épreuve de TP ou aux interrogations orales de SI

Rédigé avec les contributions de vos prédécesseurs (soyez précis !)...

### DIRAVI

/ Mines - Ponts

Etablir le schéma global de l'asservissement

Etablir des protocoles expérimentaux pour étudier les performances du système.

Etude analytique du comparateur (graphe de structure hyperstaticité).

Relation  $\bullet$  volant et  $\bullet$  crémaillère avec boîtier ou sur système instrumenté. Comparaison des résultats à ceux d'une simulation informatique du comparateur.

Relation (en régime permanent) entre angle volant et angle roue.

/ Centrale

Qu'est-ce qu'un capteur ? Fonctionnement du capteur de couple

Etude du système de rappel du volant.

$T_{5\%}$  et  $T_{Monté}$

Statique graphique sur la came.

Différentes NRJ (pourquoi l'hydraulique?)

Dynamique énergétique

Lois de Coulomb

Liaison équivalente

### DIRECTION ASSISTEE ELECTRONIQUE RENAULT TWINGO

/ Centrale

Calculer le rendement du système roue et vis sans fin.

Tracer le schéma bloc de l'asservissement.

Construire le diagramme de Bode de la FTBO (2<sup>nd</sup> ordre) (correspond au fonctionnement quand le volant = consigne est soumis à des oscillations).

Trouver la relation dynamique entre couple volant, couple fourni par le moteur et couple sur l'arbre de sortie .

### ROBOT ERICC 3 /Centrale

Analyse fonctionnelle

Repérez tous les constituants des chaînes fonctionnelles (capteurs, actionneurs, transmetteurs, préactionneurs...)

Relation entre coordonnées cartésiennes (3coord,3angles) et articulaires (5angles)  
Statique graphique et dynamique  
Modélisation de la commande de l'axe de lacet (schéma bloc, étude théorique FTBO, proposer correcteur)  
Trouver expérimentalement l'inertie équivalente

## SUSPENSION de BMW

intérêt parallèlever monolever  
étude géométrique, justification du modèle  
statique graphique, et dynamique  
simulation

/Mines-ponts

Etude de la réponse afin d'établir un modèle linéaire (identification de la fonction de transfert)

Définir le protocole expérimental

Observation de la réponse - ordre système - identification paramètres (raideur, masse, amortissement)

/Centrale

Questions de modélisation. Hypothèses à faire pour considérer le système mécaniquement plan.

## MAXPID

/ Mines-Ponts

Problème plan? Schéma cinématique.

loi géométrique rotation vis - rotation bras par fermeture géométrique. Tracé avec Maple.

Comparaison avec le graphe expérimental et justification des écarts.

/Centrale

Technologie des capteurs

Déterminer le rôle et l'influence sur les performances (vitesse, précision, amortissement) des différents gains KP, KI, KD.

Faire un schéma cinématique à partir du plan. Modélisation du bras sur logiciel de mécanique.

## PLATE FORME 6 AXES

/mines

Etude du vérin seul :

étude technologique, schéma cinématique, étude énergétique  
asservissement de la plate forme

## Plate forme 6 axes et étude du GYROMETRE

Mise en équation de la loi de mouvement du gyromètre

## CHARIOT FILOGUIDE/ Centrale

Travail sur l'asservissement en déplacement.

Situer et expliquer le fonctionnement des capteurs. Comment fonctionne le capteur inductif

Compléter le schéma bloc de l'asservissement.

Rapport de réduction des réducteurs à axes fixes à calculer à partir des plans et documents techniques

Inertie équivalente

Déterminer la fonction de transfert du moteur (?)

Compléter le schéma bloc puis proposer un correcteur satisfaisant

## FESTO

/centrale

Fonctionnement global

Programmer en grafcet les 3 cantons contenant les aiguillages pour qu'ils se rabattent (une seule pellicule dans chaque canton!)

Etude mécanique d'une pince de serrage. TEC(?)

/mines

Faire le grafcet de déstockage avec gestion des magasins A et B

Fonctionner avec Magasin A

Si A vide passer à B

si B est vide à son tour, revenir à A.

On souhaite

lot 1 : 1/ 100ASA 2/ 200ASA

lot 2 : 1/ 100ASA 2/ 200ASA 3/ 400ASA

lot 3 : 1/ 400ASA 2/ 200ASA 3/ 400ASA

modifier condition A,B,C + les grafkets si lot A prioritaire devant B idem B avec C.

Même chose si pas prise en compte de l'ordre des pellicules.

## DOSHYDRO

/Centrale

Analyser tous les constituants. Fonctionnement de l'accumulateur et de la soupape avec schéma.

Fonctionnement et schéma cinématique de la pompe.

Détermination expérimentale de  $\Omega$  moteur, loi E/S, excentricité

Pourquoi on mesure une valeur moyenne de la pression au manomètre?

Expliquer cylindrée, débit instantané et moyen

Influence de la pression de gonflage du ballon accu sur la pression.

Equivalent électrique de la soupape.

Schéma bloc de l'ensemble avec Did'acsyde et étude fréquentielle

## VANTAUX INSTRUMENTES/mines pont

Etude dynamique

Etude fine de la liaison grand vantail/bâti, liaison équivalente

Paramétrage cinématique et cinétique

Modéliser les actions mécaniques extérieures

Déterminer l'inertie équivalente du vantail et l'équation de mvt.

## CAPSULEUSE de BOCAUX /Centrale

Fonctionnement capteurs, vérins, distributeurs...

Grafcet, modifications pour améliorer le fonctionnement

Etude statique d'un système de guidage

## LEVITATION MAGNETIQUE/Centrale

Système pluridisciplinaire SI/Phy

Décrire et expliquer le fonctionnement (électromagnétisme)

Choix des paramètres

## BARRIERE DE PEAGE ET TELEPEAGE /Centrale

Définir les différents modes de fonctionnements (privé/péage/télépéage) de la barrière.

Analyse fonctionnelle, cinématique  
Calcul de couples exercées sur la barrière  
Dimensionnement de liaisons

*Au TP de centrale on a beau connaître son cours parfaitement, ce qui compte c'est la compréhension du mécanisme, la recherche et l'analyse de données (ne pas hésiter à regarder des documents non suggérés sur le dossier). Roulement à bille = liaison rotule !!!!!*

### ROBOT DE MATRICAGE/Centrale

nature des capteurs des vérins pneumatiques (magnétique et de pression)  
calcul d'une énergie cinétique avec logiciel de CAO  
Utilisation du Th. de Huyghens  
calcul statique de non basculement

### ASSISTANCE POUR PEDALIER - VELO YAMAHA/Centrale

Expérimentation pour déterminer l'influence des paramètres (vitesse, couple) sur l'alimentation du moteur d'assistance.  
Etude cinématique – dynamique et d'automatique linéaire (modélisation de la chaîne d'action)

### PHARE DE VOITURE S'INCLINANT AUTOMATIQUEMENT EN FONCTION DE LA CHARGE /Centrale

Sadt, deux parties : réglage manuel & motoriser => les reconnaître sur un schéma cinématique  
Utiliser solidwork pour trouver la cours théorique du rayon lumineux du phare.  
retrouver cette course avec les mesures.  
Calcul de puissance dissipée, etc

### LE ROBOT TRIBAR

Pour commencer, comparaison des deux Tribar, le modèle industriel et le modèle pédagogique.  
Points communs, différences (surtout au niveau des contraintes de l'asservissement bien plus importante sur le modèle industriel). Ensuite mise en place progressive de la chaîne d'asservissement en position d'un vérin.  
Un peu d'analyse fonctionnelle sur le robot pédagogique (celle de l'industriel était donnée ), puis une étude qualitative sur les critères de précision et de rapidité des deux robots.  
Ecriture du schéma cinématique minimal d'un vérin du pédagogique, comparaison avec les plan et les schémas 3D de la version industrielle, calculs d'hyperstaticité...Etude de l'écrou dit flottant, avantages de l'isostaticité, etc...  
Ensuite, asservissement du système (asservissement d'un vérin en fait), critère de rapidité, de précision, etc, calculs de qqes fonctions de transfert (celle du moteur élec par exemple avec

justification des hypothèse à faire), calculs des gains grâce à des mesures avec le logiciel, etc...A la fin on a toutes la boucle d'asservissement d'un vérin. Enfin quelques questions sur la reconnaissance graphique d'un système du premier ou du deuxième ordre et comparaison des courbes théoriques (la boucle qu'on vient de mettre aux points simulée avec Did acsyde) aux courbes réelles.

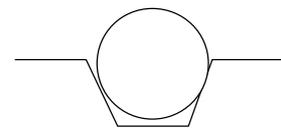
## TPE

- Cric Hydraulique  
schématisation, essentiellement de la statique graphique
- Système pignon-crémaillère d'ouvre portail.  
Angle maxi d'ouverture, hyperstaticité, rendre isostatique, questions sur les schémas et circuits hydrauliques.
- Automatique  
travail sur les réponses temporelles d'1 deuxième ordre. Influence  $w_0$  et  $z$ . Utilisation d'abaques.  
Correction - Erreur
- système dérouleur de papier toilette!!!  
lois de coulomb et statique graphique
  
- Comparaison de 3 systèmes de freinage de vélo  
Statique graphique
  
- Vérin avec vis à billes  
schématisation  
loi E-S  
hyperstaticité (et comment le rendre iso ?)
  
- Embrayage monodisque  
Comprendre le système d'un point de vue cinématique et statique (plan en coupe fourni)
  - \_ faire un schéma cinématique du système
  - \_ calculer le degré d'hyperstatisme
  - \_ calculer le couple transmissible (lois de Coulomb)
  
- bridage hydraulique  
A partir du dessin industriel, il fallait faire les classe d'équivalence du système puis le schéma cinématique. Ensuite à partir d'une étude de graphique statique , déterminer la valeur d'une force de la force qui agissait sur l'une des pièces.

## ENSI

- ERICC 3 (ou équivalent)  
Etude d'un axe  
schéma cinématique à partir du plan

- application du TEC pour calculer  $C_m$
- ABS
  - SADT
  - Etude d'une fonction de transfert et DIAGRAMME DE Bode
- Chariot Filoguidé
  - Statique graphique – Energétique – Asservissement d'orientation roue (critère de Routh + correction)
  - Rapport de réduction
- Vérin rotatif d'un convoyeur de caisses
  - SADT A-0 et utilisation d'un diagramme pieuvre
  - Comment faire avancer le tapis alors que la sortie du vérin a un mouvement alternatif.
  - Dessin en perspective du bâti
- Système de découpe de vitres
  - Etude fonctionnelle
  - Cinématique (liaison équivalente)
  - Hyperstaticité
  - Asservissement (Tracé BODE + choix correcteur)
- Essuie glace (étude du système de plaquage du ballet sur la vitre)
  - Compléter SADT
  - Statique graphique
  - Grafcet  
  - Nbre de bits de codage de la mesure de la vitesse.
  - Cinématique (sens de rotation des pièces)
- Voiture télécommandé
  - Modélisation, asservissement, statique...
- Ascenseur
  - Etude de la transmission par poulie trapézoïdale et câble (frottement, blocage...)
- Navette de transport de barres
  - Compréhension et optimisation Grafcet
  - rapport de réduction, inertie équivalente, puissance, TEC
- Trieuse de pellicules photos
  - étude du système, faire un grafcet du fonctionnement générale, étude cinématique de la chaîne d'action (fonction : associer la pellicule à une goulotte) et étude d'hyperstaticité (diminution de h)
- Monte charge
  - \_étude du fonctionnement du frein (contact cylindre en rotation/cylindre fixe avec frottements). Calculer le moment créé au centre du cylindre par le premier cylindre en



rotation sur le second en considérant qu'il y a en plus du frottement une pression  $p$  homogène exercée par le cylindre externe (fixe) sur le cylindre interne (en rotation) sur un écart angulaire de  $\pi/4$

\_étude fonctionnelle (grafcet) : trouver les réceptivités associées aux transitions du Grafcet de fonctionnement du monte-charge.

- Trie automatique de barres
  - SADT niveau A0
  - Trouver un centre de gravité graphiquement
  - Statique graphique
  - Asservissement, FTBO BODE stabilité relative
  
- Vanne asservie en position
  - Proposer un schéma cinématique pour la pompe, schéma de câblage, trouver la fonction de transfert de l'asservissement, marges de phase et de gain à partir du diagramme de bode.
  - Choisir entre 2 correcteurs différents le plus adapté pour améliorer le système.
  
- Poste robotisé d'extraction de pièces d'un convoyeur
  - Présentation du système
  - Schéma cinématique du robot.
  - Principe de fonctionnement et utilité des vérins
  - Remplir tableau entrée-sortie d'un schéma du circuit hydraulique du robot (avec les symboles des clapets anti-retour etc...)
  - Faire le grafcet d'initialisation du robot.
  - Si on injecte la même pression dans les 2 chambres d'un piston, quel mouvement a la tige du piston ???
  
- Ligne de production de pièces en vinyle
  - Grafcet d'une partie de la ligne de production,
  - Calcul d'un angle pour avoir une découpe droite lors du déplacement de la plaque,
  - Statique graphique
  
- Bras d'une chaîne de production
  - description du système
  - Calcul du moment d'inertie selon l'axe de rotation (les formules sont données pour un cylindre et un parallépipède en G), la « difficulté » était 2 masses au bout du bras en T
  - Calcul du couple moteur pour satisfaire aux conditions d'accélération en prenant en compte les forces de frottements.
  - Schéma cinématique
  
- Moteur frein
  - l'épreuve se composait d'une présentation du système par l'intermédiaire des outils de notre choix (bête à cornes, fast...), d'un grafcet à remplir, puis de questions de dynamique.