

STI - PROGRAMMES DETAILLES - 1ère Année

SECTION TECHNOLOGIE (PT)

ETUDE DES SYSTEMES

HORAIRE RECOMMANDE : 8 HEURES

OBJECTIFS

A partir d'un dossier technique relatif à un système réel, les compétences acquises doivent permettre de :

- classer le système industriel dans son domaine d'activité,
- identifier les matières d'œuvre entrantes et sortantes du système,
- préciser les caractéristiques de la valeur ajoutée par le système ,
- identifier et caractériser les éléments de structure (sous-ensembles fonctionnels. Chaînes fonctionnelles, partie opérative et partie commande)

PROGRAMME

I. REPRESENTATION GENERALE

- DEFINITIONS : MATIERE D'ŒUVRE, VALEUR AJOUTEE, FONCTIONS.
- FONCTIONS DE SERVICE (FONCTION PRINCIPALE, FONCTION CONTRAINTE), FONCTIONS TECHNIQUES, CRITERES D'APPRECIATION D'UNE FONCTION
- DIFFERENTS SYSTEMES

II. STRUCTURE D'UN SYSTEME

- DEFINITIONS : PARTIE COMMANDE, PARTIE OPERATIVE ;
- RELATION ENTRE PARTIE COMMANDE ET PARTIE OPERATIVE (Définitions: Chaîne d'action - Chaîne d'acquisition, Constituants de la chaîne d'action : préactionneurs, actionneurs, transmetteurs de puissance, effecteurs. Constituants de la chaîne d'acquisition : capteurs, transmetteurs d'informations).

III. METHODES D'ANALYSE

- MISE EN ŒUVRE DE L'OUTIL SADT
- MISE EN ŒUVRE DE L'OUTIL FAST

COMMENTAIRES

Les activités sont organisées à partir de dossiers techniques relatifs à un système réel.

L'analyse fonctionnelle par l'outil SADT doit permettre d'identifier les constituants principaux, leurs fonctions et leur organisation pour un système existant à partir d'un dossier technique préparé à cet effet. La recherche des fonctions à travers des outils spécifiques (bête à cornes, pieuvre, ...) n'est pas au programme. L'étude des chaînes fonctionnelles (ou axes) comme sous-ensembles de systèmes permet de définir une base de données de solutions industrielles associées aux fonctions principales (transférer, réguler, positionner, maintenir, transformer.)

COMMUNICATION TECHNIQUE

HORAIRE RECOMMANDE : 20 HEURES

OBJECTIFS

Etre capable de:

- lire et comprendre le dessin d'ensemble de la partie opérative d'un système mécanique et définir une des pièces de ce système soit par la méthode de projection orthogonale soit par une perspective cavalière ou isométrique.
- définir la cotation dimensionnelle d'une pièce.
- Désigner et représenter, en utilisant un document technique (Exemple : Guide du dessinateur industriel), les éléments normalisés.

PROGRAMME

I. PROJECTION ORTHOGONALE (RAPPEL)

II. PERSPECTIVES CAVALIERE ET ISOMETRIQUE

III. COUPES ET SECTIONS

IV. TRACE DES INTERSECTIONS USUELLES (Intersection plan/plan, plan/cylindre, cylindre/cylindre, cône/plan, cône/cylindre, de congés cylindriques).

V. DESIGNATION ET REPRESENTATION DES VISSERIES ET ELEMENTS D'ASSEMBLAGE

(Visserie - Vis, Boulons, Écrous et Goujons - Rondelles, Goupilles, Clavette, Ergots, Anneaux élastiques, Rivets).

VI. COTATION DIMENSIONNELLE

COTATION ET TOLERANCEMENT

HORAIRE RECOMMANDE : 10 HEURES

OBJECTIFS

Etre capable de:

- Identifier et installer une cote fonctionnelle, la cote condition et la chaîne de cotes associées
- Définir le tolérancement associé à une cote
- Identifier et installer les tolérances géométriques et d'état de surface associées aux surfaces fonctionnelles d'une pièce.

Montrer l'intérêt des tolérances géométriques et indiquer la normalisation correspondante (règles et symboles).

Décrire les principaux défauts de surface et indiquer les règles d'inscription normalisée et les critères de choix d'un état de surface.

PROGRAMME

I. TOLERANCEMENT

(Définition, Types, Normalisation).

II. COTATION FONCTIONNELLE

(Définitions, Représentation vectorielle des chaînes de cotes, Mise en place d'une chaîne de cotes par l'utilisation du graphe des contacts).

III. AJUSTEMENTS

(Définition, Désignation normalisée, Systèmes d'ajustements: alésage normal et arbre normal, Choix d'un ajustement).

IV. DEFAUTS DES SURFACES (Définitions, Classification).

V. TOLERANCES GEOMETRIQUES (Définitions, Tolérances de forme, Tolérances de position et d'orientation, Inscription normalisée des tolérances géométriques).

VI. ÉTAT DE SURFACE (Définitions - Défauts de surfaces, Profil, Ligne moyenne, Ra, Rt - Inscription normalisée d'un état de surface, Choix d'une spécification d'état de surface).

COMMENTAIRES

Les tolérances de forme et de position seront déterminées qualitativement. Le calcul de leur étendue n'est pas au programme.

Le choix d'une spécification d'état de surface en relation avec la fonction à remplir par la surface sera effectué par l'emploi de documents techniques.

Au moins une application doit traiter du cas de la cotation d'un plan de jauge (cône, deux plans inclinés).

ETUDE DES LIAISONS

HORAIRE RECOMMANDE : 60 HEURES

OBJECTIFS

Etre capable d'analyser et de choisir les solutions constructives pour assurer des liaisons encastrement, pivot, glissière, hélicoïdale et rotule.

PROGRAMME

I. LES LIAISONS MECANIQUES NORMALISEES

(Rappel : degrés de liberté, représentation normalisée)

II. ETUDE DE LA LIAISON ENCASTREMENT

- CLASSIFICATION (Démontable / non démontable, Par adhérence, Par obstacle, Par adhérence et obstacle).
- ASSEMBLAGE PAR ELEMENTS FILETES
- ASSEMBLAGE PAR VIS DE PRESSION
- ASSEMBLAGE PAR CLAVETAGE / CANNELURES
- ASSEMBLAGE PAR GOUPILLES
- EMMANCHEMENTS (Emmanchement cylindrique, Emmanchement conique).
- ASSEMBLAGES SOUDES
- ASSEMBLAGES COLLES

III. LIAISON GLISSIERE

- PAR GLISSEMENT A PARTIR DE SECTION CYLINDRIQUE (Par ergot et rainure, Par vis à téton long et rainures, Par clavette libre, Par arbre cannelé).
- PAR GLISSEMENT A PARTIR DE SECTION PRISMATIQUE (Par un V et un appui plan, Par queue d'aronde ou par un T, Systèmes de rattrapage de jeux).
- PAR ELEMENTS ROULANTS (Douilles à billes, Guides à billes, Guidage par rails)
- ARC-BOUTEMENT

IV. LIAISON PIVOT

(PALIERS LISSES - Palier en régime hydrostatique, hydrodynamique, onctueux ou sec, PALIERS A ROULEMENTS)

V. LIAISON HELICOÏDALE

- DEFINITIONS (PROFIL, NOMBRE DE FILETS, SENS DE L'HELICE)
- LIAISON AVEC FROTTEMENT DE GLISSEMENT
- LIAISON AVEC FROTTEMENT DE ROULEMENT

VI. LIAISON ROTULE

- SOLUTIONS CONSTRUCTIVES USUELLES
- ROTULES NORMALISEES

COMMENTAIRES

Les outils d'étude de systèmes enseignés par ailleurs (notamment l'analyse fonctionnelle) doivent être mis en œuvre dans l'étude et l'analyse des liaisons.

Pour la liaison encastrement on se limitera à la présentation des solutions technologique des cas les plus courants. L'étudiant doit être capable de déterminer les sollicitations auxquelles sont soumis les différents éléments intervenant dans la réalisation de cette liaison. Les calculs se limiteront à la vérification des clavettes et des goupilles au cisaillement et au matage.

Dans l'étude de la liaison glissière, on se limitera à la présentation des solutions technologiques les plus utilisées en précisant qualitativement les directions de charge que peuvent tolérer chacune de ces solutions. Le phénomène d'arc-boutement doit être présenté avec la démonstration de la mise en place du critère de non arc-boutement. L'étudiant doit être capable de choisir une solution technologique et de la concevoir. Pour les liaisons glissières avec élément roulant, on se limitera à la présentation de leur principe de fonctionnement et des applications potentielles de cette technologie.

Pour le guidage en rotation sur paliers lisses en régime hydrodynamique et hydrostatique, on se limitera à la présentation des phénomènes physiques mis en jeu.

Pour le montage de roulements on développera d'une manière complète les solutions technologiques dans le cas des liaisons par deux roulement de type BC et KB (arbre tournant et moyeu tournant).

On s'intéressera particulièrement à la modélisation des guidages sur roulements (liaison assurée au niveau de chaque roulement, liaison globale, degré d'hyperstatisme). Le calcul de la durée de vie n'est pas au programme.

Le critère d'irréversibilité et la relation couple - effort axial seront présentés sans démonstration.

LUBRIFICATION ET ETANCHEITE

HORAIRE RECOMMANDE : 9 HEURES

OBJECTIFS

Etre capable de choisir un dispositif de lubrification et des dispositions d'étanchéité.

PROGRAMME

I. LUBRIFICATION (Définition et propriétés des lubrifiants, Différents modes de lubrification, Critère de choix du lubrifiant).

II. ÉTANCHEITE (Différents types d'étanchéité, Dispositions technologiques).

COMMENTAIRES

On insistera particulièrement sur l'utilisation, la représentation et la désignation des éléments standards pour la lubrification et l'étanchéité.

ETUDES DES MATÉRIAUX

HORAIRE RECOMMANDE : 14 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit:

- savoir identifier un matériau à partir de sa désignation normalisée
- savoir faire un choix convenable d'un matériau qui répond aux conditions fonctionnelles du système
- savoir choisir le traitement thermique convenable pour une application donnée

PROGRAMME

I. PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX (Physiques, mécaniques, chimiques, métallurgiques (relatives au procédé d'élaboration))

II. ÉLABORATION DES FERREUX

III. CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX (Matériaux métalliques (ferreux, non ferreux), Matériaux plastiques)

IV. DÉSIGNATION NORMALISÉE DES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES (Matériaux ferreux, Matériaux métalliques non ferreux, Cas d'utilisation).

V. CARACTÉRISATION MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX (Essai de traction, Essai de résilience, Essai de dureté).

VI. TRAITEMENT THERMIQUE DES ACIERS

Généralités (structures cristallines, grosseur de grain,...)

Diagramme Fer-Carbone

Traitement thermique (trempe, revenu, recuit, trempe superficielle)

Traitement thermochimique (cémentation, nitruration, carbonitruration)

Exemples d'applications et de choix

COMMENTAIRES

Pour les propriétés métallurgiques, on se limitera à la définition des propriétés liées au procédé d'élaboration (fluidité, retrait, soudabilité,...).

Pour les traitement thermiques des aciers, on se limitera à la présentation du principe de chaque traitement thermique, de son utilité et de son incidence sur les caractéristiques mécaniques de l'acier traité. La définition quantitative des traitements thermiques n'est pas au programme.

PROCÉDÉS D'OBTENTION DES PIÈCES HORAIRE RECOMMANDE : 16 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit:

- connaître les principes, les possibilités et les domaines d'application des différents procédés d'obtention des pièces,
- être capable d'identifier qualitativement les procédés à mettre en œuvre pour une application donnée

PROGRAMME

I. MODES D'OBTENTION D'UNE PIÈCE MÉCANIQUE

II. MOULAGE (Types, Domaines d'application).

III. FORMAGE À CHAUD (Types: forgeage libre au marteau pilon, estampage/matriçage), Domaines d'application).

IV. TRAVAIL DES MÉTAUX EN FEUILLES (Pliage, Emboutissage, Découpage-poinçonnage).

V. SOUDAGE (Classification des différents procédés, Soudage Oxyacétylénique, Soudage à l'arc (par baguette enrobée, MIG, TIG, MAG), Soudage à la résistance).

VI. MISE EN OEUVRE DES PLASTIQUES (Injection, Extrusion, Soufflage).

COMMENTAIRES

Ce chapitre se limitera à la présentation des procédés usuels d'élaboration de pièces. Aucun calcul lié à ces procédés n'est au programme.

PROCÉDÉS DE MOULAGE HORAIRE RECOMMANDE : 10 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit:

- connaître les différents procédés de moulage
- être capable d'analyser qualitativement le tracé de pièces et de modèles

PROGRAMME

I. PRINCIPE DES PROCÉDÉS DE MOULAGE

II. MOULAGE EN MOULE NON PERMANENT À MODÈLE PERMANENT (SABLE, CARAPACE)

III. MOULAGE EN MOULE NON PERMANENT À MODÈLE NON PERMANENT (CIRE PERDUE)

IV. MOULAGE EN MOULE PERMANENT (EN COQUILLE PAR GRAVITÉ OU SOUS PRESSION)

V. TRACÉ DES PIÈCES BRUTES ET DE MODÈLES (SIMPLIFIÉ)

VI. ETUDES ET PRÉPARATION DES MOULES (SABLES, OUTILS, CONCEPTION DES MOULES).

VII. APPLICATIONS POUR DES PIÈCES SIMPLES

COMMENTAIRES

Dans ce chapitre on se limitera aux règles qualitatives permettant le tracé des pièces brutes et des modèles. Aucun calcul relatif au tracé n'est au programme. Seul le moulage de pièces métalliques est à traiter. Les applications doivent concerner des pièces de géométrie simple.

USINAGE À L'OUTIL COUPANT

HORAIRE RECOMMANDE : 15 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit:

- connaître les différents procédés d'usinage à l'outil coupant
- faire le choix des procédés d'usinage en fonction de la forme désirée
- être capable de choisir les conditions de coupe et l'outil.
- savoir éditer et interpréter un programme C.N.C. pour les pièces de tournage et de fraisage de forme simple
- pouvoir réaliser le repérage isostatique d'une pièce.
- pouvoir calculer les côtes de fabrication.

PROGRAMME

I. PROCÉDÉS D'USINAGE

- USINAGE SUR MACHINE UNIVERSELLE : Tournage (machine, formes réalisées et outils), Fraisage (machine, formes réalisées et outils)
- USINAGE SUR MACHINE À COMMANDES NUMÉRIQUES (CNC) : Généralités sur les machines C.N.C., Notion de programmation (langage ISO), Applications (tournage et fraisage)

II. ETUDE DE LA COUPE

- ETUDE DE L'OUTIL DE COUPE : Matériaux, Présentation de la géométrie de l'outil (se limiter à la partie active de l'outil de chariotage en main)
- CONDITIONS ET EFFORTS DE COUPE : Choix des vitesses, avances et profondeurs , temps d'usinage, Calcul de différents paramètres (effort de coupe, puissance de coupe)

III. ANALYSE D'USINAGE

- CONTRAINTES D'ANTÉRIORITÉ EN TOURNAGE
- AVANT-PROJET DE GAMME D'USINAGE
- DÉTERMINATION DES COTES DE FABRICATION : Types de côtes de fabrication, Méthode de calcul

COMMENTAIRES

L'étude de l'outil s'intéressera particulièrement à la mise en évidence des caractéristiques fonctionnelles de l'outil et des critères de leur choix en fonction de la nature de la fonction d'usinage, du matériau à usiner et des exigences de qualité.

Pour les contraintes d'antériorité, on se limitera à la présentation de règles qualitatives pour tenir compte des spécifications géométriques et dimensionnelles exigées.

Le transfert des tolérances géométriques n'est pas au programme. Les dispersions et les cotes de réglage ne sont pas au programme.

MÉTROLOGIE

HORAIRE RECOMMANDE : 5 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit:

- savoir choisir l'instrument de mesure en fonction de la cote à contrôler et de la précision demandée
- savoir définir une procédure de contrôle

PROGRAMME

- I. QUALITÉS DES INSTRUMENTS DE MESURE (Etendue de mesurage, Sensibilité, Classe de précision).

- II. INSTRUMENTS USUELS POUR LA MESURE DIRECTE (Pied à coulisse, Micromètre, Comparateur).
- III. MESURE INDIRECTE (Mesure d'angle, de cône, de filetage, Utilisation d'une barre-sinus et d'une règle-sinus).
- IV. INSTRUMENTS DE CONTROLES (Etalons, Jauges, Calibres à limites).
- V. MÉTROLOGIE PNEUMATIQUE (Principe, Description de l'appareillage de mesure, Avantages et domaine d'application).

COMMENTAIRES

Le contrôle de formes n'est pas au programme.

La métrologie optique et la métrologie électrique ne sont pas au programme.

CALCUL VECTORIEL HORAIRE RECOMMANDE : 2 HEURES

OBJECTIFS

Maîtriser les opérations usuelles de calcul vectoriel.

OBJECTIFS

Maîtriser la notion de torseur et ses propriétés en s'appuyant sur des définitions mathématiques

I. CARACTERISTIQUES D'UN VECTEUR

Maîtriser les opérations sur les torseurs

II. DIFFERENTS TYPES DE VECTEURS

Traiter le cas des torseurs associés à n vecteurs glissants.

III. OPERATIONS SUR LES VECTEURS (SOMME ET DIFFERENCE, MULTIPLICATION D'UN

VECTEUR PAR UN SCALAIRE, PRODUIT SCALAIRE, PRODUIT VECTORIEL, DOUBLE PRODUIT

VECTORIEL, PRODUIT MIXTE).

IV. DIVISION VECTORIELLE

V. MOMENT D'UN VECTEUR LIE PAR RAPPORT A UN POINT

LES TORSEURS (DEFINITION, INVARIANTS SCALAIRE ET VECTORIEL D'UN TORSEUR,

EQUIPROJECTIVITE, OPERATIONS SUR LES TORSEURS, AXE CENTRAL D'UN TORSEUR,

TORSEURS PARTICULIERS, DECOMPOSITION D'UN TORSEUR, TORSEURS ASSOCIES A n

VECTEURS GLISSANTS).

Ce chapitre constitue un rappel sur les opérations acquises au secondaire et introduit de nouvelles opérations (produit vectoriel, produit mixte, division vectorielle, moment).

Les exercices d'application doivent permettre aux étudiants de manipuler les propriétés des torseurs et les calculs sur les torseurs.

PARAMETRAGE DES SYSTEMES MECANIQUES

HORAIRE RECOMMANDE : 4 HEURES

OBJECTIFS

Les compétences acquises doivent permettre à partir d'un système de solides de :

- paramétrer la position d'un solide en mouvement par rapport à un référentiel,
- définir le paramétrage d'une liaison élémentaire,
- établir le graphe des liaisons à partir d'un schéma cinématique,
- établir les relations scalaires indépendantes entre les différents paramètres introduits au système pour un paramétrage donné,
- lire un schéma cinématique et déterminer la loi "Entrée-Sortie"

PROGRAMME

I. NOTION DE SOLIDE INDEFORMABLE

II. PARAMETRAGE DE LA POSITION D'UN SOLIDE PAR RAPPORT A UN REPERE (PARAMETRAGE DE LA POSITION DE L'ORIGINE DU REPERE LIE AU SOLIDE, PARAMETRAGE DE L'ORIENTATION DE LA BASE DU REPERE LIE AU SOLIDE).

III. DEFINITION, MODELISATION ET DEGRE DE LIBERTE DES LIAISONS ELEMENTAIRES

IV. PARAMETRAGE D'UN SYSTEME DE SOLIDES

V. LECTURE D'UN SCHEMA CINEMATIQUE (ELABORATION DU GRAPHE DES LIAISONS, LOI "ENTREE SORTIE").

COMMENTAIRES

Dans toutes les applications relatives à un système de solides le paramétrage sera défini par l'enseignant. Les applications porteront autant que possible sur des systèmes réels.

CINEMATIQUE DES SYSTEMES DE SOLIDES INDEFORMABLES

HORAIRE RECOMMANDE : 14 HEURES

OBJECTIFS

Rappels des définitions de la cinématique du point.

Les connaissances acquises dans cette partie doivent permettre aux étudiants de :

- maîtriser parfaitement la dérivation composée d'un vecteur,
- déterminer le torseur cinématique d'un solide en mouvement et identifier le type de mouvement à partir des invariants,

- déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide,

Dans le cas des solides en contact, les connaissances acquises doivent permettre aux étudiants de:

- calculer le vecteur glissement en un point de contact de deux solides en mouvement,
- décomposer le vecteur instantané de rotation en un vecteur rotation de roulement et un vecteur rotation de pivotement,
- identifier un mouvement plan sur plan et déterminer la base et la roulante.

PROGRAMME

I. DEFINITIONS

(MOUVEMENT ABSOLU ET MOUVEMENT RELATIF, VECTEUR POSITION D'UN POINT D'UN SOLIDE, VECTEUR VITESSE D'UN POINT D'UN SOLIDE, VECTEUR ACCELERATION D'UN POINT D'UN SOLIDE).

II. FORMULE DE DERIVATION VECTORIELLE

(DERIVEE D'UN VECTEUR MOBILE PAR RAPPORT A UN REPERE, DERIVATION COMPOSEE D'UN VECTEUR MOBILE. COMPOSITION DES VECTEURS VITESSES INSTANTANEEES DE ROTATION).

III. CINEMATIQUE DES SOLIDES INDEFORMABLES

(CHAMP DES VITESSES D'UN SOLIDE, DEFINITION DU TORSEUR CINEMATIQUE, DIFFERENTS

MOUVEMENTS D'UN SOLIDE (TRANSLATION, ROTATION, HELICOÏDAL), COMPOSITION DES VECTEURS VITESSES, COMPOSITION DES TORSEURS CINEMATIQUE, CHAMP DES VECTEURS ACCELERATIONS D'UN SOLIDE, COMPOSITION DES VECTEURS ACCELERATIONS, TORSEURS CINEMATIQUE DES LIAISONS ELEMENTAIRES).

IV. CINEMATIQUE DES SOLIDES EN CONTACT

(VECTEUR VITESSE DE GLISSEMENT EN UN POINT DE CONTACT, VECTEUR ROTATION DE ROULEMENT ET ROTATION DE PIVOTEMENT, LES AXOÏDES D'UN MOUVEMENT).

V. MOUVEMENT PLAN SUR PLAN (CINEMATIQUE PLANE)

(DEFINITION, CENTRE INSTANTANE DE ROTATION, BASE ET ROULANTE, RECHERCHE GEOMETRIQUE DU CENTRE INSTANTANE DE ROTATION, MOUVEMENT PLAN SUR PLAN DE TROIS PLANS).

COMMENTAIRES

Pour les axoïdes du mouvement d'un solide on se limitera à la définition et à la représentation des axoïdes relatifs aux cas usuels.

Exemple d'application à traiter en classe :

- Système de transformation de mouvement (bielle-manivelle, etc.),
- Robots (composition des torseurs cinématique, compositions des accélérations)
- Roulement avec et sans glissement entre deux roues à axes parallèles
- Deux roues dentées à axes concourants (axoïdes).
- Mécanisme à trois barres (C.I.R, Base, Roulante)
- Echelle contre un mur (C.I.R., Base, Roulante).

MODELISATION DES ACTIONS MECANQUES

HORAIRE RECOMMANDE : 4 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit être capable de :

- déterminer le torseur des actions mécaniques transmissibles par une liaison élémentaire,
- isoler un système de solides et faire l'inventaire des actions mécaniques extérieures.

PROGRAMME

I - REPRESENTATION DES ACTIONS MECANQUES (DEFINITION DES ACTIONS MECANQUES, CLASSIFICATION DES ACTIONS MECANQUES, PREMIER PRINCIPE DE LA STATIQUE

II. MODELISATION DES ACTIONS MECANQUES A DISTANCE (APPLICATION AU CHAMP DE PESANTEUR)

III. MODELISATION DES ACTIONS MECANQUES DE CONTACT (TORSEUR D'ACTION MECANIQUE DE CONTACT, ACTIONS DE CONTACT AVEC FROTTEMENT LOIS DE COULOMB, HYPOTHESE DU CONTACT SANS FROTTEMENT, SOLIDES EN CONTACT PONCTUEL, TORSEUR STATIQUE DES LIAISONS ELEMENTAIRES SANS FROTTEMENT).

COMMENTAIRES

Exemples d'application à traiter avec les étudiants :

- Montage d'usinage,
- Systèmes à leviers articulés (isostatiques),

STATIQUE DES SOLIDES

HORAIRE RECOMMANDE : 6 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit être capable d'appliquer le P.F.S. et déterminer les inconnues du système.

PROGRAMME

- I. EQUILIBRE D'UN SOLIDE OU D'UN SYSTEME DE SOLIDES PAR RAPPORT A UN REPERE.
- II. ENONCE DU PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE ET DES THEOREMES GENERAUX DE LA STATIQUE
- III. THEOREME DES ACTIONS MUTUELLES OU RECIPROQUES
- IV. CAS PARTICULIER DE L'EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A L'ACTION DE 2 OU 3 GLISSEURS

COMMENTAIRES

Les applications doivent s'attarder sur la mise en place du modèle de calcul à partir d'un système réel (identification du solide ou du système de solides à isoler, identification des actions extérieures, ...). La résolution par la méthode graphique pourrait faire l'objet d'un TP.

ANALYSE DES MECANISMES

HORAIRE RECOMMANDE : 10 HEURES

OBJECTIFS

L'étudiant doit :

- savoir déterminer les classes d'équivalence à partir d'un système mécanique,
- savoir établir un graphe des liaisons,
- savoir lire et établir un schéma cinématique d'un mécanisme,
- savoir déterminer les torseurs statique et cinématique de la liaison équivalente (liaisons en série ou en parallèle),
- savoir déterminer le degré de mobilité et d'hyperstatisme,
- distinguer les mécanismes isostatique et hyperstatique.

PROGRAMME

- I. DEFINITION D'UN MECANISME
- II. SCHEMA CINEMATIQUE D'UN MECANISME
- III. GRAPHE DES LIAISONS
- IV. LIAISON EQUIVALENTE (TORSEUR CINEMATIQUE ET TORSEUR STATIQUE) : DES LIAISONS EN PARALLELE, DES LIAISONS EN SERIE
- V. MECANISME A CHAINE OUVERTE : DEGRE DE MOBILITE, DEGRE D'HYPERSTATISME
- VI. MECANISME A CHAINE FERMEE : DEGRE DE MOBILITE, DEGRE D'HYPERSTATISME
- VII. MECANISME A CHAINE COMPLEXE : NOMBRE CYCLOMATIQUE, DEGRE DE MOBILITE, DEGRE D'HYPERSTATISME

COMMENTAIRES

On se limitera pour l'étude du mécanisme à chaîne complexe à un nombre cyclomatique inférieur ou égal à 2

Prévoir des applications sur des cas réels (mécanisme de transmission et de transformation de mouvement).