

COURS NO. 40090

TITRE DU COURS TELEVISION

ENSEIGNANT APOTHELOZ M., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS SEMESTRE

ELECTRICITE 7

HEURES PAR SEMAINE
COURS OU LABO. OU
SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
2F

ELEMENTS DE BASE.
PHOTOMETRIE. COLCRIMETRIE. OPTIQUE GEOMETRIQUE. OPTIQUE ELECTRONIQUE. PHOTOELECTRICITE.

ANALYSE DE L'IMAGE.
SYSTEMES. SIGNAL VIDEO. TUBES DE PRISE DE VUE.

REPRODUCTION DE L'IMAGE.
TUBE CATHODIQUE. TUBE A MASQUE.

TELEVISION EN COULEUR.
SYSTEMES.

EQUIPEMENTS DE STUDIO.
CAMERA. LECTEURS DE FILMS. ENREGISTREMENT. GENERATEUR DE SYNCHRONISATION. MELANGEUR.

TRANSMISSION.
CABLES, FAISCEAUX HERTZIENS.

EMISSION.
EMETTEURS ET REEMETTEURS. PROPAGATION DES ONDES. PLANS DE RESEAU.

LE RECEPTEUR DE TELEVISION.
FONCTIONS. CIRCUITS.

TITRE DU COURS DIMENSIONNEMENT DES MACHINES ELECTRIQUES.

COURS NO. 40100

ENSEIGNANT CHATELAIN J., PROFESSEUR

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

1. COEFFICIENT D'UTILISATION. DEFINITION, VALEURS USUELLES POUR LES DIFFERENTS TYPES DE MACHINES (ASYNCHRONES, SYNCHRONES ET A COURANT CONTINU)
2. DIMENSIONNEMENT DU CIRCUIT MAGNETIQUE. VALEURS USUELLES DES INDUCTIONS. INFLUENCE DES ENCOCHES ET DES CANAUX DE VENTILATION SUR LA RELUCTANCE D'ENTREFER. CARACTERISTIQUE A VIDE.
3. DIMENSIONNEMENT DES BOBINAGES. DIMENSIONS D'ENCOCHE. ISOLATION ET FORME DES BOBINES. DISTRIBUTION DES CONDUCTEURS ET CHOIX DES DIMENSIONS POUR LIMITER L'EFFET PELLICULAIRE.
4. CALCUL DES PARAMETRES. RESISTANCES ET REACTANCES.
5. CALCUL DES PERTES ET DES ECHAUFFEMENTS.
6. CALCUL D'UN MOTEUR ASYNCHRONE. DIAGRAMME DU CERCLE. RENDEMENTS. ETUDE D'UN ROTOR BOBINE ET A CAGE. CALCUL DU COUPLE ET DU COURANT DE DEMARRAGE.
7. CALCUL D'UN ALTERNATEUR SYNCHRONE. REACTION D'INDUIT. EXCITATION EN CHARGE. DIMENSIONNEMENT DU ROTOR. EXEMPLE DE CALCUL.
8. CALCUL D'UNE MACHINE A COURANT CONTINU. ETABLISSEMENT DU BOBINAGE. DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR. ETUDE DE LA COMMUTATION. EXEMPLE DE CALCUL D'UNE GENERATRICE COMPENSEE.

COURS NO. 40110

TITRE DU COURS MACHINES ELECTRIQUES.

ENSEIGNANT CHATELAIN J., JUFER M., PROFESSEURS

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

CE COURS EST CONSACRE A LA THEORIE DU FONCTIONNEMENT DES MACHINES ELECTRIQUES. L'ACCENT EST MIS DAVANTAGE SUR LE COMPORTEMENT EN REGIME STATICNNAIRE CU TRANSITOIRE QUE SUR LA CONSTRUCTION QUI FAIT L'OBJET D'UN COURS A OPTION.

- 1) GENERALITES. RAPPEL DES LCIS FONDAMENTALES DE L'ELECTRO-MAGNETISME.
- 2) ETUDE DES CHAMPS. METHODES NUMERIQUES, RHEOGRAPHIQUES, ETC.
- 3) MATERIAUX MAGNETIQUES. CARACTERISTIQUES, MATERIAUX USUELS, ETC.
- 4) MATERIAUX CONDUCTEURS. CARACTERISTIQUES, MATERIAUX USUELS, ETC.
- 5) MATERIAUX ISOLANTS. CARACTERISTIQUES, CLASSIFICATION THERMIQUE, ETC.
- 6) TRANSFORMATEUR. THEORIE, SCHEMA EQUIVALENT, REGIMES QUELCONQUES.
- 7) GENERALITES SUR LES MACHINES TOURNANTES. TENSION INDUITE DANS LES ENROULEMENTS REPARTIS, F. M. M. PULSANTE ET TOURNANTE.
- 8) MACHINE ASYNCHRONE. THEORIE, SCHEMA EQUIVALENT, DIAGRAMME DU CERCLE, ETC.
- 9) MACHINE SYNCHRONE. THEORIE, REACTION D'INDUIT, DIAGRAMME DE POTIER ET BLONDEL, TOPOGRAMMES, ETC.
- 10) MACHINE A COURANT CONTINU. THEORIE, ROLE DU COLLECTEUR, DIFFERENTS TYPES DE MACHINES C. C., ETC.
- 11) MACHINE A COLLECTEUR A COURANT ALTERNATIF. ROLE DU COLLECTEUR EN COURANT ALTERNATIF, MOTEURS SERIE ET SHUNT, ETC.

EXERCICES ET LABORATOIRES

EXERCICES ET SEMINAIRES. SOUS LA DENOMINATION D'EXERCICES SONT INCLUS DES SEMINAIRES D'APPLICATION DU COURS ET DE COMPLEMENT SUR DES CHAPITRES PARTICULIERS. CETTE ACTIVITE PEUT SE PRESENTER SOUS FORME D'EXPOSES, DE MANIPULATIONS, D'ESSAIS EN LABORATOIRE. AU 7E SEMESTRE, LES EXERCICES CONCERNENT L'ETUDE D'UN PROBLEME PARTICULIER RELATIF AUX MACHINES ELECTRIQUES. (ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE, TRAVAIL DE DEVELOPPEMENT, DIMENSIONNEMENTS ETC.) ABOUTISSANT GENERALEMENT A L'ELABORATION D'UN PROGRAMME DE CALCUL NUMERIQUE.

AU 8E SEMESTRE, MEME MATIERE A OPTICN.

TITRE DU COURS SIGNAUX ET MODULATIONS.

COURS NO. 40130

ENSEIGNANT DE CCULON, PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES	EX. JUM.
ELECTRICITE	5	1	1	
PHYSIQUE	5	1	1	

ETUDE DES SIGNAUX DETERMINISTES ET DES PROCEDES DE MODULATION UTILISES DANS LES SYSTEMES DE COMMUNICATIONS.

INTRODUCTION GENERALE.

ROLE DU TRAITEMENT DES SIGNAUX DANS LES DISCIPLINES D'ACQUISITION (MESURES), DE TRANSMISSION ET D'EXPLOITATION D'INFORMATIONS.
METHODES THEORIQUES ET EXPERIMENTALES.

REPRESENTATION MATHEMATIQUE DES SIGNAUX DETERMINISTES.

CLASSIFICATION DES SIGNAUX. DECOMPOSITION EN SERIE DE FONCTIONS ORTHOGONALES. SERIE DE FOURIER COMPLEXE. TRANSFORMATION DE FOURIER. REPRESENTATIONS SPECTRALES ET NOTATIONS CONDENSEES. SIGNAL ANALYTIQUE ET TRANSFORMEE DE HILBERT. APPLICATIONS.

TRAITEMENT LINEAIRE DES SIGNAUX.

INTRODUCTION. RELATIONS ENTREE-SORTIE D'UN SYSTEME LINEAIRE. DISTORSIONS ET RETARDS.

COMPARAISON DE SIGNAUX.

FONCTIONS D'AUTOCORRELATION ET D'INTERCORRELATION. RELATIONS ENTRE CONVOLUTION, CORRELATION ET SPECTRE. EXEMPLES D'APPLICATIONS.

MODULATION.

INTRODUCTION. MODULATION D'AMPLITUDE. MODULATION DE FREQUENCE ET DE PHASE. PRINCIPE DE L'ECHANTILLONNAGE ET MODULATION D'IMPULSIONS.

COURS NO. 40140

TITRE DU COURS THEORIE DES COMMUNICATIONS I.

ENSEIGNANT DE CCULCN, PROFESSEUR

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

INTRODUCTION AUX METHODES STATISTIQUES D'ANALYSE DE PERFORMANCES DES SYSTEMES DE COMMUNICATIONS.

INTRODUCTION GENERALE.

ROLE DE LA THEORIE STATISTIQUE DES COMMUNICATIONS ET DE L'ANALYSE DES SIGNAUX ALEATOIRES DANS L'ETUDE DES SYSTEMES MODERNES DE MESURES ELECTRONIQUES ET DE TRANSMISSION D'INFORMATIONS, EN PARTICULIER EN PRESENCE DE PERTURBATIONS.

REPRESENTATION MATHEMATIQUE DES SIGNAUX ALEATOIRES.

RAPPEL DE LA THEORIE DES PROBABILITES, VARIABLES ALEATOIRES DISCRETES ET CONTINUES. PROCESSUS ALEATOIRES, FONCTIONS DE CORRELATION ET SPECTRES FREQUENTIELS, APPLICATIONS. BRUITS DANS LES SYSTEMES DE COMMUNICATIONS ET LES DISPOSITIFS ELECTRONIQUES. ESTIMATION STATISTIQUE.

TRAITEMENT LINEAIRE ET NON LINEAIRE DES SIGNAUX ALEATOIRES.

REPONSE DES SYSTEMES LINEAIRES A UNE EXCITATION ALEATOIRE. INTRODUCTION AU CAS DES SYSTEMES NON LINEAIRES.

ETUDE COMPARATIVE DES SYSTEMES DE COMMUNICATIONS EN PRESENCE DE PERTURBATIONS ALEATOIRES.

RAPPORT SIGNAL-SUR-BRUIT DES SYSTEMES A MODULATION ANALOGIQUE, PROBABILITE D'ERREUR DES SYSTEMES DIGITAUX.

TITRE DU COURS THEORIE DES COMMUNICATIONS II

COURS NO. 40150

ENSEIGNANT DE CCULCN, PROFESSEUR

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

INTRODUCTION A LA THEORIE DE LA DETECTION DE SIGNAUX ET A LA THEORIE DE L'INFORMATION ET DU CODAGE.

THEORIE DE LA DETECTION.

THEORIE ELEMENTAIRE DE LA DECISION STATISTIQUE. CRITERE DE BAYES, RAPPORT DE VRAISEMBLANCE, COEFFICIENTS DE RISQUE, TEST MINIMAX. CRITERE DE NEYMAN-PEARSON. APPLICATIONS AUX SYSTEMES DE COMMUNICATIONS DIGITALES ET AU RADAR, FILTRES CONJUGES OPTIMUMS ET SOUS-OPTIMUMS. INTRODUCTION A LA THEORIE DE L'ESTIMATION, FONCTION DE VRAISEMBLANCE, APPLICATIONS. FILTRAGE LINEAIRE OPTIMUM.

THEORIE DE L'INFORMATION.

CANAL DISCRET, MESURE DE L'INFORMATION, ENTROPIE. INFORMATION MUTUELLE. CAPACITE DU CANAL DISCRET. APPLICATIONS. CANAL BINAIRE. CANAL CONTINU, CAPACITE EN PRESENCE DE BRUIT GAUSSIEN. INTRODUCTION A LA THEORIE DU CODAGE.

TITRE DU COURS ELECTRONIQUE.		COURS NO. 40170	
ENSEIGNANT	DESSCULAVY R., PROFESSEUR	ETUDIANTS	SEMESTRE
		HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EX. JUM.
		ELECTRICITE	5
		6,7	2
		8	1
		PHYSIQUE	5
		6,7	2

LE COURS COMPORTE AU DEBUT UNE INTRODUCTION TRES GENERALE REPONANT DANS LES GRANDES LIGNES A LA QUESTION. ''QUE PEUT-ON FAIRE AVEC L'ELECTRONIQUE''. UNE DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT DES TRANSISTORS (ET TUBES) PERMET DE DISTINGUER LES DEUX CHAMPS PRINCIPAUX D'APPLICATIONS ''ANALOGIQUES'' ET ''DIGITALES''. ON REPOND AINSI QUALITATIVEMENT A LA QUESTION. ''COMMENT FONCTIONNE L'ELECTRONIQUE''. PARTANT DE CES BASES ON ABORDE ENSUITE PAR LE DETAIL L'ETUDE DES PRINCIPAUX CIRCUITS ELECTRONIQUES ET DE LEURS APPLICATIONS. UNE ANALYSE SYSTEMATIQUE DU FONCTIONNEMENT DE CES CIRCUITS FAMILIARISE L'ETUDIANT AVEC LES METHODES MATHEMATIQUES ET LUI PERMET PAR LA SUITE DE PROJETER DES CIRCUITS ET DISPOSITIFS ELECTRONIQUES.

PRINCIPAUX CHAPITRES

INTRODUCTION.

ENERGIE ET INFORMATIION, SYSTEMES ANALOGIQUES ET DIGITAUX, APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE.

TECHNOLOGIE.

THEORIE DES SEMICONDUCTEURS, DIODES, TRANSISTORS, TUBES A VIDE.

ELEMENTS DE THEORIE DES CIRCUITS LINEAIRES

SOURCES, DIPOLES, QUADRIPOLES, PARAMETRES ET LEUR CONVERSION.

AMPLIFICATION DE FAIBLES SIGNAUX.

REPONSE HARMONIQUE ET INCIDENCE, FIXATION DU POINT DE REPOS, AMPLIFICATEURS A RESISTANCE, AMPLIFICATEURS SELECTIFS, ETAGE DIFFERENTIEL ET AMPLIFICATEUR A COURANT CONTINU.

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL ET SES APPLICATIONS.

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

CLASSE B SYMETRIQUE, CLASSE C ACCORDE, MULTIPLICATION DE FREQUENCE.

MODULATION ET DEMODULATION. /CIRCUITS POUR AM ET POUR FM. / CHANGEMENT DE FREQUENCE.

PROCEDES UTILISES DANS LES RECEPTEURS, MODULATEUR EN ANNEAU ET TELEPHONIE MULTIPLE.

GENERATION DE SIGNAUX.

OSCILLATEURS LC, RC, A QUARTZ, BASCULES ASTABLE ET MONOSTABLE, BASCULE DE SCHMITT.

CONTRE-REACTION.

RELATIONS DE BODE-BAYARD, STABILITE, INFLUENCE SUR LES PERFORMANCES DES AMPLIFICATEURS.

BRUIT DE FOND.

CIRCUITS PASSIFS, TRANSISTORS, RAPORT S/B ET FACTEUR DE BRUIT.

REDRESSEURS.

DIVERS MONTAGES, STABILISATEURS, COMMANDES PAR THYRISTORS.

PHYSIQUE DES SEMI-CONDUCTEURS.

CONDUCTION, DIFFUSION, JONCTION P-N, TRANSISTOR, MODELE DES CHARGES ET MODELE D'EBERS ET MOLL.

TECHNOLOGIE DES DISPOSITIFS A SEMI-CONDUCTEURS.

DONNEES GENERALES. ALLIAGE, DIFFUSION, EPITAXIE, PROCEDE PLANAR, CIRCUITS INTEGRES.

CIRCUITS LOGIQUES.

PORTES ET MATRICES A DIODES, INVERSEURS, PORTES NOR, NAND, FLIP-FLOPS, APERCU SUR LES DIVERSES TECHNOLOGIES INTEGREES.

EXERCICES ET LABORATOIRES

LES EXERCICES DES 5E 6E ET 7E SEM. PERMETTENT D'ASSIMILER PAR DES EXEMPLES PRATIQUES LES NOTIONS THEORIQUES PRESENTEES AU COURS.

AUX 6E ET 7E SEMESTRE LES ETUDIANTS VERIFIENT EN LABORATOIRE LES PERFORMANCES DES PRINCIPAUX MONTAGES ELECTRONIQUES.

LES EXERCICES ET LABORATOIRES A OPTION DU 8E SEMESTRE DONNENT L'OCCASION A L'ETUDIANT D'EFFECTUER UN PROJET OU UNE ETUDE SUR UN PROBLEME PARTICULIER. CE TRAVAIL PERSONNEL LE PREPARE UTILEMENT AU TRAVAIL PRATIQUE DE DIPLOME.

LE TRAVAIL DE DIPLOME COMPORTE GENERALEMENT UNE ETUDE THEORIQUE LIEE AU PROJET D'UN DISPOSITIF PARTICULIER AVEC VERIFICATION EXPERIMENTALE EN LABORATOIRE.

TITRE DU COURS ELECTRONIQUE ET SYSTEMES LOGIQUES

COURS NO. 40180

ENSEIGNANT DESSCULAVY R., PROFESSEUR, MANGE D., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE		
		COURS OU	LABO. OU	
		SEMINAIRE	EXERCICES	EX. JUM.
MECANIQUE	6	3	1	
	7	2P		2P

CE COURS CONSTITUE UNE INTRODUCTION A L'ELECTRONIQUE, ON Y DEVELOPPE ESSENTIELLEMENT LES PRINCIPES GENERAUX DES DISPOSITIFS ELECTRONIQUES ET DE LEURS APPLICATIONS. IL DOIT PERMETTRE AU FUTUR INGENIEUR MECANICIEN DE COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DE DISPOSITIFS ELECTRONIQUES ASSOCIES A DES MACHINES, CAS ECHEANT, IL DEVRAIT ETRE A MEME D'ENTREVOIR UNE SOLUTION ELECTRONIQUE A SES PROBLEMES ET D'ETABLIR LE CAHIER DES CHARGES DE L'EQUIPEMENT DESIRE.

LE COURS DU 7E SEMESTRE COMPORTE L'ETUDE APPROFONDIE DE CERTAINS MONTAGE ET CIRCUITS DE MEME QUE LEUR EXPERIMENTATION EN LABORATOIRE.

PRINCIPAUX CHAPITRES D'ELECTRONIQUE.

INTRODUCTION.

ENERGIE ET INFORMATION, SYSTEMES ANALOGIQUES ET DIGITAUX, APPLICATIONS DE L'ELECTRONIQUE.

TECHNOLOGIE.

ELEMENTS PASSIFS, ELEMENTS A SEMI-CONDUCTEURS, ELEMENTS A VIDE.

AMPLIFICATION DE SIGNAUX.

AMPLIFICATEUR A TRANSISTOR EC, BC, CC, AMPLIFICATEUR DIFFERENTIEL.

AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL.

SCHEMA ET REALISATION, CARACTERISTIQUES, APPLICATIONS.

AMPLIFICATEUR SELECTIF.

A CIRCUIT ACCORDE SIMPLE.

OSCILLATEURS A CIRCUIT ACCORDE ET RC.

MULTIVIBRATEURS.

MONOSTABLE ET ASTABLE.

AMPLIFICATEURS A SEUIL ET DECLENCHEMENT.

BASCULE DE SCHMITT.

CIRCUITS LOGIQUES.

PORTES A DIODE, PORTES NCR, NAND, FLIP-FLOPS.

REDRESSEURS.

DIVERS TYPES DE CHARGE, STABILISATEUR, REDRESSEURS COMMANDES.

LES PRINCIPAUX CHAPITRES DE SYSTEMES LOGIQUES SONT LES 4 PREMIERS PARAGRAPHES DU COUR NO 40460.

COURS NO. 40200

TITRE DU COURS ASTRONCMIE SPATIALE.

ENSEIGNANT GAIDE A., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
ELECTRICITE	5,7	1F	
PHYSIQUE	5,7	1F	

INTRODUCTION.
STRUCTURE DE L'UNIVERS. LE SOLEIL - LES ETOILES - LA GALAXIE.

ANALYSE ET INTERPRETATION DU RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE.
EMISSION, PROPAGATION ET ABSORPTION DU RAYONNEMENT.

INTERPRETATION DU SPECTRE DES ETOILES. LES PRINCIPALES SOURCES DE RADIATION DE L'ESPACE. METHODES ET INSTRUMENTS D'OBSERVATION. CE COURS FAIT APPEL AUX NOTIONS FONDAMENTALES DE PHYSIQUE, MAIS IL NE NECESSITE AUCUNE CONNAISSANCE PREALABLE EN ASTROPHYSIQUE.

TITRE DU COURS MATERIAUX ELECTRIQUES.

COURS NO. 40220

ENSEIGNANT GOLDSCHMIDT R., PROFESSEUR

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

LOIS FONDAMENTALES DE L'ELECTROMAGNETISME - QUALITES ELECTROMAGNETIQUES DE LA MATIERE - CONDUCTIVITE - SEMICONDUCTIVITE, SUPRA-CONDUCTIVITE, THERMO-ELECTRICITE DES METAUX - RESISTIVITE ELECTRIQUE - POLARISATION - CONSTANCE DIELECTRIQUE - PERTE ET RIGIDITE DIELECTRIQUE DES MATIERES ISCLANTES - CONDUCTIVITE DU SOL ET DES GAZ - PILES ET BATTERIES - AIMANTATION - PERMEABILITE - PERTES - STABILITE ET POINT DE CURIE DES MATIERES MAGNETIQUES - MAGNETOSTRICTION ET AIMANTS PERMANENTS - MODES DE FABRICATION DES DIFFERENTS MATERIAUX ET MODES DE MESURE DE LEURS QUALITES ELECTROMAGNETIQUE.

COURS NO. 40240

TITRE DU COURS TELECOMMUNICATIONS.

ENSEIGNANT GOLDSCHMIDT R., PROFESSEUR

ETUDIANTS)	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
ELECTRICITE	6,7,8	3	1
PHYSIQUE	7,8	3P	1P

THEORIE ET FABRICATION DES ELEMENTS DES CIRCUITS ELECTRIQUES.
RESISTANCES - CONDENSATEURS - BOBINES - TRANSLATEURS - CIRCUIT FANTOME - THEORIE DES ACCOUPLEMENTS INDUCTIFS ET CAPACITIFS - LA
DIAPHONIE ENTRE CIRCUITS DE TELECOMMUNICATION - INFLUENCE PERTURBATRICE DES COURANTS FORTS (FACTEUR DE PROTECTION).

THEORIE GENERALE
PROBLEMES DE TELEGRAPHIE, DE TELEPHONIE ET DE TELEVISION - THEORIE DES CHAMPS ELECTROSTATIQUES, MAGNETOSTATIQUE ET ELECTROMAGNETIQUE (COURANTS DE Foucault = EFFET DE PEAU).

TRANSMISSION PAR LIGNES.
THEORIE GENERALE DE LA LIGNE HOMOGENE EN ETAT STATIONNAIRE ET TRANSITOIRE - CABLES TELEPHONIQUES, COAXIAUX, KRAMERS, PUPINISES -
LIGNES AERIENNES. - COMPARAISON AVEC DES ELEMENTS POUR COURANT FORT.

THEORIE DES QUADRIPOLES ET DES FILTRES
ATTENUATEURS, DEPHASEURS, ELEMENTS RETARDATEURS, DIFFERENTS TYPES DE FILTRES, FILTRES A FRONT RAIDE, A IMPEDANCE CONSTANTE, AIGUILLES.

TRANSMISSION PAR ONDES.
THEORIE DE LA PROPAGATION DES ONDES DANS L'ESPACE ET DANS LES GUIDES D'ONDES - ETUDE DES MODES DE PROPAGATION - ANTENNES D'EMISSION ET DE RECEPTION.

THEORIE D'INFORMATION.
(INTRODUCTION)

TITRE DU COURS ELECTRICITE

COURS NO. 40260

ENSEIGNANT HAMBURGER E., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
CHIMIE	7	2	1

EQUATIONS DU CHAMP ELECTROMAGNETIQUE ET LEURS APPLICATIONS PRATIQUES. - MATERIAUX ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES. CONDUCTEURS, ISOLANTS, MATERIAUX FERROMAGNETIQUES, SEMICONDUCTEURS. - CIRCUITS ELECTRIQUES. LOIS DE KIRCHHOFF, THEOREME DE THEVENIN. - COURANT ALTERNATIF (UTILISATION DES NOTATIONS COMPLEXES) - RESEAUX MONOPHASES ET TRIPHASES. MISE A TERRE DE PROTECTION. - REGIMES NON SINUSOIDAUX ET TRANSITOIRES. - ELEMENTS DE CIRCUITS PASSIFS (RESISTANCES, INDUCTANCES, CAPACITES, INDUCTANCES MUTUELLES, TRANSFORMATEURS, DIODES ETC) - ELEMENTS ELECTROMECHANIQUES. MACHINES ASYNCHRONES, SYNCHRONES, A COURANT CONTINU. - ELEMENTS AMPLIFICATEURS. TUBES, TRANSISTORS, CIRCUITS INTEGRES. - AMPLIFICATEURS. REACTION, CONTRE-REACTION, BRUIT DE FOND, NOTION DE BANDE PASSANTE. - APPAREILS DE MESURE CLASSIQUES ET ELECTRONIQUES ANALOGIQUES. - ELEMENTS LOGIQUES ET LEURS APPLICATIONS AUX APPAREILS NUMERIQUES. LE PRINCIPAL BUT DU COURS EST DE FAMILIARISER LES FUTURS INGENIEURS-CHIMISTES AVEC LE LANGAGE DES ELECTRICIENS ET SON SYMBOLISME MATHEMATIQUE ET GRAPHIQUE POUR LEUR FACILITER LE DIALOGUE LORS D'UTILISATION DE DISPOSITIFS ELECTRIQUES OU ELECTRONIQUES. SUBSIDIAIREMENT, IL S'AGIT DE RENDRE LES ETUDIANTS CONSCIENTS DES DANGERS INHERENTS AUX APPAREILS CONNECTES A UN RESEAU COURANT FORT ET DES PRECAUTIONS D'INSTALLATIONS A PRENDRE.

COURS NO. 40270

TITRE DU COURS ELECTROMETRIE.

ENSEIGNANT HAMBURGER E., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
ELECTRICITE	4	4	
	5		4
	8	4P	4P

GENERALITES SUR LES MESURES ELECTRIQUES. SYSTEME D'UNITES 'SI', SYMBOLES UTILISES DANS LES SCHEMAS ET POUR LES CARACTERISTIQUES DES APPAREILS. - PRIMES, ELECTRODYNAMIQUES, FERROMAGNETIQUES, A INDUCTION, A REDRESSEUR ET UES, ELECTRODYNAMIQUES, FERROMAGNETIQUES, A INTRODUCTION, A REDRESSEUR ET LEUR UTILISATION COMME AMPERE-VOLT-OU WATTMETRE, COMPTEUR, FLUXMETRE, OSCILLOGRAPHE ETC. - EXTENSION DES DOMAINES DE MESURES PAR SHUNTS, RESISTANCES ADDITIONNELLES, TRANSFORMATEURS DE MESURES ET DIVISEURS DE TENSION. - METHODES DE MESURES INDIRECTES ET LEUR APPLICATION AU RELEVÉ DE CARACTERISTIQUES. - METHODES DE ZERO. PONTS POTENTIOMETRES A COURANT CONTINU ET ALTERNATIF. - METHODES DE ZERO. PONTS DE POTENTIOMETRES A COURANT CONTINU ET ALTERNATIF. - PRINCIPAUX APPAREILS DE MESURES ELECTRONIQUES ET LEURS CARACTERISTIQUES. VOLTMETRES ELECTRONIQUES, OSCILLOSCOPES, STROBOSCOPES ETC. - MESURES PHOTOMETRIQUES ET ELECTRO-ACOUSTIQUES ELEMENTAIRES.

LE COURS EST ESSENTIELLEMENT DESTINE A FAIRE CONNAITRE AUX ETUDIANTS LES PRINCIPAUX APPAREILS DE MESURE ET A LES INCITER A EMPLOYER L'INSTRUMENT OU LE DISPOSITIF LE MIEUX APPROPRIÉ A UN PROBLEME DE MESURE PARTICULIER. APRES AVOIR PASSE EN REVUE LES PRINCIPAUX TYPES D'APPAREILS ET LEURS ACCESSOIRES, IL ETUDIE LES MONTAGES DANS LESQUELS ILS SONT EMPLOYES. L'ATTENTION DES ETUDIANTS EST PARTICULIEREMENT DIRIGÉE VERS L'ELIMINATION D'ERREURS SYSTEMATIQUES DE MESURE TELS QUE CELLES DUES A LA CONSOMMATION DES APPAREILS DE MESURES, A L'INFLUENCE DE LA FREQUENCE DE BASE ET DES HARMONIQUES, AUX RESISTANCES DE CONTACT, AUX CAPACITES ET INDUCTANCES DES CONNEXIONS ETC. TOUS LES POINTS TRAITES AU COURS SONT REPRIS AU LABORATOIRE EVALUATION ET UNE CRITIQUE DES POSSIBILITES D'ERREUR EN FONCTION DU MATERIEL ET DU MONTAGE EMPLOYES POUR LA MESURE.

AU 8E SEMESTRE.
PROJET D'UN DISPOSITIF SPECIAL DU DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE PARTICULIERE DE MESURE ELECTRIQUE OU MAGNETIQUE ET SA VERIFICATION EXPERIMENTALE.

TITRE DU COURS ELECTROMETRIE.

COURS NO. 40280

ENSEIGNANT HAMBURGER E., PROFESSEUR

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

PRINCIPAUX TYPES D'APPAREILS DE MESURES ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES AINSI QUE LEUR EMPLOI POUR LA MESURE DE COURANTS, TENSIONS, PUISSANCES ETC.
 - PRINCIPES DES MESURES PAR PONTS ET PAR POTENTIOMETRES.
 - QUELQUES APPAREILS DE MESURE ELECTRONIQUES TELS QUE VOLTMETRES, OSCILLOSCOPES, STROBOSCOPES. -
 MANIPULATIONS SIMPLS MONTRANT L'APPLICATION DES PRINCIPES DEVELOPPES AU COURS.

COURS NO. 40290

TITRE DU COURS LAB. DE MACHINES ELECTRIQUES.

ENSEIGNANT HAMBURGER E., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES
ELECTRICITE	7,8		6

RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES AINSI QUE DES PERTES DES PRINCIPALES MACHINES ÉTUDIÉES AU COURS DE MACHINES ÉLECTRIQUES (DU PROFESSEUR CHATELAIN). (TRANSFORMATEURS, MOTEURS ASYNCHRONES, MACHINES SYNCHRONES, MACHINES À COURANT CONTINU). CALCUL DES CARACTÉRISTIQUES EN CHARGE EN UTILISANT LES ÉLÉMENTS DÉDUITS DES ESSAIS PRÉLIMINAIRES MENTIONNÉS CI-DESSUS ET LEUR VÉRIFICATION EXPÉRIMENTALE. - ESSAIS DE DÉMARRAGE, DE MISE EN PARALLÈLE, D'ÉCHAUFFEMENT, EN RÉGIME TRANSITOIRE ETC. L'IDÉE EST DE SE RAPPROCHER LE PLUS POSSIBLE DE LA FAÇON DE TRAVAILLER EN PLATEFORME D'ESSAI INDUSTRIELLE, C'EST À DIRE DE FAIRE UNE PREMIÈRE SÉRIE D'ESSAIS OÙ LA PUISSANCE EN JEU N'EST QUE CELLE DES PERTES FER OU DES PERTES CUIVRE, LA SECONDE SÉRIE CORRESPONDANT AU FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE UNE FOIS INSTALLÉE. LES ÉTUDIANTS SONT INCITÉS À APPLIQUER LES CONNAISSANCES ACQUISES PRÉCÉDEMMENT ET À TRAVAILLER D'UNE FAÇON INDÉPENDANTE, CONSCIENTS DES DANGERS QUE PEUT IMPLIQUER LE COURANT FORT.

TITRE DU COURS SIMULATION DE CIRCUITS ELECTRIQUES PAR ORDINATEUR.

COURS NO. 40320

ENSEIGNANT HAMBURGER E., PROFESSEUR, FANZINI, CHARGE DE COURS

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

ELECTRICITE 8

COURS A OPTIION ''SIMULATION DE CIRCUITS ELECTRIQUES PAR ORDINATEUR

RAPPEL DES EQUATIONS FONDAMENTALES DES CIRCUITS. INTRODUCTION AUX METHODES DE SIMULATION DE CIRCUITS PAR ORDINATEUR. PRINCIPE DE LA METHODE DE SIMULATION ''ECAP'' (ELECTRONIC CIRCUIT ANALYSIS PROGRAM) ET SON UTILISATION PRATIQUE. SIMULATION D'ELEMENT DE CIRCUITS LINEAIRES ET NON LINEAIRES PAR ECAP. RESOLUTION DE PROBLEMES EN REGIME CONTINU, ALTERNATIF ET TRANSITOIRE. EXERCICES CORRESPONDANT A L'ORDINATEUR DE L'EPF DE LAUSANNE. APERCU DES DEVELOPPEMENTS EN COURS RELATIFS A D'AUTRES METHODES DE SIMULATION.

COURS NO. 40340

TITRE DU COURS INSTRUMENTATION ELECTRONIQUE SPATIALE.

ENSEIGNANT FUGUENIN D., CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE COURS OU LABO. OU SEMINAIRE EXERCICES EX. JUM.
ELECTRICITE	5,7	1F
PHYSIQUE	5,7	1F

INTRODUCTION.
ETUDE FONCTIONNELLE D'UN SATELLITE SCIENTIFIQUE.

NAVIGATION.
COMPARAISON ENTRE LES TECHNIQUES CONVENTIONNELLES ET LES METHODES SPATIALES DE GUIDAGE INERTIEL.

ENERGIE.
LA PRODUCTION ET LE STOCKAGE D'ENERGIE A BORD DES ENGIN.

ENVIRONNEMENT.
ANALYSE DE L'EFFET DU VIDE, DE L'APESANTEUR, DE LA TEMPERATURE, DES RADIATIONS SUR LES EQUIPEMENTS IMBARQUES.

MOUVEMENTS.
EXEMPLES SIMPLES D'ASSERVISSEMENTS PERMANENT ET TEMPORAINES POUR LA PROGRAMMATION ET LE CONTROLE DES MOUVEMENTS.

SYSTEMES COMPLEXES.
ELEMENTS DE FIABILITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE. INTRODUCTION AU CONTROLE DE QUALITE.

L'HOMME DANS L'ESPACE.
QUELQUES PROBLEMES POSES PAR L'INTEGRATION HOMME-MACHINE.

CE COURS EST CONCU COMME UNE SERIE DE CONFERENCES SUR DES SUJETS AUXQUELS L'ESPACE A APPORTE UNE CONTRIBUTION ORIGINALE. IL NE
NECESSITE AUCUNE CONNAISSANCE PREALABLE DE TECHNIQUES SPATIALES.

TITRE DU COURS ELECTROTECHNIQUE THEORIQUE.

COURS NO. 40360

ENSEIGNANT GARDICL F., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES EX. JUM.
PHYSIQUE	3	2	1

GENERALITES, UNITES, ELEMENTS 'RLC'. REGIMES CONTINUS. REGIMES PERMANENTS SINUSOIDAUX, CALCUL COMPLEXE, IMPEDANCES. PUISSANCES ACTIVES, REACTIVES, APPARENTES, COMPLEXES. REGIMES TRANSITOIRES, REPONSES INDICIELLES. SYSTEME TRIPHASE, MODES DE COUPLAGE, CONVERSION ETOILE-TRIANGLE, CHARGES DISSYMETRIQUES. EQUATIONS DE MAXWELL, CHAMPS ELECTRIQUES, CIRCUITS ELECTRIQUES, CIRCUITS MAGNETIQUES. ENERGIE, FORCES, COUPLES. LENTILLES DE FOCALISATION, PROPRIETES, ETUDE DE LA CONSTITUTION. LE TRANSFORMATEUR, PRINCIPE, CONSTITUTION, SCHEMA EQUIVALENT.

COURS NO. 40370

TITRE DU COURS ELECTROTECHNIQUE THEORIQUE.

ENSEIGNANT JUFER M., PROFESSEUR

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

GENERALITES, UNITES, ELEMENTS 'RLC'. REGIMES CONTINUS. REGIMES PERMANENTS SINUSOIDAUX, CALCUL COMPLEXE, IMPEDANCES. PUISSANCES ACTIVES, REACTIVES, APPARENTES, COMPLEXES. REGIMES TRANSITOIRES, REPONSES INDICIELLES. SYSTEME TRIPHAASE, MODES DE COUPLAGE, CONVERSION ETCILE-TRIANGLE, CHARGES DISSYMETRIQUES. EQUATIONS DE MAXWELL, CHAMPS ELECTRIQUES, CIRCUITS ELECTRIQUES, CIRCUITS MAGNETIQUES. ENERGIE, FORCES, COUPLES. ANALOGIES ELECTRIQUES-THERMIQUES, IMPEDANCES THERMIQUES.

TITRE DU COURS MACHINES ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES.

COURS NO. 40360

ENSEIGNANT JUFER M., PROFESSEUR

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

MACHINES ELECTRIQUES.

LE TRANSFORMATEUR, CONSTITUTION, PRINCIPE, SCHEMA EQUIVALENT, REGIMES PARTICULIERS. L'AUTOTRANSFORMATEUR. LE CHAMP TOURNANT.
 LE MOTEUR ASYNCHROME, CONSTITUTION, PRINCIPE, SCHEMA EQUIVALENT, ROTOR A CAGE, ROTOR BOBINE. LE DIAGRAMME DU CERCLE, DEMARRAGE.
 LA MACHINE SYNCHROME, PRINCIPE, CONSTITUTION.
 LA MACHINE COURANT-CONTINU, PRINCIPE, CONSTITUTION, CALCUL DES CARACTERISTIQUES.
 LES DIVERS TYPES D'EXCITATION. MARCHES EN MOTEUR ET GENERATRICE. LE DEMARRAGE.
 LE MOTEUR A COLLECTEUR. MACHINES SPECIALES.

INSTALLATIONS ELECTRIQUES.

LES ENTRAÎNEMENTS ELECTRIQUES, CARACTERISTIQUES DE DEMARRAGE, CARACTERISTIQUES EN CHARGE, REGLAGE, FREINAGE. CHOIX D'UN MODE
 D'ENTRAÎNEMENT. PROTECTIONS, RELAIS. DISJONCTEURS, SECTIONNEURS.
 LES REDRESSEURS.

EXERCICES ET LABORATOIRES. MADAME E. HAMBURGER, PROFESSEUR.

LABORATOIRE SUR LE TRANSFORMATEUR, LE MOTEUR ASYNCHROME ET LE MOTEUR COURANT-CONTINU.

CARACTERISTIQUES A VIDE ET EN COURS-CIRCUIT DE TRANSFORMATEURS ET DE MACHINES ASYNCHRONES. CALCUL DES CARACTERISTIQUES EN CHARGE
 PAR LE DIAGRAMME DE KAPP OU LE DIAGRAMME DU CERCLE ET LEUR VERIFICATION EXPERIMENTALE.

COURS NO. 40390

TITRE DU COURS REGIMES TRANSITOIRES DANS LES MACHINES ELECTRIQUES (A OPTION).

ENSEIGNANT JUFER M., PROFESSEUR

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

REGIMES QUASI-STATIONNAIRES. REGIMES ELECTRO-MECANQUES ET ELECTRO-THERMIQUES. LA MACHINE ASYNCHRONE. THEORIE A UN AXE, CHANGEMENT DE REPERES, COUPLES, DEMARRAGE. REGIMES ASSYMETRIQUES. LA MACHINE SYNCHRONE. THEORIE A 2 AXES, CAS GENERAL. DEMARRAGE ASYNCHRONE, REGIME ASYNCHRONE, REGIME SYNCHRONE, REGIMES MIXTES. UTILISATIONS DU MOTEUR SYNCHRONE.

TITRE DU COURS SYSTEMES LOGIQUES I ET II.

COURS NO. 40460

ENSEIGNANT MANGE D., PROFESSEUR

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

SYSTEMES LOGIQUES COMBINATOIRES.
NOTION DE SYSTEME COMBINATOIRE, VARIABLE LOGIQUE, FONCTIONS LOGIQUES D'UNE ET PLUSIEURS VARIABLES, MODES DE REPRESENTATION DES FONCTIONS LOGIQUES, ALGEBRE DE BOOLE.

SIMPLIFICATION DES SYSTEMES COMBINATOIRES.
MATERIALIZATION DES SYSTEMES COMBINATOIRES ET HYPOTHESES RELATIVES A LA SIMPLIFICATION, SIMPLIFICATION SYSTEMATIQUE PAR LA METHODE TABULAIRE DE MCCLOSKEY, SIMPLIFICATION EURISTIQUE PAR LA METHODE DE LA TABLE DE KARNAUGH.

BASCULES BISTABLES.
NOTION DE SYSTEME SEQUENTIEL, DEFINITION ET PROPRIETES DES BASCULES BISTABLES, ANALYSE DETAILLEE DE LA BASCULE "RS", MODES DE REPRESENTATION DES DIVERS TYPES DE BASCULES, Y COMPRIS LES TABLES DE VERITE ET LES TABLES DE TRANSITION.

COMPTEURS SYNCHRONES.
DEFINITION ET MODELE GENERAL, REPRESENTATION PAR LE GRAPHE OU LA TABLE D'ETATS.
METHODES GENERALES DE SYNTHSE ET D'ANALYSE.

MACHINES SEQUENTIELLES SYNCHRONISEES.
DEFINITION ET MODELE GENERAL, REPRESENTATION PAR LA TABLE D'ETATS. METHODE GENERALE DE SYNTHSE, ELABORATION DE LA TABLE D'ETATS PRIMITIVE, RECHERCHE SYSTEMATIQUE DES PAIRES D'ETATS COMPATIBLES, ASSIGNEMENT DES ETATS, DETERMINATION DE LA FORME CANONIQUE DES FONCTIONS COMBINATOIRES ET SIMPLIFICATION.

MACHINES SEQUENTIELLES ASYNCHRONES.
DEFINITION ET MODELE GENERAL. METHODE GENERALE DE SYNTHSE ET COMPARAISONS AVEC LE CAS DES MACHINES SYNCHRONISEES. APPLICATION AU CAS DES BASCULES BISTABLES. HIERARCHIE DES MACHINES SEQUENTIELLES.

LES TRAVAUX EN LABORATOIRE DE CE COURS SE DEROULENT DANS LE CADRE DU COURS D'ELECTRONIQUE NO 40170.

COURS NO. 40480

TITRE DU COURS ELECTRICTECHNIQUE.

ENSEIGNANT MORF J. - J., PROFESSEUR

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU SEMINAIRE	LABO. OU EXERCICES
ELECTRICITE	3,4,5	1	1

BUT DU COURS.
LE BUT DE CE COURS EST DE FAMILIARISER LES ETUDIANTS AVEC LES NOTIONS LES PLUS USUELLES UTILISEES PAR LES ELECTRICIENS POUR L'ETUDE DES CIRCUITS ELECTRIQUES.

CONTENU.
GRANDEURS, MESURES, UNITES INTERNATIONALES-RELATIONS ENTRE COURANTS ET TENSION EN VALEURS INSTANTANEEES DANS DES CIRCUITS COMPOSES DE CAPACITES, RESISTANCES ET INDUCTANCES. - REPONSES INDICIELLES DE CIRCUITS A DEUX OU TROIS ELEMENTS - VALEURS ASYMPTOTIQUES ET CONSTANTES DE TEMPS - ETUDE DES REGIMES PERMANENTS A TENSIONS ET COURANTS SINUSOIDAUX - CALCUL COMPLEXE, PHASEURS - IMPEDANCE - ADMITTANCE - RESONANCE - PUISSANCE INSTANTANEE, ACTIVE, REACTIVE, APPARENTE ET COMPLEXE - ETUDE DES SYSTEMES TRIPHASES, SYMETRIQUES. - PASSAGE DES CONNEXIONS EN TRIANGLE AUX CONNEXIONS EN ETOILE-SYSTEMES TRIPHASES NON SYMETRIQUES - COORDONNEES SYMETRIQUES - ETUDE DES FONCTIONS PERIODIQUES NON SINUSOIDALES - PHENOMENES TRANSITOIRES LORS DE CONNEXIONS. - ETUDE DE QUELQUES CAS DE CIRCUITS NON LINEAIRES. - CALCUL DES CIRCUITS COUPLES MAGNETIQUEMENT - NOTIONS DE FLUX D'INDUCTION COMMUNS, DE FLUX DE DISPERSION, D'INDUCTANCE MUTUELLE, D'INDUCTANCE DE FUITE - SCHEMA DE REMPLACEMENT D'UNE BOBINE D'INDUCTION A NOYAU DE FER.

TITRE DU COURS INSTALLATIONS ELECTRIQUES.

COURS NO. 40490

ENSEIGNANT MCF J. - J., PROFESSEUR

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

BUT DU COURS.

LE PROGRAMME DU COURS D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES CONSISTE EN UNE INTRODUCTION A L'ETUDE DES EQUIPEMENTS SUIVANTS. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DES CENTRALES, DES POSTES D'INTERCONNEXION ET DE TRANSFORMATION, INSTALLATIONS DE REDRESSEURS ET D'ONDULEURS, ENTRAINEMENTS ELECTRO-MECANIQUE.

CONTENU DU COURS.

MESURES DE SECURITE DANS LES INSTALLATIONS ELECTRIQUES. MISE A LA TERRE, MISE AU NEUTRE, RELAIS A COURANT DE DEFAUT. - COUPURE DES COURANTS DE COURTS-CIRCUITS ALTERNATIFS, EVALUATION DES COURANTS, MOYENS DE COUPURE, CARACTERISTIQUES D'ARC. - DISJONCTEURS, COUPURE-CIRCUITS - INTERRUPTEURS - SECTIONNEURS. - INTERRUPTION DES COURANTS CONTINUS. - LIAISONS ELECTRIQUES, DETERMINATION DE LA SECTION DES CONDUCTEURS. CRITERES ECONOMIQUE, THERMIQUE, MECANIQUE ET DE CHUTE DE TENSION. - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D'ORIGINE EXTERNE. - SIGNALISATION ET MESURES - PROTECTION SELECTIVE. - RELAIS ETUDE DU DEMARRAGE, DU REGLAGE DE LA VITESSE, DU FREINAGE ET DU COMPORTEMENT GENERAL DES DIFFERENTS TYPES D'ENTRAINEMENT ELECTROMECHANIQUE - INSTALLATIONS DE REDRESSEURS ET D'ONDULEURS.

EXERCICES ET LABORATOIRE A OPTION.

PROBLEMES SPECIAUX ET ETUDES EXPERIMENTALES CONCERNANT DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES EXISTANTES OU A CREER. EXERCICES SOUS FORME DE SEMINAIRES DESTINES A FAMILIARISER LES ETUDIANTS AVEC DES PROBLEMES QUI SE PRESENTENT EN MATIERE D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES. CERTAINS DE CES EXERCICES CONSISTENT EN L'ETUDE DE CAS CONCRETS SE PRESENTANT DANS DES ENTREPRISES ELECTRIQUES, D'AUTRES CONSISTENT EN ESSAIS AU LABORATOIRE DE HAUTE TENSION.

TITRE DU COURS TRANSPORT D'ENERGIE ELECTRIQUE.

COURS NO. 40500

ENSEIGNANT MCRF J. - J., PROFESSEUR

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

COURS A OPTION.

BUT DU COURS.

CE COURS A OPTION EST DESTINE A COMPLETER LES NOTIONS EXPOSEES AU COURS NO 40490 D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES PAR UN ENSEMBLE DE CONNAISSANCES UTILES AUX INGENIEURS QUI ASSUMENT DES RESPONSABILITES EN MATIERE DE PROJETS, CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES DE CENTRALES ET DE RESEAUX DE TRANSPORT ET DISTRIBUTION D'ELECTRICITE.

CONTENU DU COURS.

APERCU DES PHENOMENES QUI SE PRODUISENT DANS UN GRAND RESEAU D'INTERCONNEXION (RESEAU EUROPEEN) DANS LE CAS DE VARIATIONS BRUSQUES DE CHARGE OU DE RUPTURE DE LIGNE. ENERGIE FOURNIE OU ABSORBEE PAR LES MASSES TOURNANTES, INTERVENTION DES REGULATEURS PRIMAIRES PUIS SECONDAIRES. - CARACTERISTIQUES DES LIGNES TRIPHASEES. IMPEDANCE LONGITUDINALE ET ADMITTANCE TRANSVERSALE LINEAIQUES. PUISSANCE NATURELLE. - ETUDE DES RESEAUX EN REGIME TRIPHASE SYMETRIQUE. CALCUL DES CHUTES DE TENSION PRODUITES PAR LES PUISSANCES ACTIVES ET REACTIVES TRANSITEES PAR LES LIGNES. REGLAGE DE LA TENSION DANS LES RESEAUX. EFFET FERRANTI. MODIFICATION ARTIFICIELLE DES CARACTERISTIQUES DES LIGNES. - INFLUENCE D'UNE FAIBLE VARIATION DE LA FREQUENCE OU LA TENSION SUR LES PUISSANCES ACTIVES ET REACTIVES DEMANDEES PAR LES CONSOMMATEURS. - CALCUL DES COURANTS DE COURT-CIRCUIT DISSYMETRIQUE PAR LA METHODE DES COMPOSANTES SYMETRIQUES. - COMPLEMENTS DE PROTECTION SELECTIVE. PROPAGATIONS DE SURTENSIONS SUR LES LIGNES ET LES CABLES.

TITRE DU COURS MATIERES PLASTIQUES ISOLANTES.

COURS NO. 40520

ENSEIGNANT MUEHLETHALER R., CHARGE DE COURS

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

LE DEVELOPPEMENT IMPRESSIONNANT DES MATIERES PLASTIQUES A MIS A LA DISPOSITION DES CONSTRUCTEURS UN TRES GRAND NOMBRE DE PRODUITS DONT IL EST NECESSAIRE DE CONNAITRE LES PROPRIETES SI L'ON VEUT POUVOIR CHOISIR JUDICIEUSEMENT LE MATERIEL ADAPTE A L'UTILISATION PROJETEE.

LE BUT DE CE COURS EST PRECISEMENT DE DONNER AUX ETUDIANTS LES CONNAISSANCES DE BASE LEUR PERMETTANT D'EFFECTUER CE CHOIX, C'EST POURQUOI L'ACCENT Y EST MIS SUR LA CORRELATION EXISTANT ENTRE LA STRUCTURE DES POLYMERES ET LEURS PROPRIETES AINSI QUE SUR L'ETUDE DES PROPRIETES ET DES APPLICATIONS DES DIFFERENTS POLYMERES SANS S'ATTACHER A LEUR MODE D'OBTENTION.

LES GRANDS TITRES DU COURS SONT.

STRUCTURE DES POLYMERES DE SYNTHESE. THERMOPLASTIQUES, THERMODURCISSABLES, ELASTOMERES. PROPRIETES ELECTRIQUES EN FONCTION DE LA STRUCTURE. COMPOSES POLAIRES ET NON POLAIRES. AUTRES PROPRIETES. METHODES DE MESURE DE CES PROPRIETES.

ETUDE DES PROPRIETES ET DES APPLICATIONS DES DIFFERENTS POLYMERES. POLYMERES RECENTS.

COURS NO. 40540

TITRE DU COURS CALCULATRICES DIGITALES

ENSEIGNANT NICOD J. - D., CHARGE DE COURS

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

7E SEMESTRE.

REPRESENTATION DES NOMBRES. ALGORITHMES DE CALCUL ET DE CONVERSION.

MODULES DE BASE. ADDITIONNEURS, REGISTRES, COMPTEURS.

ORGANISATION D'UNE CALCULATRICE DIGITALE. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT. STRUCTURES SERIE ET PARALLELE.

ELEMENTS DE COMMANDE ET METHODE DE CONCEPTION.

CALCULATRICES BINAIRES. ADDITION, SOUSTRACTION, REPRESENTATION DES NOMBRES NEGATIFS, MULTIPLICATION ET DIVISION.

CALCULATRICES DECIMALES. CODES DECIMAUX, ADDITION ET SOUSTRACTION EN BCD PARALLELE ET SERIE, MULTIPLICATION ET DIVISION. OPERATION EN VIRGULE FLOTTANTE.

CONVERSION BINAIRE-DECIMALE. RESEAUX ITERATIFS, SYSTEMES SEQUENTIELS ET SYSTEMES ARITHMETIQUES, CAS DES NOMBRES EN VIRGULE FLOTTANTE.

8E SEMESTRE.

POSSIBILITE DE L'INTEGRATION A LARGE ECHELLE. IDEE DE LA TECHNOLOGIE, SYSTEMES STATIQUES ET DYNAMIQUES, MEMOIRES SERIE, ALEATOIRES ET MORTES.

AUTRES TYPES DE MEMOIRES. ADRESSAGE.

CALCULATRICES UNIVERSELLES (COORDINATEURS). ORGANISATION GENERALE, INSTRUCTIONS, COMMANDE, MICRO-PROGRAMMATION.

ASSEMBLAGE ET COMPILE.

PERIPHERIQUE. DESCRIPTION DES DIFFERENTS TYPES, GESTION DES ENTREES-SORTIES, "INTERRUPT".

TECHNIQUES PARTICULIERES. UNITES ULTRARAPIDES, MEMOIRES ASSOCIATIVES, ILLIAC IV.

TITRE DU COURS SYSTEMES LOGIQUES ET CALCULATRICES DIGITALES

COURS NO. 40541

ENSEIGNANT NICCUD J. - D., CHARGE DE COURS

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

ARITHMETIQUE BINAIRE, CONVERSION BINAIRE-DECIMALE, CODES DECIMAUX, CODES DETECTEURS ET CORRECTEURS D'ERREUR.
 ALGEBRE DE BOOLE, SYSTEMES COMBINATOIRES ET METHODES DE SIMPLIFICATION.
 REPRESENTATION DES SYSTEMES SEQUENTIELS ET SYNTHESE A L'AIDE DE BASCULES BISTABLES.
 MATERIALISATION DES SYSTEMES LOGIQUES, CIRCUITS INTEGRES, MEMOIRES.
 ELEMENTS DES CALCULATRICES BINAIRES ET EXECUTION DES QUATRE OPERATIONS.
 DESCRIPTION D'UN ORDINATEUR SIMPLIFIE ET PROGRAMMATION EN LANGAGE MACHINE, CONTROLE DES PERIPHERIQUES.

COURS NO. 40545

TITRE DU COURS ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

ENSEIGNANT PAHUD J. - D., CHARGE DE COURS

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

1. CARACTERISTIQUES DES DIODES ET DES THYRISTORS.
CARACTERISTIQUES EXTERNES - PERTES - CAPACITE THERMIQUE - CONSTANTES DE TEMPS THERMIQUES - SYSTEMES DE REFROIDISSEMENT - MARCHE EN PARALLELE ET EN SERIE.
 2. COUPLAGES 'ETCILE' ET 'PONT GRAETZ TRIPHASE'.
CARACTERISTIQUES EXTERNES EN FONCTION DE L'ANGLE DE COMMANDE - FORME DES TENSIONS ET DES COURANTS - PUISSANCE REACTIVE ET COS - MARCHE EN REDRESSEUR ET EN CHARGEUR - INFLUENCE DE LA CONSTANTE DE TEMPS DE LA CHARGE - CALCUL DE LA PUISSANCE DES TRANSFORMATEURS - COMMISSION - ANGLES DE COMMANDE LIMITEES.
 3. COUPLAGES DERIVES DU PONT GRAETZ TRIPHASE.
PONT ASYMETRIQUE - MARCHE EN PARALLELE DE DEUX PONTS, AVEC BOBINE DE DECOUPLAGE - ADJONCTION DE DIODES OU THYRISTORS DE DECHARGE - AMELIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE.
 4. COUPLAGES BIDIRECTIONNELS.
PONT GRAETZ TRIPHASE ANTIPARALLELE, AVEC OU SANS COURANT DE CIRCULATION - THYRISTORS ANTIPARALLELES UTILISES COMME ELEMENTS DE CONTROLE DE TENSIONS ET COURANTS ALTERNATIFS.
 5. PROTECTIONS SPECIALES DES CIRCUITS A THYRISTORS.
PROTECTIONS CONTRE LES SURTENSIONS (U MAX, DU DT) - PROTECTIONS CONTRE LES SURCHARGES (I MAX, DI DT) - PROTECTIONS ELECTRONIQUES SPECIALES.
 6. EXEMPLES D'APPLICATIONS.
ALIMENTATIONS DE MOTEURS A COURANT CONTINU (AVEC ET SANS INVERSION DE COUPLE, AVEC ET SANS INVERSION DE VITESSE) - ALIMENTATIONS DE CHAMPS MAGNETIQUES - CONVERTISSEURS ALTERNATIF - CONTINU-ALTERNATIF, POUR TRANSPORT D'ENERGIE.
 7. PROBLEMES LIES AU RESEAU D'ALIMENTATION.
INFLUENCE DES PERTURBATIONS ET DISTORSIONS EXISTANTES SUR LE RESEAU - PERTURBATIONS CAUSEES PAR LES ALIMENTATIONS A THYRISTORS - FILTRAGES ET AMELIORATIONS.
 8. COMMANDES DE PORTES.
PRINCIPES DE BASE UTILISES FREQUEMMENT - FORME DES IMPULSIONS DE COMMANDE - ISOLATION - ANGLES LIMITEES.
 9. COMMUTATION FORCEE DES THYRISTORS.
MODULATION D'UN COURANT CONTINU - CONVERTISSEURS DE COURANT CONTINU EN COURANT ALTERNATIF (MONOPHASE, TRIPHASE, A FREQUENCE FIXE OU VARIABLE).
- EXERCICES, DEMONSTRATIONS ET VISITE EVENTUELLE D'INSTALLATIONS.

TITRE DU COURS ELECTROTECHNIQUE GENERALE.

COURS NO. 40550

ENSEIGNANT PANCHAUD P. - D., CHARGE DE COURS

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

RAPPEL D'ELECTROMAGNETISME. CHAMP, INDUCTION, FLUX, TENSION INDUITE, TENSION AUX BORNES, LOI D'OHM GENERALISEE, FERROMAGNETISME. PRINCIPE DE LA GENERATRICE SYNCHRONE TRIPHASEE. VUE D'ENSEMBLE D'UN RESEAU ELECTRIQUE. ETUDE DES COURANTS ET TENSIONS SINUSOIDAUX PAR LE CALCUL COMPLEXE DANS DES CIRCUITS CAPACITIFS, RESISTIFS, INDUCTIFS. NOTIONS D'IMPEDANCE COMPLEXE ET D'ADMITTANCE. PUISSANCES INSTANTANEEES, ACTIVE, REACTIVE, APPARENTE, COMPLEXE. ETUDE DU PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET DE QUELQUES APPLICATIONS DU TRANSFORMATEUR, DE LA MACHINE ASYNCHRONE A INDUCTION, DE LA MACHINE A COURANT CONTINU. ELEMENTS D'INSTALLATIONS ELECTRIQUES. EXERCICES ET DEMONSTRATIONS CONCERNANT LES DIVERS DEMARRAGES POSSIBLES ET LE PASSAGE DE LA MARCHE EN MOTEUR A LA MARCHE EN GENERATRICE (FREIN RECUPERATEUR).

COURS NO. 40560

TITRE DU COURS PROBLEMES MECANQUES DANS LES MACHINES ELECTRIQUES.

ENSEIGNANT CHATELAIN J., PROFESSEUR

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

CE COURS PORTE ESSENTIELLEMENT SUR L'ETUDE DES PHENOMENES VIBRATOIRES APPARAISSANT DANS UNE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE. APRES UN BREF RAPPEL DES METHODES PERMETTANT DE TROUVER LES EQUATIONS DU MOUVEMENT ET QUELQUES CONSIDERATIONS GENERALES SUR LE MOYEN DE RESOUDRE CES EQUATIONS, UNE APPLICATION A UN CAS SIMPLE PERMET DE TIRER QUELQUES ENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LES VIBRATIONS.

SONT ENSUITE TRAITES DANS LES CAS SUIVANTS.

- VIBRATIONS D'UNE MACHINE SUR SES FONDATIONS (CAS DE L'ARBRE MAL EQUILIBRE, CAS DU COUPLE PULSANT)
- VIBRATIONS DE TORSION DES ARBRES
- VIBRATIONS DE FLEXION DES ARBRES.

EN FIN DE SEMESTRE, IL EST PREVU D'ETUDIER QUELQUES PROBLEMES RELATIFS AUX ECHAUFFEMENTS ET A LA VENTILATION DES MACHINES ELECTRIQUES.

LES PERSONNES SUIVANT LE COURS AURONT A LEUR DISPOSITION LES DEUX BROCHURES SUIVANTES.

I. "ETUDE DE LA VENTILATION DES MACHINES ELECTRIQUES"

E. LEVY, C. RICHARD. PUBLICATION NO. 69-2 DE LA CHAIRE DE MACHINES ELECTRIQUES (DEJA PARUE).

II. "ETUDE DES PHENOMENES VIBRATOIRES DANS LES MACHINES TOURNANTES"

C. RICHARD. PUBLICATION NO. 70-1 DE LA CHAIRE DES MACHINES ELECTRIQUES.

TITRE DU COURS MACHINES SEQUENTIELLES.

COURS NO. 40570

ENSEIGNANT ROSSI M. ET ZAHND J., CHARGES DE COURS

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

METHODES D'ETUDE DES ENSEMBLES LOGIQUES COMPLEXES.

INCIDENCE DES CRITERES INDUSTRIELS ET DES DEVELOPPEMENTS RECENTS DE LA TECHNOLOGIE SUR LA PHILOSOPHIE GENERALE DES SYSTEMES LOGIQUES. NOTION DE CONCEPTION MODULAIRE, DIFFERENTS MODES DE FONCTIONNEMENT D'UNE MACHINE SEQUENTIELLE, (PARALLELE, SERIE, SERIE-PARALLELE) ET STRUCTURES ASSOCIEES. METHODES SYSTEMATIQUES D'ANALYSE ET DE SYNTHESE DES MACHINES COMPLEXES, VERIFICATION FONCTIONNELLE DES SYSTEMES LOGIQUES ET ETUDE DES ALEAS.

METHODES ALGEBRIQUES DE SYNTHESE DES MACHINES SEQUENTIELLES A PARTIR DES DESIDERATA.

REPRESENTATION ALGEBRIQUE DES MACHINES FINIES PAR DES EXPRESSIONS REGULIERES, ALGEBRE DES EXPRESSIONS REGULIERES, RELATION DE RECouvreMENT ENTRE DEUX MACHINES, CLASSIFICATION DES GENRES DE FONCTIONNEMENT, DERIVEES DES EXPRESSIONS REGULIERES, MACHINES FINIES, THEOREME DE KLEENE, METHODES DE SYNTHESE POUR LES STRUCTURES DE MAELY, AUTRES STRUCTURES ET METHODES RELATIVES.

COURS NO. 40580

TITRE DU COURS HYPERFREQUENCES.

ENSEIGNANT GARDICL F., PROFESSEUR

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

DEFINITION DES HYPERFREQUENCES ET DE LEURS PRINCIPALES APPLICATIONS. DESCRIPTION DU MATERIEL (GENERATEURS, LIGNES DE TRANSMISSION) ET DES TECHNIQUES PARTICULIERES UTILISEES. MESURES DU SIGNAL (FREQUENCE, PUISSANCE) ET DES CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS (IMPEDANCE D'ENTREE, COEFFICIENT DE TRANSFERT, FACTEUR DE BRUIT). METHODES D'ADAPTION. MESURE DES PROPRIETES DIELECTRIQUES ET MAGNETIQUES DES MATERIAUX. ANTENNES. CE COURS EST COMPLETE PAR DES EXPERIENCES DE LABORATOIRE SE RAPPORTANT AUX SUJETS ETUDIES.

ETUDE THEORIQUE DES GUIDES D'ONDES ET DES CAVITES. RESOLUTION DES EQUATIONS DE MAXWELL EN PRESENCE DE CONDUCTEURS. DISCUSSION DU PROBLEME AUX VALEURS PROPRES. ONDES 'TE', 'TM', 'TEM' DANS LES GUIDES D'ONDES. ETUDE DES OBSTACLES ET DES JONCTIONS DANS LES GUIDES D'ONDES. MODES RESONNANTS D'UNE CAVITE. ELEMENTS NON-RECIPROQUES A FERRITE.

TITRE DU COURS ANALYSE DES CIRCUITS ELECTRIQUES.

COURS NO. 40600

ENSEIGNANT KELLER, CHARGE DE COURS

ETUDIANTS	SEMESTRE	HEURES PAR SEMAINE	
		COURS OU	LABO. OU
		SEMINAIRE	EXERCICES
ELECTRICITE	4	2	1

CHAP. I. TOPOLOGIE ET EQUATIONS GENERALES DES CIRCUITS.
 LES ELEMENTS CONSTITUANT LES CIRCUITS ET LEURS MODELES.
 LES GRAPHES LINEAIRES. DEFINITIONS, QUELQUES THEOREMES. EXPRESSION DE LA STRUCTURE D'UN CIRCUIT AU MOYEN D'UN GRAPHE LINEAIRE, MATRICES D'INCIDENCE AUX ARCS ET AUX COUPES. CHOIX DES COURANTS COMME INCONNUES. MATRICE D'INCIDENCE AUX CIRCUITS. CHOIX DES TENSIONS COMME INCONNUES. EQUATIONS AUX SOMMETS, METHODE DES NOEUDS. EQUATIONS AUX CIRCUITS, METHODE DES MAILLES. CIRCUITS AVEC SOURCES COMMANDEES, AVEC CONDITIONS INITIALES. APPLICATIONS. FONCTIONS DE TRANSFERT D'UN CIRCUIT, DETERMINATION DES PARAMETRES D'UN MULTIPOLE, DEMONSTRATION DU THEOREME DE SUPERPOSITION, CIRCUITS CONTENANT DES MULTIPOLES.

CHAP. II. LES GRAPHES DE FLUENCE.
 DEFINITION DES GRAPHES DE FLUENCE, LEURS AVANTAGES. THEOREMES D'EQUIVALENCE ENTRE GRAPHES DE FLUENCE, APPLICATIONS A LA REDUCTION D'UN GRAPHE. APPLICATIONS A L'ETUDE DES CIRCUITS. FORMULE DE MASON. RELATION ENTRE GRAPHES DE FLUENCE ET SCHEMAS BLOCS. DEFINITION GENERALE DE LA CONTRE REACTION.

CHAP. III. METHODE DES VARIABLES D'ETAT.
 LES RAISONS D'INTRODUIRE LA FORME CANONIQUE DES SYSTEMES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEAIRES. LA MATRICE DE TRANSITION ET SES PROPRIETES. CALCUL DE LA MATRICE DE TRANSITION. RELATIONS ENTRE LA TOPOLOGIE DU CIRCUIT ET SES EQUATIONS D'ETAT. COMMENT POSER DIRECTEMENT LES EQUATIONS D'ETAT DU CIRCUIT.

DES APPLICATIONS PRATIQUES DE CES DIVERSES METHODES SONT PROPOSEES COMME EXERCICES A DOMICILE ET SONT DISCUTEES DURANT LE COURS. LE COURS EST POLYCOPIE.

TITRE DU CCURS TRACTION ELECTRIQUE

COURS NO. 40700

ENSEIGNANT VACAT

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

LE RESUME DE CE CCURS SERA DONNE ULTERIEUREMENT.

TITRE DU COURS ELECTRCACCUSTIQUE

COURS NO. 40750

ENSEIGNANT VACAT

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

LE RESUME DE CE COURS SERA DONNE ULTERIEUREMENT.

COURS NO. 40800

TITRE DU COURS TELEPHONIE

ENSEIGNANT VACAT

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

LE RESUME DE CE COURS SERA DONNE ULTERIEUREMENT.

TITRE DU COURS CIRCUITS ELECTRIQUES ET TELECOMMUNICATIONS

COURS NO. 40900

ENSEIGNANT VACAT

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

LE RESUME DE CE COURS SERA DONNE ULTERIEUREMENT.