

TITRE DU COURS MECANIQUE DE LA TURBULENCE

COURS NO. 30100

ENSEIGNANT BAATARD FR., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
GENIE CIVIL	7,8	1F	
MECANIQUE	5,6	1F	1F

1. INTRODUCTION PHYSIQUE

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA DIFFUSION TURBULENTE, TENSIONS ET EQUATIONS DE REYNOLDS, TENSEUR DES CORRELATIONS DES VITESSES, FROTTEMENT ET DISSIPATION D'ENERGIE. EXEMPLE SIMPLE D'UNE MECANIQUE DE LA TURBULENCE. THEORIE DE SUTTON DE LA DIFFUSION ATMOSPHERIQUE.

2. INTRODUCTION MATHEMATIQUE

VARIABLES ET FONCTIONS ALEATOIRES, ROLE DES PROBABILITES CONDITIONNELLES DANS LA MECANIQUE DE LA TURBULENCE. FONCTIONS ALEATOIRES STATIONNAIRES, ANALYSE SPECTRALE, THEORIE DE W. HEISENBERG. THEORIE CORRELATIVE DE G. I. TAYLOR.

3. LA LONGUEUR DE MELANGE DE L. PRANDTL.

ECHELLES DE TURBULENCE, DIMENSION DES TOURBILLONS. COUCHE LIMITE TURBULENTE, PROFIL DES VITESSES, LOI DE VON KARMAN. EQUATIONS DE TRANSFERT. CRITERES DE SIMILITUDE. CAS D'UN FLUIDE COMPRESSIBLE ET NON HOMOGENE.

4. APPLICATIONS.

EXEMPLES CHOISIS PARMI DES MOUVEMENTS FLUIDES DANS DES CANAUX OU DES TUNNELS, SUR UNE PLAQUE PLANE, DANS DES JETS INCOMPRESSIBLES ET COMPRESSIBLES, SUBSONIQUES, SONIQUES ET SUPERSONIQUES. CALCUL DES SILLAGES (DRYDEN, CORRSIN, SCHLICHTING, SCHUBAUER, REICHARDT, ETC.).

5. MECANIQUE STATISTIQUE DE LA TURBULENCE HOMOGENE ET ISOTROPE.

DISTRIBUTION DES PROBABILITES EN TURBULENCE, EXEMPLES TIRES DES LOIS DE GAUSS A PLUSIEURS VARIABLES OU DE POISSON. LONGUEUR DE CORRELATION, MICRO-ECHELLES OU GRANDES ECHELLES DE TURBULENCE. ANALYSE DE LA DIFFUSION TURBULENTE AU SENS DE LAGRANGE ET D'EULER, TYPES DE CORRELATIONS ATTACHEES A CES MODES DE DESCRIPTION. TENSEUR DE VON KARMAN DES CORRELATIONS ET SPECTRE DE LA TURBULENCE. CALCUL DES DISSIPATIONS D'ENERGIE. EQUATION DE VON KARMAN-HOWARTH DE PROPAGATION DES CORRELATIONS. TURBULENCE ISOTROPIQUE LOCALE, SIMILITUDES DE KOLMOGOROFF. EQUILIBRE STATISTIQUE SELON VON WEIZSACKER ET W. HEISENBERG. DECROISSANCE DE LA TURBULENCE.

APPLICATIONS.

CALCUL DES FLUCTUATIONS TURBULENTES DANS UN TUNNEL BIDIMENSIONNEL, DANS UN CANAL A PROFIL CIRCULAIRE, DANS UN SILLAGE D'UN CYLINDRE, DANS UN JET SYMETRIQUE AXIAL, DANS DES DIVERSES COUCHES LIMITES (PLAQUE PLANE NOTAMMENT).

7. TURBULENCE EN MAGNETOHYDRODYNAMIQUE

EQUATIONS FONDAMENTALES, FLUIDES CONDUCTEURS EN MOUVEMENT TURBULENT, ASPECT DU TENSEUR DE TURBULENCE (CHANDRASEKHAR).

8. ELEMENTS DE LA MECANIQUE ALEATOIRE DE LA DIFFUSION TURBULENTE.

CONNEXION D'UN CHAMP DE PROBABILITES. FONCTIONS DE DISTRIBUTION DANS L'ESPACE POSITIONS-VITESSES. EQUIVALENT HYDRODYNAMIQUE DU CORPUSCULE ALEATOIRE. LOIS CORPUSCULAIRES, DE CHAMP ET DE PASSAGE. MOYENNES DE LAGRANGE ET D'EULER. ONDES ASSOCIEES AUX MOUVEMENTS. DISSIPATION DE L'ENERGIE (DEDEBANT ET WEHRLE).

REMARQUE.

UNE CERTAINE PARTIE DE LA MATIERE ENONCEE CI-DESSUS FAIT L'OBJET DE TRAVAUX DE SEMINAIRES ET DE LECTURES COMMENTEES D'ARTICLES OU D'OUVRAGES.

EXERCICES ET LABORATOIRES

DES EXERCICES ONT LIEU AU FUR ET A MESURE DU DEROULEMENT DU COURS. DES DEMONSTRATIONS EXPERIMENTALES SONT EXECUTEES DANS LES LABORATOIRES DE L'INSTITUT DE THERMODYNAMIQUE ET DE MACHINES THERMIQUES DE L'EPF DE LAUSANNE AINSI QU'A LA STATION FEDERALE D'AEROLOGIE A PAYERNE.

COURS NO. 30130

TITRE DU COURS ORGANES DES MACHINES

ENSEIGNANT BENOIT H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	1,3,4	3	
ELECTRICITE	1,3	3	
	4	3F	

PREAMBULE
LE FROTTEMENT DANS LES ORGANES DES MACHINES
TOLERANCES, GRANDEUR ET POSITION DES CHAMPS, AJUSTEMENTS.
ORGANES DE MACHINES.
ETUDE DE LA FORME A DONNER AUX ORGANES DES MACHINES EN VUE D'EN FACILITER L'USINAGE. ETUDE D'ELEMENTS TELS QUE ASSEMBLAGES RIGIDES, INDEMONTABLES. ASSEMBLAGES RIVES, SCODES.
ASSEMBLAGES RIGIDES, DEMONTABLES, AU MOYEN DE COINS, DE GOUPILLES, DE CLAVETTES, DE CANNELURES, DE VIS.
ASSEMBLAGES ELASTIQUES, AU MOYEN DE RESSORTS.
RESERVOIRS, CORPS CREUX ET TUBES SOUMIS A UNE PRESSION INTERIEURE.
ELEMENTS DE TRANSMISSION DU MOUVEMENT CIRCULAIRE. ARBRES ET AXES, TOURBILLONS ET PIVOTS, PALIERS LISSES, CRAPAUDINES, PAPIERS A ROULEMENT.
TRANSMISSION PAR COURROIES PLATES ET TRAPEZOIDALES, PAR CABLES ET PAR CHAINES.

ETUDE CINETIQUE ET DYNAMIQUE DES ENGRENAGES.
ENGRENAGES CYLINDRIQUES A DENT DROITE ET HELICOIDALE, ENGRENAGES CONIQUES, COUPLE HYPOID, ROUES ET VIS TANGENTES.
ACCOUPLEMENTS FIXES, MOBILES, ELASTIQUES.
EMBRAYAGES A ENTRAINEMENT INSTANTANE, A ENTRAINEMENT PROGRESSIF.

TITRE DU COURS ORGANES DES MACHINES

COURS NO. 30131

ENSEIGNANT BENEDIT H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	3,4	8

EXERCICES ET LABORATOIRES

EXERCICES ORGANES DES MACHINES.

EXERCICES DE CONSTRUCTION D'APPAREILS ET DE MECANISMES EN RAPPORT AVEC LE COURS D'ORGANES DES MACHINES. ACCOUPLEMENTS, PRESSES A MANDRINER, CISAILLES, ETAX POUR MACHINES, PRESSES A GENOUILLERE, VERINS A VIS ET VERINS HYDRAULIQUES, VARIATEURS DE VITESSES A COURROIE, REDUCTEURS ET BOITES DE VITESSES A ENGRENAGES, PERCEUSES D'ETABLI, ETC.

COURS NO. 30132

TITRE DU COURS ORGANES DE MACHINES

ENSEIGNANT BENOIT H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	3,4		4

EXERCICES ORGANES DES MACHINES.
EXERCICES DE CONSTRUCTION D'APPAREILS ET DE MECANISMES EN RAPPORT AVEC LE COURS D'ORGANES DES MACHINES.
ACCOUPLEMENTS, PRESSES A MANDRINER, CISAILLES, ETAUX POUR MACHINES, PRESSES A GENOUILLERE, VERINS A VIS ET VERINS HYDRAULIQUES.
EXERCICES DE CONSTRUCTION DE MECANISMES INTERVENANT DANS LES CONSTRUCTIONN DE MACHINES ELECTRIQUES.
COLLECTEUR DE MACHINES A CCURANT CONTINU. DISPOSITIF DE COURT-CIRCUITAGE DES BAGUES, DEMARREUR CENTRIFUGE.

TITRE DU COURS ORGANES DES MACHINES

COURS NO. 30140

ENSEIGNANT BENCIET H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
GENIE CIVIL	3	3	
CHIMIE	5	2	

PREAMBULE.

PROCEDES D'USINAGE ET MATERIAUX UTILISES PAR LE CONSTRUCTEUR LE FROTTEMENT DANS LES ORGANES DES MACHINES.

ORGANES DES MACHINES

ETUDE DES ASSEMBLAGES AU MOYEN DE COINS, CLAVETTES ET CANNELURES, ASSEMBLAGES RIVES, SOUDES, ASSEMBLAGES VISSÉS.
RESERVOIRS ET TUBES SOUMIS A UNE PRESSION INTERIEURE. ELEMENTS DE TRANSMISSION DU MOUVEMENT CIRCULAIRE. ARBRES ET AXES, TOURBIL-
LONS ET PIVOTS. PALIERS LISSES ET A ROULEMENTS.
TRANSMISSION PAR COURROIES PLATES ET TRAPEZOIDALES, PAR CABLES ET PAR CHAINES.
TRANSMISSION PAR ENGRENAGES CYLINDRIQUES, ENGRENAGES CONIQUES.

TITRE DU COURS ORGANES DES MACHINES

COURS NO. 30150

ENSEIGNANT BENOIT H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES	EX. JUM.
CHIMIE	6		4	

EXERCICES ET LABORATOIRES.

DESSINS ET PROJETS.

DESSIN TECHNIQUE ET EXERCICES DE CONSTRUCTION D'ELEMENTS INTERVENANT DANS LES INSTALLATIONS D'EXPLOITATION DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE.

TITRE DU COURS USINAGE DES METAUX

COURS NO. 30160

ENSEIGNANT BENOIT H., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	4	2	
ELECTRICITE	4	2	
ELECTRICITE	3,4		4

ETUDE DES DIFFERENTS TRAVAUX D'USINAGE PAR ENLEVEMENT DE MATIERE. DESCRIPTION DES MACHINES UTILISEES A CET EFFET.
ETUDE DE L'OUTIL DE COUPE A UN SEUL TRANCHANT. INFLUENCE DES ANGLES CARACTERISANT LE BURIN - MATERIAUX UTILISES - VITESSES ET
PROFONDEUR DE COUPE, AVANCES-PRESSION DE COUPE ET DEPENSE D'ENERGIE.
OUTILS A TRANCHANTS MULTIPLES. USINAGE AU MOYEN DE FRAISES ET DE SCIES, MEULES D'EBAUCHE ET MEULES DE RECTIFICATION.

TITRE DU COURS ORGANES DE COMMANDE

COURS NO. 30200

ENSEIGNANT BONNY L.,

ETUDIANTS SEMESTRE

HEURES PAR SEMAINE
COURS OU LABO. OU
SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
3 4

MECANIQUE 8

ORGANES DE COMMANDE HYDRAULIQUE

ELEMENTS DE BASE DES CIRCUITS.

FLUIDES POUR COMMANDES HYDRAULIQUES, POMPES REGULATRICES DE PRESSION, DETENDEUR, POTENTIOMETRE HYDRAULIQUE, FILTRES, ETC. (ETUDE DES CARACTERISTIQUES, DIMENSIONNEMENT, EFFETS DE CAVITATION ET DE COMPRESSIBILITE).

ELEMENTS MOTEURS DE COMMANDE.

SERVOMOTEURS LINEAIRES, MOTEURS A BARILLET ET A PISTONS RADIAUX, DISTRIBUTEURS, SERVOCOPIEURS, ETC. (ETUDE DES CARACTERISTIQUES, DIMENSIONNEMENT, ADAPTATION A LA CHARGE, FONCTIONS DE TRANSFERT).

TRANSMISSIONS HYDROSTATIQUES ET HYDRODYNAMIQUES.

(CARACTERISTIQUES, ESSAIS, APPLICATIONS, FONCTIONS DE TRANSFERT)

ORGANES DE COMMANDE HYDROELECTRIQUES.

ELECTROVALVES.

(ETUDE DE CIRCUITS DE COMMANDE SEQUENTIELS).

SERVOVALVES.

(CARACTERISTIQUES, DIMENSIONNEMENT, FONCTIONS DE TRANSFERT). APPLICATIONS A DES REGULATIONS DE POSITION ET DE VITESSE HYDROELECTRIQUES.

ORGANES DE COMMANDE PNEUMATIQUE.

ELEMENTS DE BASE DE CIRCUITS.

COMPRESSEURS, FILTRES, SECHEURS, DETENDEURS, ETC. (CARACTERISTIQUES ET DIMENSIONNEMENT).

ELEMENTS MOTEURS ET DE COMMANDE.

SERVOMOTEURS (POSITIONNEURS), MOTEURS, VALVES A COMMANDES PNEUMATIQUE.

ELEMENTS DE REGULATION.

RESISTANCE, CAPACITE ET AMPLIFICATEURS PNEUMATIQUES, REALISATIONS DE REGULATEURS P, PI, PD ET PID. (ETUDE DES PERFORMANCES ET DES FONCTIONS DE TRANSFERT).

ELEMENTS DE CALCUL. SOMMATEURS, MULTIPLICATEURS, ETC.

ELEMENTS SEQUENTIELS.

ELEMENTS LOGIQUES A PISTONS, BILLES ET FLUIDICS. (FONCTIONS NON, ET, OU, NOR, NAND, BASCULES, MEMOIRES, OSCILLATEURS, ETC. ETUDE DE CIRCUITS SEQUENTIELS PNEUMATIQUES).

ORGANES DE COMMANDE ELECTROPNEUMATIQUES.

ELECTROVALVES ET TRANSDUCTEURS ELECTROPNEUMATIQUES.

ORGANES DE COMMANDE ELECTROPNEUMATIQUES.

ETUDE DES AVANTAGES DE LA COMBINAISON DE COMMANDES HYDRAULIQUES ET PNEUMATIQUES, APPLICATIONS.

ORGANES DE COMMANDE DE PASSAGE DE FLUIDES

(GAZ, VAPEUR, LIQUIDE)

VANNES DE REGLAGE.

(DIMENSIONNEMENT, CARACTERISTIQUES, ADAPTATION. EXEMPLES D'APPLICATIONS A DES REGULATIONS THERMIQUES ET DE PRESSION. ETC.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES I

COURS NO. 30230

ENSEIGNANT BOREL L., PROFESSEUR, FEISS R., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE			
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX.	JUM.
MECANIQUE	7	2	8P		4P
	8	2	8P		8P

CYCLES THERMIQUES

SOURCE THERMIQUE. SYSTEME SANS TRANSVASEMENT, EN REGIME PERIODIQUE. SYSTEME AVEC TRANSVASEMENT, EN REGIME PERMANENT. CYCLE MONO-THERME. CYCLE BITHERME. CYCLE MOTEUR. RENDEMENT THERMIQUE. CYCLE DE CARNOT. CYCLE DE ERICSSON. CYCLES A VAPEUR. CYCLES A GAZ. CYCLES DE POMPE A CHALEUR. EFFICACITE DE CHAUFFAGE ET DE REFRIGERATION. CYCLES DE CHAUFFAGE. CYCLES FRIGORIFIQUES. RENDEMENTS THERMODYNAMIQUES.

COMBUSTION

COMBUSTIBLES. POUVOIRS CALORIFIQUES. AIR NECESSAIRE. GAZ DE COMBUSTION. ANALYSE DES GAZ. INFLUENCE DE LA TEMPERATURE ET DE LA PRESSION. TEMPERATURE DE COMBUSTION. EXPLOSION. DETONATION. CARACTERISTIQUES DES COMBUSTIBLES. DISSOCIATION.

MOTEUR DIESEL

MOTEUR A QUATRE TEMPS. MOTEUR A DEUX TEMPS. DIAGRAMME DE CLAPEYRON. PUISSANCE. CONSOMMATION. RENDEMENT. VITESSE. FROTTEMENTS. FORMULE DE GULDNER. METHODE D'EICHELBERG. ETUDE DYNAMIQUE. DEGRE D'IRREGULARITE. EQUILIBRAGE. VIBRATIONS DE TORSION. REGLAGE. GENERATEURS A PISTONS LIBRES.

EXERCICES ET LABORATOIRES

EXERCICES.

EN SALLE DE DESSIN, PROJET, ETUDE THEORIQUE ET CONSTRUCTION.

SUJET A CHOIX.

EN LABORATOIRE, ESSAIS SUR LES STANDS DE MACHINES.

COURS NO. 30240

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES II

ENSEIGNANT BOREL L., GOUDA S., SUTER P., PROFESSEURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	7	2	8P	4P
	8	2	8P	8P

MOTEURS DIESEL

MOTEUR A QUATRE TEMPS. MOTEURS A DEUX TEMPS. DIAGRAMME DE CLAPEYRON. PUISSANCE. CONSOMMATION. RENDEMENT. VITESSE. FROTTEMENTS. FORMULE DE GULDNER. METHODE D'EICHELBERG. ETUDE DYNAMIQUE. DEGRE D'IRREGULARITE. EQUILIBRAGE. VIBRATIONS DE TORSION. REGLAGE. GENERATEURS A PISTON LIBRE.

TURBINES A VAPEUR

CYCLES. RESURCHAUFFE. SOUTIRAGE. TURBINE LAVAL. TURBINE CURTIS. TURBINES MULTIPLES A ACTION. TURBINES MULTIPLES A REACTION. CHAUDIERES

CIRCULATION NATURELLE. CIRCULATION FORCEE. STABILITE. TYPES DE CHAUDIERES. CHAUDIERES A TUBE-FOYER, MULTITUBULAIRE, A RAYONNEMENT, SCHMIDT, LA MONT, LOFFLER, COMTE, VELOX, BESON ET MONOTUBULAIRE. TRAITEMENT DE L'EAU. REGLAGE.

THERMOPOMPES.

INSTALLATIONS FRIGERIFIQUES. INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE.

INSTALLATIONS DE CLIMATISATION

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES III

COURS NO. 30250

ENSEIGNANT SUTER P., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	5,6	2		
	7	2	8P	4P
	8	2	8P	8P

TRANSFERT DE CHALEUR ET PROCEDES THERMIQUES

PROCEDES ELEMENTAIRES. EQUILIBRE DE SYSTEMES BINAIRES.

LE TRANSPORT DE CHALEUR, DE MASSE, DE QUANTITE DE MOUVEMENT. TRANSPORT MOLECULAIRE ET TURBULENT. CONVECTION FORCEE.

CONVECTION NATURELLE. CONDENSATION. VAPORISATION. DIMENSIONNEMENT D'ECHANGEURS DE CHALEUR. RECTIFICATION.

TURBOMACHINES

TYPES ET DOMAINES D'APPLICATION DES COMPRESSEURS AXIAUX ET RADIAUX. TURBINES A VAPEUR ET A GAZ.

ECOULEMENTS TRIDIMENSIONNELS. PERTES.

CONCEPTION DE MACHINES MULTISTAGES. CONSTRUCTION. VIBRATIONS. LABYRINTHES. TENSIONS STATIONNAIRES ET THERMIQUES. REFROIDISSEMENT. MONTAGE.

PROCEDES THERMIQUES

CARACTERISTIQUES D'ECHANGEURS DE CHALEUR, DE MASSE.

CONDENSEURS.

CONCEPTION D'INSTALLATIONS. FRIGORIFIQUE. CLIMATISATION. RECTIFICATION. PRODUCTION D'ENERGIE.

CONSTRUCTION. TENSIONS. ETANCHEITE. CORROSION. MONTAGE.

ASPECTS GLOBAUX D'INSTALLATIONS

ECONOMIE, DISPONIBILITE. DYNAMIQUE DE MACHINES ET D'INSTALLATIONS. ADAPTATION AU CONTROLE AUTOMATIQUE.

BRUIT. POLLUTION DE L'AIR ET DE L'EAU.

COURS NO. 30270

TITRE DU COURS THERMODYNAMIQUE

ENSEIGNANT BOREL L., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	4	5
	5	2

GENERALITES ET PRINCIPES FONDAMENTAUX.
FONCTIONS D'ETAT. PREMIER PRINCIPE. ENERGIE INTERNE. ENERGIE EXTERNE. ENERGIE TOTALE. ENTHALPIE. OPERATIONS REVERSIBLES ET IRREVERSIBLES. DEUXIEME PRINCIPE. ENTROPIE. TEMPERATURE THERMODYNAMIQUE. EQUATIONS FONDAMENTALES. CONDITIONS D'EQUILIBRE.

SYSTEME MONOPHASE, SIMPLE ET FERME.
TRANSFORMATIONS. DIAGRAMMES. EQUATIONS GENERALES. COEFFICIENTS THERMIQUES. COEFFICIENTS CALORIFIQUES. CHALEURS SPECIFIQUES. RELATIONS ENTRE LES GRANDEURS THERMODYNAMIQUES. SOLIDES. LIQUIDES. GAZ PARFAITS. GAZ SEMI-PARFAITS. VAPEURS PARFAITES. VAPEURS SEMI-PARFAITES. FLUIDES DE VAN DER WAALS. SYSTEMES REELS.

SYSTEME CUVERT EN REGIME PERMANENT.
EQUATION DE CONTINUITE. ECCULEMENT UNIDIMENSIONNEL. CANAL EN ROTATION. EQUATIONS GENERALES. FONCTIONS D'ETAT STATIQUES ET TOTALES. COURBES DE FANNO.

THEORIE DU TRAVAIL REVERSIBLE.
BILANS DE TRAVAIL. TRAVAIL MAXIMUM. PERTES THERMODYNAMIQUES. RENDEMENT THERMODYNAMIQUE.

TRANSMISSION DE CHALEUR.
CONDUCTION. METHODE DE LA PAROI FICTIVE. REGIME NON PERMANENT. METHODE DE SCHMIDT. THEORIE DE LA SIMILITUDE. RAYONNEMENT.

MELANGES GAZ-VAPEUR.
DEGRE D'UMIDITE. DIAGRAMME DE MOLLIER. EVOLUTION DES MELANGES. EVAPORATION. CONDENSATION. ECHAUFFEMENT. REFROIDISSEMENT. BROUIL-LARD. PSYCHROMETRE. DIFFUSION.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS HYDRAULIQUES I

COURS NO. 30310

ENSEIGNANT BOVET TH., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES	EX. JUM.
MECANIQUE	4,5	4		
	6	3	8	
	7		4	4
	8		8	8

4E SEMESTRE.

INTRODUCTION. THEOREMES FONDAMENTAUX DES MACHINES RECEPTRICES ET GENERATRICES.

THEORIE GENERALE DES TURBINES HYDRAULIQUES. CLASSIFICATION DES TURBINES, EQUATIONS FONDAMENTALES, ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION, PUISSANCES, RENDEMENTS, PERTES, DIAGRAMME DES VITESSES, ETC.

TURBINES A ACTION (TURBINE PELTON). DIMENSIONS PRINCIPALES, PROFIL HYDRAULIQUE, TRACE D'AUBAGE, CONSTRUCTION DE L'INJECTEUR, DE LA ROUE MOTRICE, DU BATI ET DU MANTEAU, TRAVAIL DE REGLAGE, REGLAGE A DOUBLE EFFET, ETC.

5E SEMESTRE.

TURBINES A REACTION (TURBINES FRANCIS, DERIAZ, HELICE ET KAPLAN)

DIMENSIONS PRINCIPALES, PROFIL HYDRAULIQUE, TRACE D'AUBAGE D'APRES LES THEORIES MONODIMENSIONNELLES ET BIDIMENSIONNELLES BASEES SUR LES RESULTATS D'ESSAIS SUR AILES D'AVION (PROFILS GOETTINGEN, NACA) CAVITATION, TRAVAIL DE REGLAGE, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, DETAILS CONSTRUCTIFS DE LA BACHE SPIRALE, DU DISTRIBUTEUR, DE LA ROUE MOTRICE, DU DIFFUSEUR, DES FONDS, PALIERS, PIVOTS, ETC.

6E SEMESTRE.

THEORIE GENERALE DES POMPES HYDRAULIQUES. CLASSIFICATION DES POMPES, ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION, PUISSANCES, RENDEMENTS, PERTES, DIAGRAMME DES VITESSES, ETC.

POMPES ALTERNATIVES (POMPES A PISTON). ETUDE DU FONCTIONNEMENT DE LA POMPE, CAVITATION, CHAMBRE A AIR, VOLANT, DETAILS CONSTRUCTIFS DU CORPS, DU PISTON, DES JOINTS ET SOUPAPES, ETC.

POMPES ROTATIVES (POMPES RADIALES DIAGONALES ET AXIALES). EQUATIONS FONDAMENTALES, DIMENSIONS PRINCIPALES, PROFIL HYDRAULIQUE, TRACE D'AUBAGE DU DISTRIBUTEUR, DE LA ROUE MOTRICE ET DU REDRESSEUR D'APRES LES THEORIES MONODIMENSIONNELLES ET BIDIMENSIONNELLES BASEES SUR LES RESULTATS D'ESSAIS SUR AILES D'AVION (PROFILS GOETTINGEN, NACA), CAVITATION, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, DETAILS CONSTRUCTIFS DES ELEMENTS ESSENTIELS.

EXERCICES ET LABORATOIRES.

6E 7E ET 8 SEMESTRE.

EN SALLE DE DESSIN, ETUDE THEORIQUE ET CONSTRUCTIVE DE TOUS LES TYPES DE MACHINES HYDRAULIQUES. 8E SEMESTRE, SUJET A CHOIX.

7E ET 8E SEMESTRE.

EN LABORATOIRE, ESSAIS SUR LES 4 STANDS. TURBINE PELTON, TURBINE KAPLAN, POMPES A HAUTE ET BASSE PRESSION.

TITRE DU COURS MICROTECHNIQUE

COURS NO. 30340

ENSEIGNANT BURCKHARDT C., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	5,6	2		
	7	2		4
	8		8P	4
ELECTRICITE	7	2F		

1. INTRODUCTION.

DEFINITION DU SUJET. LES 3 CRITERES PRINCIPAUX POUR QU'UN PRODUIT SOIT DU DOMAINE DE LA MECRTECHNIQUE.

A) IL FAUT QU'IL S'AGISSE DE PETITE MECANIQUE

B) IL FAUT QUE LE PRODUIT SOIT FABRIQUE EN GRANDE SERIE

C) IL FAUT QUE L'ASPECT INFORMATION AIT UNE IMPORTANCE PRIMORDIALE PAR RAPPORT A L'ASPECT ENERGIE OU MANIPULATION DE MATIERES.

LA MICROTECHNIQUE EST A LA MECANIQUE CE QUE LE COURANT FAIBLE EST A L'ELECTRO-TECHNIQUE.

DOMAINES D'APPLICATIONS, MOTIVATIONS POUR L'INGENIEUR, ORGANISATION INDUSTRIELLE.

2. APPROCHE DE LA MICROTECHNIQUE.

RECAPITULATION DE LA MECANIQUE AINSI QUE D'AUTRES BRANCHES DE LA PHYSIQUE AVEC ACCENT SUR LES DOMAINES AYANT DE L'IMPORTANCE POUR LA MICROTECHNIQUE, EN PARTICULIER LA CINEMATIQUE ET LA RESISTANCE DES MATERIAUX. NOUS TRAITONS PLUS SPECIALEMENT DE L'ELECTRO-MECANIQUE ET DE QUELQUES-UNES DE SES APPLICATIONS DANS LA MICROTECHNIQUE. NOUS INTRODUISONS LA THEORIE DES SYSTEMES EN METTANT L'ACCENT SUR LES SYSTEMES CUVERTS, C'EST-A-DIRE NON ASSERVIS, TELS QUE SE PRESENTENT EN GENERAL LES CANAUX DE TRANSMISSION D'INFORMATION EN MICROTECHNIQUE. NOUS ABORCNS LA THEORIE D'INFORMATION SELON SHANNON ET LA REALISATION DE FONCTIONS LOGIQUES AVEC DES ELEMENTS MECANIQUES.

3. TRAITEMENT DE LA METHODOLOGIE DE LA CONSTRUCTION, EN METTANT L'ACCENT SUR LA CONSTRUCTION EN MICROTECHNIQUE.

ORGANES DE CONSTRUCTION.

EN COMPLEMENT DU COURS SUR LES ORGANES DE CONSTRUCTION GENERALE, NOUS TRAITONS DES ORGANES QUI NE SONT UTILISES QU'EN MICROTECHNIQUE, COMME PAR EXEMPLE.

- DANS LES ELEMENTS DE LIAISON. COLLAGE, SOUDURE, SERTISSAGE.

- DANS LES ENGRENAGES. ENGRENAGES D'HORLOGERIE ET AUTRES, UTILISES EN INSTRUMENTATION.

5. PROCEDES DE FABRICATION ET MATERIAUX SPECIFIQUES DE LA MICROTECHNIQUE.

PROPRIETES DES METAUX NON FERREUX ET DU PLASTIQUE.

6. ETUDES DE CONSTRUCTION.

ANALYSE D'APPAREILS EXISTANT SUR LE MARCHE ET SYNTHESE D'APPAREILS NOUVEAUX PAR DES EXEMPLES CONCRETS.

EXERCICES ET LABORATOIRE.

L'ESPRIT DU COURS CONSISTE ESSENTIELLEMENT A FAIRE TRAVAILLER LES ETUDIANTS DE FACON ACTIVE. DURANT LE 5EME SEMESTRE (CHAPITRES 1 ET 2) DE PETITS EXERCICES SERONT FAITS CHAQUE SEMAINE EN VUE DE RAFRAICHIR ET D'APPROFONDIR LES CONNAISSANCES DE BASE. PENDANT LE 6EME SEMESTRE (CHAPITRE 4), LE COURS SERA DONNE SOUS LA FORME D'UN SEMINAIRE. CHAQUE SEMAINE, UN ETUDIANT DIFFERENT PREPARERA UN EXPOSE D'UNE HEURE SUR UN SUJET DETERMINE. LA DEUXIEME HEURE SERA CONSACREE A DES COMPLEMENTES D'INFORMATION AINSI QU'A UNE DISCUSSION DU SUJET EXPOSE. EN INCLUANT DES HEURES DE LABORATOIRES, LE 7EME SEMESTRE FOURNIRA L'OCCASION D'UN VRAI TRAVAIL DE GROUPE, EN CE QUI CONCERNE EN PARTICULIER L'ANALYSE DES PRODUITS DU MARCHE ET LA SYNTHESE DE NOUVEAUX APPAREILS.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES

ENSEIGNANT GIANCLA J. - CL., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
ELECTRICITE	3	2		
	4	3	1	
	5		4P	
	6			4P

CE COURS A POUR BUT DE FAIRE CONNAITRE A L'INGENIEUR ELECTRICIEN LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES EN INSISTANT PLUS PARTICULIEREMENT SUR LA TRANSMISSION DE LA CHALEUR.

RAPPEL DE THERMODYNAMIQUE THEORIQUE

VOIR COURS THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE I POUR INGENIEURS GENIE-CIVIL. LES QUESTIONS SUIVANTES SONT EGALEMENT TRAITEES. COENERGIE, COENTHALPIE (ENERGIE UTILISABLE) SURFACES DU CORPS PUR, APPLICATION AUX GAZ PARFAITS ET GAZ DE VAN DER WAALS. COMBUSTION MOTEURS A COMBUSTION INTERNE, INSTALLATIONS A VAPEUR

VOIR COURS THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE I POUR INGENIEURS GENIE-CIVIL.

INSTALLATIONS A GAZ

CYCLES THERMODYNAMYQUES, RECUPERATION, CYCLE DE ERICSON, CENTRALES A 1, 2 OU 3 LIGNES D'ARBRES, ENTRAINEMENT D'UN ALTERNATEUR, MACHINES D'AVIATION, TURBOREACTEURS.

TURBOMACHINES

EQUATIONS D'EULER ET DE BERNOULLI GENERALISEES, DIAGRAMMES DES VITESSES, DIAGRAMMES ENTHALPIQUES, CHIFFRES CARACTERISTIQUES D'UN AUBAGE, BLOCCAGE SONIQUE, TUYERES DE LAVAL.

TRANSMISSION DE LA CHALEUR

LE COURS A POUR BUT DE DONNER A L'INGENIEUR LA POSSIBILITE D'ANALYSER UN PROBLEME DE TRANSMISSION DE LA CHALEUR. DETERMINER LE MODE PREPONDERANT, LE PRINCIPAL FREIN A LA TRANSMISSION, LES APPROXIMATIONS PERMISES, L'INFLUENCE DES DIVERS FACTEURS (TEMPERATURE, DIMENSION, NATURE DU MATERIAUX, TURBULENCE DU FLUIDE ETC.).

GENERALITES, LES TROIS MODES DE TRANSMISSION (CONDUCTION, CONVECTION, RAYONNEMENT)

CONDUCTION

EQUATION DE LA CHALEUR EN MILIEU ISOTROPE, REGIME PERMANENT AVEC OU SANS SOURCE, REGIME TRANSITOIRE, APPLICATION AU PLAN, CYLINDRE CREUX OU PLEIN, SPHERE, CONDUCTION EN MILIEU NON ISOTROPE. METHODE DE RESOLUTION GRAPHIQUE ET NUMERIQUE.

CONVECTION

SIMILITUDE DE LA TRANSMISSION DE CHALEUR PAR CONVECTION. NOMBRES DE NUSSELT, GRASSHOF, PRANDTL ET STANTON. CONVECTION LIBRE ET FORCEE.

APPLICATION A LA TRANSMISSION DE CHALEUR ENTRE UN SOLIDE ET UN FLUIDE EN ECOULEMENT DANS UN TUYAU, A L'EXTERIEUR DE CELUI-CI PARALLELEMENT A SON AXE, PERPENDICULAIRE AU TUYAU, LE LONG D'UNE PLAQUE ETC... - EN REGIME LAMINAIRE OU TURBULENT.

CONVECTION AVEC CHANGEMENT DE PHASE DU FLUIDE, CONDENSATION, VAPORISATION.

- CONDUCTION ET CONVECTION

EN REGIME PERMANENT, ECHANGEURS DE CHALEUR, EN REGIME TRANSITOIRE, ECHAUFFEMENT D'UN CORPS OU D'UN SYSTEME.

- RAYONNEMENT,

LE CORPS NOIR, LOI DE KIRCHHOFF, TRANSMISSION DE CHALEUR DANS LE CAS DES CORPS GRIS.

- CONDUCTION, CONVECTION ET RAYONNEMENT

TRANSMISSION DE CHALEUR FAISANT INTERVENIR LES TROIS MODES.

EXERCICES ET LABORATOIRES

EXERCICES (5E SEMESTRE) APPLICATION DIRECTE DU COURS A L'ETUDE D'UN PROBLEME PARTICULIER DE TRANSMISSION DE CHALEUR OU A LA DETERMINATION ET LE DIMENSIONNEMENT D'UNE MACHINE OU INSTALLATION THERMIQUE.

LABORATOIRES (6E SEMESTRE)

RELEVÉ DE MESURE ET CALCULS CORRESPONDANTS CONCERNANT LES INSTALLATIONS SUIVANTES. STANDS DE TRANSMISSION DE CHALEUR, INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES OU DE THERMOPOMPE, MOTEUR DIESEL ET ANALYSE DE GAZ, TURBINE A GAZ, ETUDE D'AUBAGE EN SOUFFLERIE ET AU BAC RHEOELECTRIQUE.

TITRE DU COURS THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE

COURS NO. 30380

ENSEIGNANT GIANCLA J. - CL., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES
GENIE CIVIL	4	1	
	5	2	

CE COURS A POUR BUT DE FAIRE CONNAITRE A L'INGENIEUR GENIE-CIVIL, LES BASES FONDAMENTALES DES TECHNIQUES THERMIQUES ET DE LES APPLIQUER A QUELQUES PROBLEMES PROPRES A SA SPECIALITE.

RAPPEL DE THERMODYNAMIQUE THEORIQUE

DEFINITION (SYSTEME ET ETAT THERMODYNAMIQUES), TEMPERATURE, CHALEUR, TRAVAIL. BILAN D'ENERGIE, PREMIER PRINCIPE, ENTHALPIE. EVOLUTION DES SYSTEMES THERMODYNAMIQUES, DEUXIEME PRINCIPE, ENTROPIE.

CYCLES, DIAGRAMMES ET TRANSFORMATION THERMODYNAMIQUE. CETTE PARTIE A POUR BUT D'ETABLIR LES EQUATIONS GENERALES DES SYSTEMES FERMEES (SANS ECHANGE DE MASSE) OU OUVERTS EN REGIME PERMANENT (AVEC ECHANGE DE MASSE) EN TENANT COMPTE DE TOUTES LES FORMES D'ENERGIES (CHALEUR, TRAVAIL, ENERGIES CINETIQUE ET POTENTIELLE, DISSIPATION) ET EN INTRODUISENT LES PRINCIPALES FONCTIONS D'ETAT (PRESSION, VOLUME, ENERGIE INTERNE, ENTHALPIE, TEMPERATURE, ENTROPIE).

CES EQUATIONS SERONT CONSTAMMENT UTILISEES DANS LA SUITE DU COURS.

TRANSMISSION DE LA CHALEUR

GENERALITES, LES TROIS MODES DE TRANSMISSION (CONDUCTION, CONVECTION, RAYONNEMENT). CONDUCTION DANS LES CORPS HETEROGENES, CONDUCTION DU BETON, CONDUCTION ET CONVECTION EN REGIME PERMANENT, ECHANGEURS DE CHALEUR.

RAYONNEMENT, LE CORPS NOIR, LOI DE KIRCHHOFF, TRANSMISSION DE CHALEUR DANS LE CAS DES CORPS GRIS.

COMBUSTION

POUVOIRS CALCRIFIQUES, COEFFICIENT D'AIR, TEMPERATURE DE COMBUSTION, DEROULEMENT DE LA COMBUSTION.

MOTEUR DIESEL

CYCLES ET DIAGRAMMES THERMODYNAMIQUES - PROBLEMES DYNAMIQUES, DEGRE D'IRREGULARITE, VIBRATIONS DE TORSION.

INSTALLATIONS A VAPEUR.

CYCLES, RESURCHAUFFE, SOUTIRAGE.

INSTALLATIONS A GAZ.

CYCLES, RECUPERATION, CYCLE DE ERICSON.

TITRE DU COURS THERMODYNAMIQUE APPLIQUEE BASSES TEMPERATURES

COURS NO. 30390

ENSEIGNANT GIANOLA J. - CL., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
PHYSIQUE	7	1

COURS COMPRENANT DEUX PARTIES.

- MACHINES ET INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES
- TRANSMISSION DE LA CHALEUR

CONTENU DU COURS DE MACHINES ET INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES.

PRODUCTION DE FROID A L'AIDE D'UN CYCLE THERMODYNAMIQUE DE FLUIDE COMPRESSIBLE

CYCLE A COMPRESSION, DETENTE AVEC OU SANS TRAVAIL, COURBE D'INVERSION DE L'EFFET THOMSON-JOULE, CYCLE A TRES BASSES TEMPERATURES (CHAMBRES A BULLES) CYCLE A ABSORPTION, COLONNE DE RECTIFICATION, CYCLE A DIFFUSION.

PROCEDE D'ACCUMULATION DU FROID

ACCUMULATEUR A FROID, A CHAUD, A ABSORPTION

LIQUEFACTION DES GAZ

ROLE DE LA TEMPERATURE CRITIQUE, PROCEDE DE LIQUEFACTION DE L'AIR, CYCLE DE STIRLING ET MACHINE PHILIPS. DISTILLATION DE L'AIR LIQUIDE. RECTIFICATION A DOUBLE COLONNE.

LE COURS S'ATTACHE A DEDUIRE LA CONCEPTION ET LE FONCTIONNEMENT DE CES INSTALLATIONS EN PARTANT DES LOIS DE THERMODYNAMIQUE GENERALE DE L'INGENIEUR MECANICIEN.

L'ASPECT TECHNOLOGIQUE N'EST PAS TRAITE.

COURS DE TRANSMISSION DE CHALEUR

VOIR DESCRIPTIONS DANS LE COURS DE MACHINES ET INSTALLATIONS THERMIQUES DES ELECTRICIENS.

COURS NO. 30420

TITRE DU COURS AERODYNAMIQUE

ENSEIGNANT GOUDA S., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	5	2		
	6	3		
	7		4	
	8			4P

1. GENERALITES, DEFINITIONS ET PRINCIPES FONDAMENTAUX

DEFINITIONS.

FLUIDE, MASSE VOLUMIQUE, VITESSE, PRESSION, TENSION. SYSTEMES ET VOLUMES DE CONTROLE.

EQUATIONS FONDAMENTALES.

CONSERVATION DE LA MASSE, QUANTITE DE MOUVEMENT, MOMENT CINETIQUE, CONSERVATION DE L'ENERGIE ET DEUXIEME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE. VITESSE DU SON. NOMBRE DE MACH. ANGLE DE MACH. CARACTERES PHYSIQUES DES ECOULEMENTS SUBSONIQUE, TRANSONIQUE ET SUPERSONIQUE.

2. ECOULEMENT MONODIMENSIONNEL

ECOULEMENT ISENTROPE. BLOCAGE SONIQUE. ONDE DE CHOC DROITE. ECOULEMENT A SECTION CONSTANTE AVEC DISSIPATION. ECOULEMENT AVEC TRANSMISSION DE CHALEUR.

3. ECOULEMENTS BI ET TRIDIMENSIONNEL

ECOULEMENT IRROTATIONNEL. POTENTIEL DE VITESSE. CIRCULATION. VECTEUR TOURBILLON. THEOREME DE KELVIN ET DE CROCCO. FONCTION DE COURANT.

3. 1. ECOULEMENT SUBSONIQUE

THEORIE LINEARISEE. REGLE DE GORTHERT. REGLES DE PRANDTL-GLAUERT. METHODE DE L'HODOGRAPHE. METHODE DE RAYLEIGH-JANZEN. METHODE DE PRANDTL-GLAUERT. METHODE DE RELAXATION. METHODE INTEGRALE. ECOULEMENTS TRIDIMENSIONNELS. THEORIE DE L'AILE TRANSFORMABLE CONFORME.

3. 2. ECOULEMENT SUPERSONIQUE

THEORIE LINEARISEE. METHODE DES CARACTERISTIQUES. ONDE DE CHOC OBLIQUE. AILE D'ENVERGURE FINIE.

4. ECOULEMENT MONODIMENSIONNEL, NON STATIONNAIRE

THEORIE LINEARISEE. METHODE DES CARACTERISTIQUES. ONDES DE CHOC. TUBES DE CHOC.

5. ECOULEMENT DE FLUIDES REELS.

COUCHE LIMITE LAMINAIRE. STABILITE. COUCHE LIMITE TURBULENTE. INTERACTION ENTRE LES COUCHES LIMITES ET LES ONDES DE CHOC.

6. THEORIE DE LA SIMILITUDE.

EXERCICES ET LABORATOIRES

7EME SEMESTRE (EXERCICES). LES EXERCICES SONT PREVUS SOUS FORME DE MINI-PROJETS EN CONNEXION ETROITE AVEC LE COURS D'AERODYNAMIQUE DU 5 ET DU 7 EME SEMESTRE.

8EME SEMESTRE (LABORATOIRES). LES INSTALLATIONS SUIVANTES.

SOUFFLERIE AERODYNAMIQUE A CIRCUIT OUVERT/SOUFFLERIE AERODYNAMIQUE A CIRCUIT FERME/ANEMOMETRE A FIL CHAUD/INSTALLATION D'ESSAI DE TUYERES SUPERSONIQUES/PERMETTENT D'EFFECTUER LES TRAVAUX DE LABORATOIRE SUIVANTS. ETUDE DE L'ECOULEMENT AUTOUR DE MODELES/ETUDE DE L'ECOULEMENT DANS LES GRILLES D'AUBES/ETUDE DE LA TECHNIQUE DES MESURES AERODYNAMIQUES ET AEROTHERMIQUES/ETUDE DE L'ECOULEMENT SUPERSONIQUE DANS LES TUYERES.

TITRE DU COURS MAGNETHYDRODYNAMIQUE

COURS NO. 30430

ENSEIGNANT GOUDA S., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	7	2P	
ELECTRICITE	7	2P	

1. GENERALITES, DEFINITIONS ET PRINCIPES FONDAMENTAUX
APERCU HISTORIQUE. METHODES DE CONVERSION DE L'ENERGIE. DEFINITIONS. FLUIDE, MASSE VOLUMIQUE, VITESSE, PRESSION, TENSION, PLASMA. PROPRIETES ELECTRIQUES DES FLUIDES ET DES PLASMAS. EQUATIONS FONDAMENTALES. CONSERVATION DE LA MASSE, QUANTITE DE MOUVEMENT, CONSERVATION DE L'ENERGIE, DEUXIEME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE, EQUATIONS DE MAXWELL.
2. APPROXIMATIONS EN MHD
3. ETUDE CINEMATIQUE DES FLUIDES CONDUCTEURS SOUMIS AUX CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES. ANALYSE ENTRE LE VECTEUR INDUCTION MAGNETIQUE ET LE VECTEUR TOURBILLON. NOMBRE DE REYNOLDS MAGNETIQUE.
4. ETUDE DYNAMIQUE DES FLUIDES CONDUCTEURS SOUMIS AUX CHAMPS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES. GENERATION, PROPAGATION ET SUPPRESSION DU CARACTERE TOURBILLONNAIRE D'UN ECOULEMENT.
5. APPLICATIONS.
 - ECOULEMENTS BIDIMENSIONNELS INCOMPRESSIBLES
 - COUCHES LIMITEES EN REGIME LAMINAIRE
 - ECOULEMENTS MONODIMENSIONNELS COMPRESSIBLES
 - DEBITMETRES MHD
 - GENERATEURS MHD
6. ETUDE LINEAIRE
 - ECOULEMENT HARTMANN
 - ONDES ALVEN
7. MAGNETOGAZDYNAMIQUE (MGC)
 - ONDES DE CHOC
 - MAGNETACOUSTIQUE
 - APPLICATIONS. FUSEES A PLASMA, GENERATEURS, SOUFFLERIES.

COURS NO. 30460

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS HYDRAULIQUES II

ENSEIGNANT GRAESER J. - E., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	7,8	2

7E SEMESTRE.

THEORIE DU COUP DE BELIER. EQUATIONS DIFFERENTIELLES DU MOUVEMENT VARIE. THEORIE D'ALLIEVI POUR MANOEUVRE LINEAIRE DE L'OBTURATEUR. EXAMEN DE QUELQUES ETUDES RECENTES CONCERNANT LE COUP DE BELIER, METHODE DE SCHNYDER-BERGERON. CALCUL DU COUP DE BELIER DANS DES CONDUITES OU COMPLEXE, DE CONDUITES A CARACTERISTIQUES CONSTANTES OU VARIABLE. EXEMPLES D'APPLICATION PRATIQUE.

8E SEMESTRE.

PROJETS ET AMENAGEMENT DE CENTRALES HYDRAULIQUES. CHOIX DE L'EQUIPEMENT HYDROMECHANIQUE, DETERMINATION DES DIMENSIONS ET DES GRANDEURS CARACTERISTIQUES (ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION) DES MACHINES DESTINEES A DES INSTALLATIONS A BASSE MOYENNE ET HAUTE CHUTE, PLANS D'INSTALLATION. ETUDE DES CONDUITES FORCEES, DES REPARTITEURS ET DES VANNES. DISCUSSION DE CAS CONCRETS.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

COURS NO. 30490

ENSEIGNANT MOCAFICO U., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
ELECTRICITE	3	2		
	4	3	1	
	5		4P	
	6			4P

HYDRAULIQUE.

PROPRIETES PHYSIQUES DES LIQUIDES.

HYDROSTATIQUE. DEFINITION DE LA PRESSION, EQUATIONS GENERALES, APPLICATIONS.

HYDRODYNAMIQUE. EQUATIONS GENERALES.

HYDRAULIQUE DES LIQUIDES REELS. ECOULEMENT DANS LES CONDUITES, PERTES DE CHARGE PAR FROTTEMENT, PERTES DE CHARGES SINGULIERES DEBITMETRES, ETC.

MACHINES HYDRAULIQUES

DEFINITIONS ET CLASSIFICATION DES MACHINES HYDRAULIQUES GENERATRICES ET RECEPTRICES.

THEORIE GENERALE DES MACHINES HYDRAULIQUES. ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION, PUISSANCES, PERTES, RENDEMENTS, EQUATIONS FONDAMENTALES.

TURBINES A ACTION (PELTON) ET A REACTION (FRANCIS, DERIAZ, HELICE, KAPLAN). ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, NOTIONS CONSTRUCTIVES, DOMAINES D'UTILISATION, PROBLEME D'IMPLANTATION.

POMPES (POMPES VOLUMETRIQUES ET TURBOPOMPES).

ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, NOTIONS CONSTRUCTIVES, DOMAINES D'UTILISATION, PROBLEMES D'IMPLANTATION.

INSTALLATIONS HYDRAULIQUES. VANNES DE CONDUITES ET ACCESSOIRES DIVERS, ETUDE SUCCINCTE ET MOUVEMENT VARIE (COUP DE BELIER).

EXERCICES ET LABORATOIRES

AU 5E SEMESTRE, EXERCICES EN SALLES DE DESSIN. DIMENSIONNEMENT ET ETUDE CONSTRUCTIVE D'UNE MACHINE HYDRAULIQUE.

AU 6E SEMESTRE, EXERCICE EN LABORATOIRE. RELEVÉ DES CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DE TURBINES OU DE POMPES.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS HYDRAULIQUES III

COURS NO. 30500

ENSEIGNANT MCCAFICO U., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES	EX. JUM.
MECANIQUE	5	2		
	6	2	4	
	8			4F

TURBINES A REACTION (FRANCIS, DERIAZ, HELICE, KAPLAN) ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, DETAILS CONSTRUCTIFS DES ORGANES ESSENTIELS. POMPES HYDRAULIQUES (POMPES VOLUMETRIQUES ET TURBO-POMPES). CLASSIFICATION, ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION, PUISSANCES, PERTES, RENDEMENTS, ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, DETAILS CONSTRUCTIFS DES ORGANES ESSENTIELS.
INSTALLATIONS HYDRAULIQUES. CONDUITES FORCEES, REPARTITEURS, VANNES, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES, THEORIE DU COUP DE BELIER.

TITRE DU COURS MACHINES HYDRAULIQUES

COURS NO. 30510

ENSEIGNANT MCCAFICCO U., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
GENIE CIVIL	5,6	2

DEFINITIONS ET CLASSIFICATION DES MACHINES HYDRAULIQUES GENERATRICES ET RECEPTRICES.
 THEORIE GENERALE DES MACHINES HYDRAULIQUES. ENERGIE HYDRAULIQUE, DEBIT, VITESSE DE ROTATION, PUISSANCES, PERTES, RENDEMENTS, EQUATIONS FONDAMENTALES.
 TURBINES A ACTION (PELTON) ET A REACTION (FRANCIS, DERIAZ, HELICE, KAPLAN). ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, NOTIONS CONSTRUCTIVES, DOMAINES D'UTILISATION, PROBLEMES D'IM-PLANTATION.
 POMPES (POMPES VOLUMETRIQUES ET TURBOPOMPES).
 ORGANES ESSENTIELS, PRINCIPES DE DIMENSIONNEMENT ET DE TRACE, DIMENSIONS PRINCIPALES, CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT, NOTIONS CONSTRUCTIVES, DOMAINES D'UTILISATION, PROBLEMES D'IMPLANTATION.
 INSTALLATIONS HYDRAULIQUES. VANNES DE CONDUITES ET ACCESSOIRES DIVERS, ETUDE SUCCINCTE DU MOUVEMENT VARIE (COUP DE BELIER).

TITRE DU COURS HYDRAULIQUE

COURS NO. 30520

ENSEIGNANT MCCAFICO U., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE COURS OU LABO. OU SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	3	1

LE RESUME DE CE COURS EST ATTENDU.

COURS NO. 30540

TITRE DU COURS MECANIQUE DES FLUIDES COMPRESSIBLES

ENSEIGNANT NOIR D., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	7	2P
	8	2F

(COMPLEMENT AU COURS D'AERODYNAMIQUE DE PROF. S. GOUDA)

ECCULEMENTS TRANSSONNIQUES

PROPRIETES PHYSIQUES ET CONCEPTS PRINCIPAUX - EQUATIONS DE BASE - LOIS DE SIMILITUDE - THEORIE LINEARISEE - SOLUTIONS EXACTES DE L'EQUATION DU POTENTIEL - METHODE DE L'HODOGRAPHE - METHODE PARABOLIQUE - METHODE DE L'EQUATION INTEGRALE - THEOREME D'EQUIVALENCE ET LOIS DES AIRES - ECCULEMENTS A MACH=1 - CALCUL DE GRILLES D'AUBES - SOUFFLERIES TRANSSONNIQUES.

ECCULEMENTS HYPERSONNIQUES

PROPRIETES PRINCIPALES - EQUATION DE BASE - LOIS DESIMILITUDE - METHODE DES CARACTERISTIQUES.

INFLUENCE DU FROTTEMENT. COUCHE LIMITE, INTERACTIONS - SOUFFLERIES HYPERSONNIQUES - ELEMENTS DE DYNAMIQUE DES GAZ RAREFIES.

TITRE DU COURS COMBUSTION - CHAPITRES CHOISIS

COURS NO. 30560

ENSEIGNANT PAROZ G., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
		2P
MECANIQUE	7	

A. NOTIONS DE THERMODYNAMIQUE ET STATISTIQUE
PARTANT DES RESULTATS DE LA MECANIQUE QUANTIQUE ET APRES AVOIR DEFINI UNE LOI DE REPARTITION, CES NOTIONS PERMETTENT DE CALCULER LES FONCTIONS THERMODYNAMIQUES INDISPENSABLES A L'ETUDE ET AUX CALCULS DES PHENOMENES DE COMBUSTION.

B) NOTIONS DE THERMOCHEMIE
LA COMBUSTION EST DEFINIE COMME LA TRANSFORMATION CHIMIQUE, AU COURS DE LAQUELLE L'ENERGIE POTENTIELLE DE L'ENSEMBLE COMBUSTIBLE-COMBURANT EST TRANSFORMEE EN ENERGIE THERMIQUE.
L'ETUDE DE L'EQUILIBRE CHIMIQUE D'UN MELANGE DE GAZ ENTRANT EN REACTION PERMET D'EXPRIMER LA CONSTANCE D'EQUILIBRE ET DE CALCULER LA COMPOSITION DU GAZ CORRESPONDANT A L'ETAT DU SYSTEME.

C) DIFFUSION
LE PHENOMENE DE DIFFUSION, LIE A L'INJECTION D'UN COMBUSTIBLE LIQUIDE AU SEIN D'UN MILIEU GAZEUX, EST MIS EN EVIDENCE PAR L'ETUDE DES EQUILIBRES PHYSIQUES POLYPHASES.

D) CHAMBRE DE COMBUSTION
LE DIMENSIONNEMENT D'UNE CHAMBRE DE COMBUSTION SERT D'APPLICATION ET DONNE UNE CONCLUSION AUX CHAPITRES PRECEDENTS.

COURS NO. 30570

TITRE DU COURS DESSIN TECHNIQUE

ENSEIGNANT PORTNER P., MAITRE DE DESSIN

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	1		8
	2		2
ELECTRICITE	1		8
	2		2

EXERCICES ET LABORATOIRES.

DESSIN TECHNIQUE.

REPRESENTATIONS D'ORGANES DE MACHINES PAR PROJECTIONS ORTHOGONALES, COUPES ET RABATTEMENTS.

UTILISATION DES DIFFERENTS TRAITS - MISE EN PLACE DES COTES, DES SIGNES D'USINAGE, DES TOLERANCES.

REPRESENTATIONS CONVENTIONNELLES - APPLICATION DES NORMES VSM. CROQUIS COTES, DESSINS D'ATELIER ET DESSINS D'ENSEMBLE.

LE DESSIN DES ORGANES DE MACHINES EN FONCTION DES MATERIAUX UTILISES ET DES PROCEDES D'USINAGE.

TITRE DU COURS REGLAGE AUTOMATIQUE I

COURS NO. 30600

ENSEIGNANT ROCH A., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	5	2	1
	6	3	1
ELECTRICITE	5	2	1
	6	3	1

INTRODUCTION AU REGLAGE AUTOMATIQUE. CALCUL OPERATIONNEL, TRANSFORMATION DE LAPLACE, DISTRIBUTIONS. APPLICATIONS DANS LA DESCRIPTION DES SYSTEMES LINEAIRES. FONCTION DE TRANSFERT, REPONSES HARMONIQUES, INDICIELLE ET IMPULSIONNELLE. LA STABILITE ET LES CRITERES DE STABILITE (NYQUIST). LIEU D'EVANS (ROOT LOCUS). QUALITE DU REGLAGE, ERREURS, MARGES. CALCUL ANALOGIQUE.

TECHNOLOGIE. MESURE ET DETECTION, PRINCIPES ET METHODES. ELEMENTS ELECTRIQUES, HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES. MOTEURS ET ACTUATEURS. ELEMENTS AMPLIFICATEURS.

EXEMPLES DE SYSTEMES REGLES. CENTRALE ELECTRIQUE DE PUISSANCE, CHAUDIERE A VAPEUR ETC...

COURS NO. 30610

TITRE DU COURS REGLAGE AUTOMATIQUE II

ENSEIGNANT ROCH A., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
PHYSIQUE	6	2P	1P

CE COURS TRAITE, SUR UN RYTHME PLUS RAPIDE, L'ESSENTIEL DU COURS "REGLAGE AUTOMATIQUE I".

INTRODUCTION, CALCUL OPERATIONNEL. FONCTION DE TRANSFERT ET REPRESENTATION. LES REPONSES HARMONIQUE, INDICIELLE, IMPULSIONNELLE. LA STABILITE ET LES CRITERES DE STABILITE (NYQUIST). LIEU D'EVANS (ROOT LOCUS). CALCUL ANALOGIQUE. QUALITE DU REGLAGE, EXEMPLES.

COURS NO. 30620

TITRE DU COURS REGLAGE AUTOMATIQUE III ET IV

ENSEIGNANT ROCH A., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	EXERCICES	LABO. OU EX. JUM.
MECANIQUE	7	2		
	8	2F		
ELECTRICITE	7	2P		
	8	2P		
PHYSIQUE	8	2P	1P	4P

INTRODUCTION A L'ETUDE DES THEORIES MODERNES DE REGLAGE AUTOMATIQUE VARIABLES D'ETAT, RESOLUTION MATRICIELLE DES SYSTEMES LINEAIRES, GOUVERNABILITE (COMMANDABILITE) ET OBSERVABILITE, NOTIONS DE STATISTIQUE ET DE TRAITEMENT DES FONCTIONS ALEATOIRES.

CHAPITRES CHOISIS. (CYCLE DE DEUX ANS).

ETUDE DES SYSTEMES NON LINEAIRES, METHODES DE LIAPOUNOV, ET AUTRES METHODES.

ETUDE DES SYSTEMES ECHANTILLONNES, TRANSFORMATION Z, STABILITE. COMMANDE OPTIMALE, PRINCIPE DE PONTRIAGUINE. THEORIE DE WIENER, FILTRE LINEAIRE OPTIMAL.

COMMANDE PAR CALCULATRICE, CALCUL HYBRIDE.

ETC.

TITRE DU COURS LEGISLATION INDUSTRIELLE

COURS NO. 30650

ENSEIGNANT RUSCCNI B., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	7,8	2	
ELECTRICITE	7,8	2	
PHYSIQUE	7,8	2F	
CHIMIE	7	2F	

7 ET 8E SEMESTRES

I. INTRODUCTION GENERALE AU DROIT

GENERALITES SUR LE DROIT, PANORAMA DU DROIT, LES SOURCES DU DROIT, LA REGLE DE DROIT, L'APPLICATION DU DROIT.

II. NOTIONS DE DROIT CIVIL ET DE DROIT DES OBLIGATIONS

- APERCU DU DROIT DES PERSONNES, DROIT DE FAMILLE, DROIT DES SUCCESSIONS, DROITS REELS, DROIT DES OBLIGATIONS
- LA RESPONSABILITE CIVILE
- ETUDE DETAILLEE DE QUELQUES CONTRATS. VENTE, BAIL, TRAVAIL, ENTREPRISE, MANDAT, CAUTIONNEMENT, D'ASSURANCE.
- APERCU DE DROIT DES SOCIETES.

III. LES ACCIDENTS DE TRAVAIL

IV. LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

- LES BREVETS D'INVENTION
- LES DESSINS ET MODELES INDUSTRIELS
- LES MARQUES DE FABRIQUE ET DE COMMERCE.

COURS NO. 30680

TITRE DU COURS PROCEDES DE FABRICATION

ENSEIGNANT SEIDEL J., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	5	2	1

PUISQUE LE 80 0/0 DES PROCEDES CLASSIQUES DE FABRICATION EST TRAITE DANS D'AUTRES COURS (PROFESSEURS MARTENET ET BENOIT) LA MOITIE DE CE COURS SERA CONSACREE AUX PROCEDES NOUVEAUX ET SPECIALES. RECTIFICATION, ELECTRO-EROSION, USINAGE ELECTRO-CHIMIQUE, THERMIQUE, MAGNETIQUE, HYDRAULIQUE, FORMAGE ET USINAGE PAR EXPLOSIF, FAISCEAUX ET JETS. AUX EXERCICES DES NOUVEAUTES TECHNIQUES SERONT DISCUTEES, CALCUL DU PRIX DE REVIENT, CHOIX DES PROCEDES.

LA DEUXIEME MOITIE DE CE COURS SERA DESTINE AUX QUESTIONS ECONOMIQUES DE FABRICATION, A LA PREPARATION DU TRAVAIL ET A LA GESTION DE LA PRODUCTION LES PRINCIPALES TETES DE CHAPITRES SERONT. LES BUREAUX D'ETUDE ET LA RECHERCHE, L'ARRANGEMENT DE L'USINE ET LA MANUTENTION, LA MECANISATION ET L'AUTOMATISATION, LE CONTROLE DE LA PRODUCTION ET DE LA QUALITE. DE NOMBREUX EXEMPLES SERONT TIRES DE L'INDUSTRIE AUTOMOBILE ET L'HORLOGERIE.

TITRE DU COURS RESISTANCE DES MATERIAUX

COURS NO. 30710

ENSEIGNANT SPINLER G., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
PHYSIQUE	4	2	1

EFFORTS INTERIEURS ET EFFORTS EXTERIEURS, PRINCIPE D'EQUIVALENCE.
 L'ESSAI DE TRACTION ET DEFINITION DES CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX.
 LOI DE HOOKE.
 ETUDE DU TENSEUR DE CONTRAINTE. CONTRAINTES PRINCIPALES, CERCLES DE MOHR.
 LE CHAMP DE DEFORMATION. AXES PRINCIPAUX DE DEFORMATION. DILATATION DE VOLUME, DEFORMATIONS ANGULAIRES, ROTATION. CONDITIONS DE
 COMPATIBILITE.
 THEORIE DE L'ELASTICITE. RELATION ENTRE LES CONTRAINTES ET LES DEFORMATIONS.
 LOI DE HOOKE GENERALISEE. EQUATIONS D'EQUILIBRE. RESOLUTION DES EQUATIONS PAR LA METHODE DIRECTE ET PAR LA METHODE SEMI-INVERSE.
 PRINCIPE DE SUPERPOSITION.
 THEORIE DU POTENTIEL INTERNE. THEOREME DE RECIPROCITE. COEFFICIENTS D'INFLUENCE. PRINCIPE DU TRAVAIL VIRTUEL. CONDITIONS D'EQUI-
 LIBRE. THEOREME DE CASTIGLIANO. DETERMINATION DES HYPERSTATIQUES. PRINCIPE DE SAINT-VENANT.
 THEORIES DE LA RESISTANCE.
 ETUDE RIGoureuse DE LA TORSION.
 FLEXION DES POUTRES COURBES ET DES POUTRES DROITES.
 REPARTITION DES CONTRAINTES.
 ENERGIE POTENTIELLE ET DEFORMATION DES POUTRES.
 FORMULE DE BRESSE.
 FLAMBAGE DES POUTRES DROITES.

COURS NO. 30720

TITRE DU COURS TECHNIQUE DES MESURES

ENSEIGNANT SPINNLER G., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	6	2	
	7	3	

METHODES DE MESURES. ETUDE DES DIVERSES CAUSES D'ERREUR. THEORIE DES ERREURS. ERREUR ALEATOIRE ET ERREUR SYSTEMATIQUE.
 PROPAGATION DES ERREURS.
 COMPORTEMENT TRANSITOIRE DES SYSTEMES DE MESURE.
 REPCNSE A DIVERS SIGNAUX.
 RETARD DE TEMPS DE REPCNSE
 FROTTEMENTS. AMORTISSEMENT.
 ERREURS DYNAMIQUES. BANDE PASSANTE
 BRUIT DE FOND ET FILTRES D'ENTREE.
 ADAPTATION DES INSTRUMENTS DE MESURE. DIMINUTION DES ERREURS.
 ETUDE DES CARACTERISTIQUES DES INSTRUMENTS DE MESURE. CRITERES DE CHOIX DES APPAREILS.
 INTERPRETATION DES MESURES. ETALONNAGE.
 ETUDE CRITIQUE DE QUELQUES APPAREILS DE MESURE INDUSTRIELLES.
 APPLICATION DE LA THEORIE A DES MESURES FAITES A L'OCCASION DE SEANCES DE LABORATOIRE.

TITRE DU COURS MECANIQUE FONDAMENTALE DES FLUIDES MECANIQUE FONDAMENTALE DES FLUIDES

COURS NO. 30730

ENSEIGNANT SUTER P., PROFESSEUR SUTER P., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	3	2

NATURE DES FLUIDES. CINEMATIQUE DES ECOULEMENTS. DYNAMIQUE, METHODES DIFFERENTIELLES ET GLOBALES. SIMILITUDE ET CHIFFRES CARACTERISTIQUES. STATIQUE. SIMPLIFICATIONS ET LIMITES. ECOULEMENT MONODIMENSIONNEL. ECOULEMENT BIDIMENSIONNEL A POTENTIEL, METHODES DES SINGULARITES ET DES TRANSFORMATIONS COMPLEXES, ANALOGIES. CARACTERISTIQUES DES GRILLES D'AUBES.

COURS NO. 30750

TITRE DU COURS PROPAGATION D'ONDES

ENSEIGNANT *****

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE
		COURS OU LABO. OU
		SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	5	2

ETUDE CINEMATIQUE, VITESSE DE PHASE, VITESSE DE GROUPE, PROPAGATION D'ENERGIE.
 EXEMPLES D'ONDES ELASTIQUES, ACCOUSTIQUES, ELECTROMAGNETIQUES ET MAGNETOHYDRODYNAMIQUES.
 THEORIE DU RAYONNEMENT ET THEORIE DES ONDES.
 TRANSMISSION, ABSORPTION, REFRACTION, DIFFRACTION ET DISPERSION DES ONDES.
 ONDES STATIONNAIRES.
 EXEMPLES TYPIQUES. PROPAGATION AU TRAVERS DE STRUCTURES PERIODIQUES, PROPAGATION AU TRAVERS DE MILIEUX ANISOTROPES, EN MOUVEMENT
 OU STOCHASTIQUES.
 PROPAGATION D'ONDES NON LINEAIRES.

TITRE DU COURS PROJETS DE CONSTRUCTION

COURS NO. 30760

ENSEIGNANT VACAT

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE COURS OU LABO. OU SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
MECANIQUE	8	8P

LE RESUME DE CE COURS SERA DONNE ULTERIEUREMENT.