

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE,
SECONDAIRE ET PROFESSIONNEL

**PROGRAMME NATIONAL
ELECTRONIQUE**

Direction des Programmes Scolaires
et Matériel Didactique

2009

**CYCLE LONG TECHNIQUE INDUSTRIELLE
OPTION ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**

BAREME DES POINTS

DISCIPLINES	3°		4°		5°		6°	
	Pts	Max	Pts	Max	Pts	Max	Pts	Max
<u>COURS GENERAUX</u>								
Anglais								
Chimie	2	30	2	30	2	30	1	20
Education Civique et Politique	2	20	1	20	-	-	-	-
Education Physique	2	40	2	40	2	40	2	40
Français	1	20	1	20	1	20	1	20
Géographie	5	60	5	60	4	50	3	50
H.G.A.	1	20	-	-	-	-	-	-
Histoire	-	-	1	20	1	20	1	20
Mathématiques	1	20	-	-	-	-	-	-
Mathématiques	6	60	6	60	5	60	5	40
Organisation	-	-	-	-	-	-	1	20
Physique	2	20	1	20	-	-	-	-
TOTAL	22	290	19	270	15	220	13	190
<u>COURS TECHNIQUES</u>								
Circuits logiques	-	-	-	-	2	20	2	20
Dessin électronique	-	-	-	-	2	20	2	20
Dessin Industriel	2	30	-	-	-	-	-	-
Dessin et schémas électriques	2	20	2	20	-	-	-	-
Electricité générale	3	40	4	40	-	-	-	-
Electricité industrielle	-	-	-	-	3	30	3	30
Electronique générale	3	30	5	50	4	50	-	-
Electronique industrielle	-	-	-	-	-	-	3	30
Instruments et appareillage et méthode mesure	-	-	1	20	1	20	1	20
Mécanique générale	2	20	-	-	-	-	-	-
Radio électricité	-	-	-	-	3	20	-	-
Radio T.V.	-	-	-	-	-	-	2	20
Régulation	-	-	-	-	-	-	2	20
Technologie électrique	2	20	-	-	-	-	-	-
Technologie électronique	-	-	2	20	1	20	-	-
Télécommunications	-	-	-	-	-	-	2	20
TOTAL	14	160	14	150	16	180	17	180
<u>COURS PRATIQUES</u>								
Atelier électrique	5	50	-	-	-	-	-	-
Atelier électronique	-	-	4	40	6	60	7	90
Labo électronique	-	-	4	40	4	40	3	40
TOTAL	5	50	8	80	10	100	10	130
TOTAL GENERAL	41	500	41	500	41	500	41	500

CYCLE LONG TECHNIQUE INDUSTRIELLE									
OPTION ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE									
<u>NOMBRE DE PERIODE : PAR SEMAINE, PAR ANNEE</u>					<u>TOTAL GENERAL DES PERIODES</u>				
DISCIPLINES	3°		4°		5°		6°		TOTAL GENERAL
	Pis	Pi an	Pis	Pis n	Pis	Pi an	Pis	Pi an	
<u>COURS GENERAUX</u>									
Anglais	2	60	2	60	2	60	1	30	210
Chimie	2	60	1	30	-	-	-	-	90
Education Civique et Politique	2	60	2	60	2	6	2	60	240
Education Physique	1	30	1	30	1	30	1	30	120
Français	5	150	5	150	4	120	3	90	510
Géographie	1	30	-	-	-	-	-	-	30
H.G.A.	-	-	1	30	1	30	1	30	90
Histoire	1	30	-	-	-	-	-	-	30
Mathématiques	6	180	6	180	5	150	5	150	660
Organisation	-	-	-	-	-	-	1	30	30
Physique	2	60	1	30	-	-	-	-	90
TOTAL	22	660	19	570	15	450	14	420	2100
<u>COURS TECHNIQUES</u>									
Circuits logiques	-	-	-	-	2	60	2	60	120
Dessin électronique	-	-	-	-	2	60	2	60	120
Dessin Industriel	2	60	-	-	-	-	-	-	60
Dessin et schémas électrique	2	60	2	60	-	-	-	-	120
Electricité générale	3	90	4	120	-	-	-	-	210
Electricité industrielle	-	-	-	-	3	90	3	90	180
Electronique générale	3	90	5	150	4	120	-	-	360
Electronique industrielle	-	-	-	-	-	-	3	90	90
Instruments et appareillage et méthode mesure	-	-	1	30	1	30	1	30	90
Mécanique générale	2	60	-	-	-	-	-	-	60
Radio électricité	-	-	-	-	3	90	-	-	90
Radio T.V.	-	-	-	-	-	-	2	60	60
Régulation	-	-	-	-	-	-	2	60	60
Technologie électrique	2	60	-	-	-	-	-	-	60
Technologie électronique	-	-	2	60	1	30	-	-	90
Télécommunications	-	-	-	-	-	2	2	60	60
TOTAL	14	420	14	420	16	480	17	510	1830
<u>COURS PRATIQUES</u>									
Atelier électrique	5	150	-	-	-	-	-	-	150
Atelier électronique	-	-	4	120	6	180	7	210	510
Labo électronique	-	-	4	120	4	120	3	90	330
TOTAL	5	150	8	240	10	300	10	300	990
TOTAL GENERAL	41	1230	41	1230	41	1230	41	1230	4920

CLASSE : 3° CL Electronique
BRANCHE : DESSIN INDUSTRIEL
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE 1 : MODE OPERATOIRE :

L'élève doit être capable de :

- 1.1. ELABORER le mode opératoire
- 1.2. DISTINGUER les différents formats standards
- 1.3. INTERPRETER un cartouche d'inacription
- 1.4. RESTITUER ET DISTINGUER les différents methods des tracés
- 1.5. UTILISER les différentes échelles

CHAPITRE 11 : METHODE DE REPRESENTATION EN DESSIN INDUSTRIEL

L'élève doit être capable de :

- .1. REPRESENTER PAR LES DIFFERENTES METHODES :
 - Un cube rainuré
 - Un parallélépipède
 - Un coulisseau
 - Un té
 - Un support etc....

CHAPITRE 111 : CORRESPONDANCE ET CHOIX DE VUE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. DISTINGUER et CHOISIR la meilleure vue

CHAPITRE IV : TERMINOLOGIE

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Définir et APPLIQUER les terminologies à quelques exercices
tel que : - bride
- boîtier
- 4.2. Consulter efficacement les livres et catalogues relatifs aux normes.

CHAPITRE V : COTATION

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Utiliser les traits conventionnels
- 5.2. Représenter les 3 vues et les COTER
- 5.3. Définir les termes relatifs aux tolérances, CALCULER les ajustements, LIRE le tableau des ajustements et Coter avec tolérance.
- 5.4. Extraire d'un plan d'ensemble les dimensions d'un élément en vue d'un dessin de détail de cet élément.

CHAPITRE VI : SIGNES DE FACONNAGE

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Placer les signes d'usinage : adéquat sur une surface donnée,
Interpréter la représentation normalisée et les symboles :
- des signes d'usinage – des tolérances – des ajustements appliqués a des pièces simples.

CHAPITRE V11 : PERSPECTIVE CAVELIERE

L'élève doit être capable de :

- 7.1. Représenter un croquis en perspective cavalière
7.2. Lire et Interpréter un croquis en perspective cavalière des pièces simples avec coupe, section et cotation complète

CHAPITRE V111 : LEFILETAGE

L'élève doit être capable de :

- 8.1. Représenter le filetage

CHAPITRE IX : LES FUYANTES

L'élève doit être capable de :

- 9.1. Représenter Les fuyantes

CHAPITRE X : ORGANES DE LIAISON FILETES NORMALISES

L'élève doit être capable de :

- 10.1. Représenter Les organes de liaison filetés normalisés.

CHAPITRES

XI, XII, XIII,

XIV, XV : LIAISON VIS D'ASSEMBLAGE, DE PRESSION, DE REGLAGE, D'ARRET

L'élève doit être capable de :

- 11.1. Représenter, Coter les différents écrous, vis, goujons, goupilles, rivets, boulons etc....

CHAPITRE

XVI : ASSEMBLAGES SOUDES

L'élève doit être capable de :

- 16.1. REPRESENTER les pièces soudées

CLASSE : 3° Electronique
BRANCHE : DESSIN + SCHEMAS ELECTRIQUES
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE : LES SYMBOLES ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Représenter les différents symboles électriques et électroniques normalisés :
 - systèmes de courants, modes de couplage,
 - des générateurs, récepteurs, protections
 - des connexions et canalisations
 - L'appareillage industriel
 - Des appareils de mesures
 - de la signalisation

CHAPITRE I I : SCHEMAS ELECTRIQUES D'ECLAIRAGE :

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Dessiner les schémas de principe de câblage, de puissance et architecturaux
 - 2.1.1. – d'une lampe simple
 - 2.1.2. – d'une lampe avec une prise de courant
 - 2.1.3. - d'une commande, d'une prise par SCH2
 - 2.1.4 – de deux lampes en série et en parallèle
 - 2.1.5. – de deux lampes à double allumage
 - 2.1.6 – d'une à deux directions
 - 2.1.7 – d'une lampe à trois directions

CHAPITRE II : MONTAGES DE SONNERIES

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Schématiser et réaliser les montages de sonnerie :
 1. – Sonnerie en parallèle, en série
 2. – Sonnerie à plusieurs directions
 - 3.. – APPEL par sonnerie et réponse simple
- 3.2. IDENTIFIER, NUMEROTER et REPERER les différents éléments du schéma.

CHAPITRE IV : CONCEPTION DES MONTAGES

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Concevoir et Schématiser les montages suivants :
 - 4.1.1. – une lampe à deux directions avec 2 inverseurs

- 4.1.2. – montage en escalier
- 4.1.3. – appel par sonnerie et réponse par voyants lumineux
- 4.1.4. – montages avec des tubes TL
- 4.1.5. – Identifier, numéroté et Repérer les différents éléments du schéma.

CHAPITRE V : MONTAGES A CONTACTEURS

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Concevoir et dessiner le schéma de principe du circuit de :
 - 5.1.1. – commande d'une lampe simple
 - 5.1.2. – commande par rupture de fil
 - 5.1.3. – Inverseur de pôles.
- 5.2. Identifier, Numérotage, Repérer les différents éléments du schéma.
- 5.3. Ajouter sur le schéma de principe d'un circuit de commande les contacts qui permettront la signalisation :
 - 5.3.1. contacteur déclenché
 - 5.3.2. contacteur enclenché
 - 5.3.3. thermique déclenché
- 5.4. Représenter le schéma de principe du circuit de commande par boutons poussoirs « marche et arrêt ».
- 5.5. Concevoir et Dessiner le schéma de principe du circuit de commande permettant une commande manuelle ou une commande automatique.

CLASSE : 3° CL Electronique
BRANCHE : ELECTRICITE GENERALE
3 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. LES PHENOMENES FONDAMENTAUX D'ELECTROSTATIQUE

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Expliquer et Décrire les phénomènes fondamentaux de l'électrostatique
- 1.2. Expliquer le comportement des structures de la matière et leur influence électrostatique.
- 1.3. Expliquer la loi de Coulomb
- 1.4. Restituer, Expliquer et Utiliser les relations qui unissent
 - le champ électrique, le potentiel électrique et la rigidité diélectrique.

CHAPITRE II : NOTIONS DE COURANT ELECTRIQUE

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Différencier et Expliquer les caractères généraux
 - d'un courant électrique, Restituer la notion de différence de potentiel, de travail, d'énergie et de puissance électrique.
- 2.2. Citer et Appliquer la loi d'Oum et la loi de Pouillet.
- 2.3. DECRIRE un circuit élémentaire comportant :
 - un générateur, un récepteur, un interrupteur et des conducteurs.
- 2.4. Définir l'intensité de courant.
- 2.5. Citer les unités dans lesquelles ces grandeurs sont exprimées (U.T.R.)

A. RESISTANCE :

- 2.6. Calculer les intensités, la résistance équivalente et les résistances partielles, les tensions dans un circuit composé de résistances en série et/ou en parallèle.

B. ENERGIE – PUISSANCE

- 2.7. Différence les notions d'énergie et de puissance ainsi que les unités qui y correspondent (j-kwh – w – Kw)
- 2.8. Citer les différentes transformations de l'énergie l'électrique dans les autres formes d'énergie – Explique.
- 2.9. Citer et Appliquer les relations $P=U.I$ et $W = U.I.t$
- 2.10. Citer et Appliquer les relations $P = RI^2$ et $P = \frac{U^2}{R}$
- 2.11. Etablir le bilan des puissances pour un générateur et pour un récepteur.

2.12. En Déduire les notions de rendement, de résistance interne, de f.e.m et de f.c.e.m.

C. PILES ET ACCUMULATEURS

- 2.13. Décrire une pile Leclanche et une pile alcaline et de les Différencier
- 2.14. Décret et Différence un accumulateur au plomb et un accumulateur alcalin.
- 2.15. Définir la capacité d'un accumulateur ou d'une pile
- 2.16. Citer les indices de charge et de décharge d'un accumulateur.
- 2.17. Différencier piles et accumulateurs

CHAPITRE III. LES CONDENSATEURS

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Décrire un condensateur
- 3.2. Citer les principaux types de condensateurs et leurs utilisations
- 3.3. Restituer et Utiliser les relations : $C = \epsilon \frac{S}{D}$

$$Q = C.U \quad W = \frac{1}{2} C.U^2 = \frac{1}{2} Q.U$$

- Coupler ou Regrouper les condensateurs en série ou en parallèle

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \dots 3 \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

- 3.4. Restituer le théorème de CAUSS et sa formulation mathématique

CLASSE : 3° CL Electronique
BRANCHE : ELECTRONIQUE GENERALE
3 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. STRUCTURE DE LA MATIERE

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Décrire la structure physique et chimique de la matière
- 1.2. Restituer les notions de : - couchés électroniques
 - énergie d'ionisation
 - charge libre
 - nombre d'Avogadro

CHAPITRE II : L'ELECTRON DANS LES DIFFERENTS COURS PHYSIQUES

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Expliquer le comportement d'un électron dans les milieux tels que :
 - le vide
 - le gaz
 - les solides.
- 2.2. Identifier et décrire les semi-conducteurs intrinsèques et extrinsèques.
- 2.3. Restituer la structure des atomes de Ge et de Si.

CHAPITRE III. : LA JONCTION P.N.

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Décrire et Reconnaître la jonction p. N.
- 3.2. Identifier l'anode et la cathode d'un DIODE
- 3.3. Expliquer : l'existence de la barrière de potentiel
Expliquer le comportement d'une jonction polarisée en direct et en inverse.
- 3.4 Restituer l'allure de la caractéristique d'une diode au cristal.
- 3.5.. En citer les grandeurs caractéristiques limites.
- 3.6. Expliquer la convention et le principe de fonctionnement d'une diode à pointe et en Restituer les caractéristiques.

CLASSE : 3^oCL Electronique
BRANCHE : MECANIQUE
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE 1 : CINEMATIQUE

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Restituer la notion d'un corps en mouvement et ses caractéristiques : - sens, vitesse, trajectoire
- 1.2. Identifier et Décrire les différents types de mouvement : rectiligne uniforme, uniformément varié.
- 1.2.1. CALCULER ET APPLIQUER les différentes relations – espace, vitesse et temps dans le cas du mouvement rectiligne uniforme $e = v.t$; $e = e_0 + v.t$;

$$v = \frac{e}{t}; t = \frac{e}{v}; e_0 = e - v.t$$

$$v = \frac{e - e_0}{t}; t = \frac{e - e_0}{v}$$

- 1.2.2. Restituer l'étude graphique des lois de mouvement rectiligne uniforme :

- diagramme de la vitesse
- diagramme de l'espace parcouru

- 1.3. Calculer et Appliquer les différentes relations

- vitesse de rotation
- vitesse circonférentielle
- vitesse angulaire dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme

$$V = \frac{2\pi.R.N}{60}; V = \frac{\pi D N}{60}; N; N = \frac{60V}{2}$$

- 1.4. Calculer et Appliquer les différentes relations,

- vitesse moyenne
- espace
- accélération dans le cas d'un mouvement uniformément (accélééré, retardé, chute des corps

En établir les diagrammes des espaces y afférents.

CHAPITRE II : STATIQUE

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Enoncer et expliquer la principe d'inertie
- 2.2. Citer et définir les éléments d'une force
- 2.3. Représenter une force par un vecteur
- 2.4. Restituer le principe de l'action et de la réaction.
- 2.5. Calculer et Représenter graphiquement la résultante et l'équilibrante des forces parallèles et des forces concourantes.
- 2.6. Définir et Expliquer le moment d'une force, sa valeur etc....
- 2.7. Définir et Expliquer, un couple, le moment d'un couple.
- 2.8. Définir et expliquer, le centre de gravité et le Déterminer expérimentalement.

CHAPITRE III. : DYNAMIQUE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Restituer et expliquer le principe la dynamique.
- 3.2. Restituer la notion de mise en DEDU des effets d'une force sur un corps libre.
- 3.3. Restituer les formules fondamentales de force et de masse exprimées dans leurs unités respectives.
- 3.4. Définir la notion du travail mécanique dans ses unités
 - 3.4.1. Evaluer le travail mécanique dans les cas suivants :
 - déplacement suivant la direction de la force
 - la force de déplacement faisant un angle avec la direction de la force.
 - un force appliquée à un corps solide mobile autour d'un axé.
 - un couple.
- 3.5. Restituer la notion de principe mécanique exprimée dans ses unités.
 - 3.5.1. Evaluer la puissance mécanique dans les cas suivants :
 - translation,
 - rotation
 - variation de couple entre deux axes de vitesses différentes.
- 3.6. Restituer la notion de l'énergie mécanique exprimée dans ses unités.
 - 3.6.1. Définir l'énergie potentielle,
 - 3.6.2. Définir l'énergie cinétique,
 - 3.6.3. Etablir les différentes relations de l'énergie cinétique dans les cas suivants :
 - translation
 - rotation
 - mouvement hélicoïdal
- 3.7. Restituer la notion de force centrifuge, force centripète et appliquer selon les cas des différentes formules,

CLASSE : 3° CL Electronique
BRANCHE : Technologie Electrique
2 Périodes / Semaine

CHAPITRE I. : LES MATERIAUX

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Identifier les matériaux suivants ; les conducteurs, les isolants, les semi-conducteurs, les corps magnétiques
- 1.2. Décrire les propriétés des matériaux cités ci-haut

CHAPITRE II : LES CANALISATIONS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Identifier les canalisations électriques :
 - Installations fixes à usage domestique ou industriel,
 - Installations mobiles et équipements de lustrerie.

CHAPITRE III. : APPARILLAGE ELECTRIQUE DOMESTIQUE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Identifier et décrire les matériels électriques suivants et Citer leurs utilisation : interrupteurs, lampes à incandescence, au sodium, au mercure, à arc, tubes fluorescents, prises de courant, fiches, fusibles et coffrets de distribution.

CHAPITRE IV : APPAREILLAGE ELECTRIQUE INDUSTRIEL.

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Identifier et décrire les matériels électriques suivants et en Citer leurs utilisation : contacteurs, disjoncteurs, auto rupteurs, télérupteurs, interrupteurs horaires et minuteries.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : Electricité Générale
6 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I: LE DECOUPAGE AVEC PINCE A DENUDER ET LE CANIF D'ELECTRICIEN

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Couper un fil avec une pince coupante et un canif d'électricien.
- 1.2. Réaliser un œillet, une ligature simple, torsadée
- 1.3. Réaliser une dérivation fixe sur fil, fil sur câble
- 1.4. Réaliser une jonction de câble, un croisement de câble.

CHAPITRE II. : LA SOUDURE.

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Réaliser un étamage sur fer et à la lampe à souder
- 2.2. Utiliser les souliers de câbles, le serre fil
- 2.3. Réaliser le câblage d'une baladeuse, d'une rallonge, d'une sonnerie simple

CHAPITRE III. : LES MONTAGES D'UNE SONNERIE « APPEL ET REPONSE »

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Réaliser ou installer une sonnerie « appel et réponse »
- 3.2. Réaliser l'installation électrique d'une sonnerie commandée par deux boutons-poussoirs
- 3.3. Réaliser l'installation électrique d'une lampe commandée par l'interrupteur CH I
 - a) avec fil
 - b) avec câbles
- 3.4. Réaliser l'installation électrique de deux lampes et une prise de courant commandées par CH I
- 3.5. Réaliser l'installation électrique d'une lampe commandée en deux endroits différents

CHAPITRE IV. : LES MONTAGES

L'élève doit être de :

- 4.1. Réaliser l'installation électrique d'une lampe commandée par les CH 3 (fil ou câble)
- 4.2. Réaliser l'installation électrique à l'aide de matériels suivants : télérupteurs, contacteurs (Fil ou câble)

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : Electricité Générale
4 Périodes / semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : ETUDE DES CIRCUITS EN D.C.

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Définir et interpréter les lois fondamentales des circuits en D.C.
- 1.2. Enoncer et appliquer les lois de « KIRCHHOFF »
- 1.3. Enoncer et appliquer le théorème de :
 - superposition
 - KENNELY
 - NORTON, THEVENIN
 - Réciprocité, etc....

CHAPITRE II. : LE CHAMP MAGNETIQUE

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Enoncer la loi d'action mécanique entre pôles d'aimants.
- 2.2. Définir la notion de champ magnétique et en Restituer les propriétés
- 2.3 Définir la notion de flux magnétique, d'induction magnétique et Citer les unités correspondantes.
- 2.4. Définir la perméabilité
- 2.5. Restituer la relation qui exprime l'induction au centre, d'un solénoïde parcouru par un courant et déterminer le sens du flux.
- 2.6. Reproduire l'allure d'une courbe d'aimantation et l'Interpréter
- 2.7. Reproduire l'allure d'un cycle d'hystérésis et l'Interpréter (aimantation permanente, champ coercitif), y ASSOCIER la notion de pertes par hystérésis.

A. INDUCTION FLECTROMAGNETIQUE

- 2.8. Associer les notions de conducteur (rectiligne ou bobine), variation du flux et f.é.m. inédite
- 2.9. Enoncer et appliquer les formules :

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad ; \quad E = B_n^x \cdot \ell \times v$$

- 2.10. Déterminer le sens de la f.é.m induite au moyen d'une des règles connues
- 2.11. Enoncer et appliquer la loi de L.ENZ
- 2.12. Définir les courants de FOUCAULT et Citer leurs conséquences (pertes – freinage...)
- 2.13. Associer les notions de courant – champ magnétique et forces de LAPLACE
- 2.14. Restituer et appliquer les formules :

$$F = B_n \cdot I \cdot \ell \quad \text{et} \quad w = I \cdot \Delta\Phi$$

2.15. Déterminer le sens de cette forme.

CHAPITRE III. : LE COURANT ALTERNATIF MONOPHASE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Définir la période, fréquence, amplitude, pulsation, valeur instantanée d'une grandeur sinusoïdale.
- 3.2. Définir la valeur moyenne et la valeur efficace d'une grandeur périodique
- 3.3. Représenter mathématiquement, graphiquement et vectoriellement une grandeur sinusoïdale (vecteur de FRESNEL)
- 3.4. Restituer et calculer la valeur efficace et la valeur moyenne d'une fonction sinusoïdale.
- 3.5. Représenter mathématiquement, graphiquement et vectoriellement deux grandeurs sinusoïdales déphasées
- 3.6. Calculer I , V , X , Q , P , S et Q dans les cas des circuits fondamentaux R , L , C
- 3.7. Calculer I , V , Z , P , Q , S et Q dans les cas des circuits R , L , C (groupement en série et / ou en parallèle)
- 3.8. Etablir les conditions de résonance dans le cas d'un circuit R , L , Série ou parallèle, Entirer les conséquences.
- 3.9. Etablir le bilan des puissances dans une installation alimentée en C.A.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : Electronique Générale
4 Périodes / semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. LES DIODES AU CRISTAL

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Enumerer, citer les différents types de diodes et leurs caractéristiques
- 1.2. Expliquer le principe de fonctionnement des différents types de diodes
- 1.3. Restituer leurs utilisations

CHAPITRE II. : LES APPLICATIONS DES DIODES

L élève doit être capable de :

A. REDRESSEMENT :

1. Expliquer le principe physique de fonctionnement des trois montages redresseurs fondamentaux (simple alternance, double alternance à transformateur, à point milieu et en pont) débitant sur une résistance et sur une inductance.
- 2.2. Identifier dans les circuits ci-dessus, les formes de I et U en différents points du circuit.
- 2.3. Calculer les caractéristiques limites des diodes nécessaires dans ces circuits (V_{may} , V_{moy} , V_{eff} , et V_{inverse})
- 2.4. Restituer le schéma des redresseurs fondamentaux.

B. FILTRAGE

- 2.5. Expliquer physiquement.
 - l'allure de la tension aux bornes de la charge
 - l'effet du condensateur sur les diodes (tension inverse, courant de pointe et sur la tension redressée)
- 2.6. Expliquer physiquement le rôle des éléments des filtres complémentaires RC et DC.
- 2.7. Restituer et justifier à forme des tensions en différents points des circuits, avec ou sans filtrage - Définir le taux d'ondulation
- 2.8. Calculer ; à l aide d'un formulaire le taux d'ondulation en différents du circuit.

C. MULTIPLICAEURS DE TENSION :

- 2.9. Restituer les schémas des multiplicateurs de tension.

2.10. Expliquer le principe de fonctionnement :

- du doubleur de tension
- du tripleur de tension
- du quadripieur de tension etc....

D. STABILISATION :

2.11. Expliquer la stabilisation

2.12. Justifier la nécessité de :

- la stabilisation en amont et en aval
- l'efficacité de la stabilisation

2.13. Calculer les différents éléments de la stabilisation.

CHAPITRE III : LES TRANSISTORS UNIPOLAIRES ET BIPOLAIRES

L'élève doit être capable de :

3.1. Restituer le symbole des différents types de transistor à l'effet de champ

la polarité des tensions qui assurent leur conduction normale et le sens conventionnel des courants qui les traversent.

3.2. Restituer la constitution d'un transistor à effet de champ

3.3. Expliquer le principe de fonctionnement de (F E T)

Différents types de transistors à effet de champ et M.O S

3.4. Déterminer le sens des ΔU et ΔI dans un montage simple F.E.T. dont on fait varier le signal d'entrée et en donner les caractéristiques limites

3.5. Restituer le symbole des transistors NPN et PNP, la polarité des tensions qui assurent leur conduction normale et le sens conventionnel des courants qui les traversent

3.6. Expliquer l'influence d'une variation de tension d'une quelconque des électrodes du transistor sur l'intensité des courants qui le traversent.

3.7. Définir les relations :

$$\begin{cases} I_C = \alpha I_E + I_{CBO}, = \beta I_B + (1 + \beta) \cdot I_{CBO}, \\ I_B + (1 - \alpha) \cdot I_E - I_{CBO} \end{cases}$$

3.8. Restituer et utiliser les formules simplifiées

$$I_C = \beta I_B ; I_C = I_C + I_B \approx I_C$$

3.9. Restituer l'allure des caractéristiques statiques et les interpréter

3.10. Déterminer le sens de variation des tensions et courants dans un montage à un transistor dont on fait varier le signal d'entrée

3.11. Distinguer les différents types des transistors et expliquer l'effet transistor

3.12. Déterminer la polarisation des transistors unipolaires et bipolaires

3.13. Expliquer la nécessité du point de repos, la droite de charge statique et les différents modes de polarisation

3.14. Définir et expliquer la stabilisation en température des transistors unipolaires et bipolaires.

3.15. Citer effets de la température

3.16. Déterminer le facteur de stabilité

3.17. Citer les procédés de stabilisation.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : INSTRUMENTS – APPARELLAGE ET METHODES DES MESURES
1 Période / semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. INSTALLATION EQUIPEMENT DE LABORATOIRE

L'élève doit être capable de :

choisir l'installation et l'équipement adéquat pour la réalisation d'un travail.

CHAPITRE II. : CALCULS D'ERREURS

L'élève doit être capable de :

2.1. Evaluer les erreurs et en identifier les causes.

CHAPITRE III. INDICATEURS GALVANOMETRIQUES

L'élève doit être capable de :

3.1. Expliquer le fonctionnement différents indicateurs galvanométriques.

3.2. Distinguer les différents types d'appareils de mesure

3.3. Citer leur classe de précision

CHAPITRE IV. : MESURE DE I, U, R, L et C

L'élève doit être capable de :

4.1. Expliquer comment effectuer les mesures de I, U, R, L et C à l'aide des appareils appropriés.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : SHEMAS ELECTRONIQUES
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME

CHAPITRE I. : NORMES DE L'ETABLISSEMENT DES SCHEMAS

L'élève doit être capable de :

Classifier les différents types de schémas
Disposer les éléments sur les schémas
Etablir la nomenclature des éléments

CHAPITRE II. : APPLICATIONS SUR LES ALIMENTATIONS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Dresser les schémas de principe et de câblage d'une alimentation avec redressement mono et bialternance
- 2.2. Dresser les schémas de principe et de câblage d'une alimentation avec filtrage et disposition stabilisateur à diode zener
- 2.3. Identifier les composants à utiliser
- 2.4. Dessiner les schémas et déterminer les éléments des montages multiplicateurs de tensions.

CHAPITRE III. : APPLICATIONS SUR LA POLARISATION DES TRANSISTORS

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Dessiner les schémas de principe et de câblage des transistors unipolaires et bipolaires polarisés
- 3.2. Calculer les éléments du polarisation
- 3.3. Tracer les droites de charges statiques et dynamiques.

CHAPITRE IV : EXERCICES SUR LES PREAMPLIFICATEURS A TRANSISTORS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Dessiner des schémas de principe et de câblage
- 4.2. Lire le schéma d'un préamplificateur
- 4.3. En déterminer les éléments
- 4.4. Etablir la nomenclature de différents du schéma.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : TECHNOLOGIE
2Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. LES RESISTANCES FIXES ET VARIABLES

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Identifier, expliquer les procédés de fabrication des résistances fixes et variables. En restituer leur marquage et leurs caractéristiques.
- 1.2. Expliquer l'utilisation des composants électroniques ci-après : résistances fixes, résistances variables, résistances non-linéaires, (VDR, CTN, CTP)

CHAPITRE II. LES CONDENSATEURS FIXES ET VARIABLES

L'élève doit être capable de :

- Identifier, Expliquer Les procédés de fabrication des condensateurs fixes et variables. en restituer leur marquage et leurs caractéristiques.
- Expliquer L'utilisation des composants électroniques ci- près :
- Condensateurs fixes, condensateurs variables

CAPITRE III : LES BOBINAGES POUR CIRCUITS D'ALIMENTATION ET B. F.

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Expliquer les procédés de montage des transformateurs B.F. et des transformateurs d'alimentation.
- 3.2. Expliquer l'utilisation dans les transformateurs des tôles magnétiques, des fils et des isolants.

CHAPITRE IV : LES BOBINAGES POUR CIRCUITS B.F.

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Restituer et Expliquer Les notions des pertes dans les bobinages.
- 4.2. Calculer les bobinages
- 4.3. Identifier les supports non – magnétiques et magnétiques
- 4.4. Justifier leur utilisation et celles de ferrites.

CHAPITRE V : LA PIEZOELECTRICITE

L'élévé doit être capable de :

- 5.1. Expliquer le phénomène de la piezoélectricité
- 5.2. Décrire les types de quartz utilisés et justifier leurs utilisations

CHAPITRE VI : LES ELEMENTS SEMI-CONDUCTEURS

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Identifier et expliquer les procédés de fabrication des diodes et transistors. En restituer leurs caractéristiques et marquage.
- 6.2. Justifier leurs utilisations.

CLASSE : 4° CL Electronique**BRANCHE : ATELIER ELECTRONIQUE****4 Périodes / Semaine****PROGRAMME SUIVI****CHAPITRE I****L'élève doit être capable de:**

- 1.1. Réaliser un châssis de travail sur bakélite ou sur de l'aluminium
- 1.2. Réaliser sur un châssis en bakélite une boîte de substitution
- 1.3. Monter un voltmètre à cadre mobile, un ohmmètre et un ampèremètre à cadre mobile.
- 1.4. Réaliser une alimentation comprenant un transformateur, un redresseur et un dispositif de filtrage.
- 1.5. Réaliser sur châssis en bakélite ou en aluminium les différents montages multiplicateurs de tension (doubleur, tripleur, quadrupleur)
- 1.6. Réaliser des montages didactiques pour le labo à savoir des montages pour mesures des tensions, des courants, des résistances, essais des condensateurs bobines, diodes et transistors.

CLASSE : 4° CL Electronique
BRANCHE : LABORATOIRE D'ELECTRONIQUE
4 périodes / semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I: UTILISATION DES MULTIMETRE

L'élève doit être capable de:

- 1.1. Décrire les parties d'un multimètre et de lire une mesure à l'aide d'un multimètre analogique et à affichage digital.

CHAPITRE II : MESURE DE U ET I

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Effectuer les mesures directes des tensions et courants continus.
- 2.2. Vérifier la loi d'ohm, le théorème de Kennelly, le théorème de Kirchhoff.
- 2.3. Effectuer les mesures de puissance en DC
- 2.4. Effectuer les mesures de tension et courant en AC

CHAPITRE III : MESURES DES RESISTANCES

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Effectuer les mesures de la résistance en appliquant les méthodes suivantes : méthode industrielle, méthode de l'ohmmètre, méthode du voltmètre, méthode du pont de Wheatstone, méthode du pont universel.

CHAPITRE IV : LES ESSAIS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Effectuer les essais et mesures des composants suivants : résistances, condensateurs, bobines, transformateurs.
- 4.2. Effectuer les relevés des courbes caractéristiques et déduire les différents paramètres des composants suivants : diodes et transistors unipolaires.

CHAPITRE V : MESURE SUR LES CIRCUITS

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Effectuer les mesures sur les circuits et les montages préamplificateurs à transistors.

CLASSE : 5° CL Electronique
BRANCHE : CIRCUITS LOGIQUES
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE : GENERALITES SUR L'ALGEBRE DE BOOLE

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Restituer les éléments essentiels de l'algèbre de Boole et de MONTRER l'analogie électrique.

CHAPITRE II. : FONCTIONS LOGIQUES ET DERIVES

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Définir les fonctions logiques suivantes : ou , ET, PAS, NOR et NAD.
- 2.2. Enoncer leurs propriétés.
- 2.3. Les représenter à l'aide des contacts, des diodes et transistors.

CHAPITRE III. RELATIONS FONDAMENTALES DE L'ALGEBRE BINAIRE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Définir la somme booléenne, le produit booléen.
- 3.2. Enoncer leurs propriétés et les règles générales de simplification des équations.

CHAPITRE IV. GRAPHIQUES DE L'ALGEBRE BINAIRE

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Représenter à l'aide des diagrammes de Venn, d'Euler et les tableaux de Karnaugh, les fonctions à plusieurs variables.
- 4.2. Utiliser la table de Karnagh pour la simplification des équations.
- 4.3. Simplifier les logigramm

CHAPITRE V. NOTIONS SUR LES CODES

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Représenter un nombre dans un des systèmes suivants : décimal, binaire, octal, hexadécimal.
- 5.2. Passer d'un système de numération à un autre.
- 5.3. R restituer les différents codes à savoir : les codes binaire pondéré, le code binaire non pondéré.
- 5.4. Définir le décodage et ENONCER son utilisation

CHATRE VI : LES FAMILLES LOGIQUES

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Identifier les différentes logiques.
- 6.2. Réaliser les schémas des fonctions logiques en différentes familles.
- 6.3. Citer leurs utilisations et leurs performances des familles logiques telles que : (DL, RTL, DCTL, TTL, CMOS, ECL, LSI, VLST)

CLASSE : 5° CL Electronique**BRANCHE : ELECTRICITE INDUSTRIELLE****3 périodes / semaine****PROGRAMME SUIVI****CHAPITRE 1 : LE COURANT ALTERNATIF TRIPHASE****L'élève doit être capable de :**

- 1.1. Décrire, Différencier, Restituer et Représenter :
 - 1.1.1. les relations qui expriment une tension simple et composée.
 - 1.1.2. les autres systèmes polyphasés (diphasé – tétraphasé – hexaphasé)
 - 1.1.3. le montage –étoile équilibré – déséquilibré.
 - Enoncer leurs propriétés (U, V, I, J, P)
 - 1.1.4. le montage – triangle équilibré – déséquilibré
 - Enoncer leurs propriétés (U, V, I, J, P = $\sqrt{3} UI \cos \alpha$)
 - 1.1.5. le montage zig-zag.
 - 1.1.6. Déterminer les puissances en triphasé des différents montages. En justifier l'intérêt.
- 1.2. Représenter graphiquement, mathématiquement et vectoriellement des grandeurs triphasées équilibrées.
- 1.3. Choisir le couplage d'un récepteur triphasé en fonction de ses caractéristiques et de celles du réseau.

CHAPITRE II : LES LOIS DES CIRCUITS MAGNETIQUES**L'élève doit être capable de :**

- 2.1. Définir les lois des circuits magnétiques.
- 2.2. Expliquer la constitution d'un circuit magnétique.
- 2.3. Différencier ou distinguer les différents types de circuits magnétiques.

CHAPITRE III : LES ELECTROAIMANTS**L'élève doit être capable de :**

- 3.1. Définir l'électroaimant et énoncer la loi d'action mécanique entre pôles d'aimants.
- 3.2. Expliquer la constitution de l'électroaimant.
- 3.3. Distinguer les différents types d'électroaimants.
- 3.4. Restituer et appliquer la relation de la force portante.
- 3.5. Restituer et justifier leurs applications

CHAPITRE IV : LES MACHINES A COURANT CONTINU

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Décrire une machine à courant continu.
- 4.2. Justifier l'existence d'une f. e. m. (f. α . e. m.) induite.
- 4.3. Justifier le rôle du collecteur.
- 4.4. Indiquer le sens f. e. m. dans les conducteurs d'un enroulement d'induit simple.
- 4.5. Enoncer, discuter et appliquer la formule :

$$E = \frac{p}{a} \cdot n \cdot \frac{n}{66} \phi$$
- 4.6. Enoncer, discuter et appliquer la formuler :

$$E = U \pm r I$$
- 4.7. Expliquer le phénomène de réaction d'induit.
 - 4.7.1. En déduire les conséquences.
 - 4.7.2. En proposer les remèdes.
- 4.8. Justifier les inconvénients qui accompagnent la commutation et proposer les remèdes.
- 4.9. Distinguer les dynamos selon leur mode d'excitation et en donner leur utilisation.
- 4.10. Reproduire et discuter l'allure
 - de la caractéristique à vide
 - des caractéristiques en charge des dynamos.
- 4.11. Expliquer le principe de fonctionnement du moteur à courant continu.
- 4.12. pour un moteur à courant continu, restituer, discuter et appliquer les formules :

$$C = k \cdot \phi \cdot I \text{ et } n = k \cdot \frac{U - rI}{\phi}$$
 EN DEDUIRE les modes de réglage de la vitesse du moteur à couple constant.
- 4.13. Distinguer les moteur à courant continu suivant leur mode d'excitation.
- 4.14. Justifier la nécessité du rhéostat de démarrage.
- 4.15. Restituer et justifier le schéma de raccordement des moteurs
 - Shunt et série.
- 4.16. Justifier, discuter, comparer l'allure des caractéristiques électromécaniques et mécaniques des moteurs shunt et série.
 - en déduire les applications particulières.
- 4.17. A Partir des caractéristiques mécaniques de types d'engins entraînés et de la caractéristique mécanique du moteur, figurer le point de fonctionnement et discuter les conditions de stabilité de l'ensemble.
- 4.18. Dresser l'inventaire des puissances et des pertes d'une machine à courant continu.

CLASSE : 5° CL Electronique
BRANCHE : ELECTRONIQUE GENERALE
4 PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : ETUDE EN FAIBLE SIGNAUX DES TRANSISTORS UNIPOLAIRES ET BIPOLAIRES

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Définir les différents paramètres d'un transistor unipolaire.
- 1.2. Etablir l'expression de l'amplification en tension.
- 1.3. Restituer les expressions de l'impédance d'entrée et de sortie
- 1.4. Restituer le bilan de puissance.
- 1.5. Expliquer et justifier les performances de trois montages fondamentaux.
- 1.6. Restituer et expliquer le circuit équivalent d'un montage E.C.
- 1.7. Définir et calculer les différents paramètres (z , y , h , ...) d'un transistor bipolaire.
- 1.8. Restituer le circuit équivalent universel.
- 1.9. Calculer et définir A_1 , A_v , A_p , R_e , R_s pour un montage E.C.
- 1.10. Expliquer et justifier les performances de trois montages fondamentaux.

CHAPITRE II. LE PREAMPLIFICATEUR

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Expliquer physiquement le phénomène de l'application.
- 2.2. Décrire le préamplificateur et en restituer le schéma ;
- 2.3. Etudier l'influence de R_E ou R_S sur A_i , A_v , A_p , Z_E , Z_S .
- 2.4. Déterminer la valeur des condensateurs de découplage des résistances d'émetteur et de source.
- 2.5. Donner les causes du découplage.
- 2.6. Tracer la droite d'attaque et de charge dynamique.
- 2.7. Expliquer l'influence des éléments de polarisation sur A_v , A_i , A_p , Z_e , Z_s .

CHAPITRE III. LES AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE B.F.

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Restituer la classification des amplificateurs
- 3.2. Expliquer une commande en courant et une commande en tension et énoncer leurs caractéristiques.
- 3.3. Définir la température de jonction maximale, expliquer son utilité et déterminer la dissipation collectrice.
- 3.4. Calculer le refroidisseur.

- 3.5 Définir la classe de fonctionnement A d'un amplificateur et en expliquer le fonctionnement.
- 3.6. Etablir le bilan de puissance.
- 3.7. Expliquer l'intérêt du montage Push-pull
- 3.8. Expliquer son principe de fonctionnement.
- 3.9. Etablir le bilan de puissance.
- 3.10. Expliquer le but et les fonctionnements des étages driver.
- 3.11. Dresser le schéma et expliquer le fonctionnement d'un étage PP complémentaire.

CHAPITRE IV. LA CONTRE – REACTION

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Définir la contre-réaction.
- 4.2. Énoncer les propriétés de la contre-réaction.
- 4.3. Restituer et expliquer les différents types de la contre – réaction.
- 4.4. Expliquer le principe d'une oscillateur à partir d'un amplificateur avec boucle de contre – réaction.
- 4.5. Définir un oscillateur.
- 4.6. Restituer les schémas, expliquer le principe de fonctionnement d'un oscillateur, énoncer les caractéristiques, établir ou restituer les expressions des fréquences des oscillateurs suivants :
à résistance négative, à réseau déphaseur, à réseau déphaseur sélectif, Hartley, Colpitts et à quartz.

CHAPITRE V : LES TRANSISTORS EN HAUTES FREQUENCES

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Définir les paramètres admittances.
- 5.2. Restituer le schéma équivalent à deux générateurs et calculer A_i , A_v , Z_e , et Z_s .
- 5.3. Restituer et expliquer le schéma équivalent en r
- 5.4. Restituer le schéma équivalent naturel et expliquer la signification physique des éléments du schéma équivalent naturel.
- 5.5. Calculer les fréquences de coupure.
- 5.6. Etablir les expressions de fréquences de coupure de bêta, alpha et de la pente externe.
- 5.7. Restituer les expressions des impédances d'entrées et de sortie.
- 5.8. Etablir les expressions de l'amplification en courant et l'amplification en tension d'un étage chargé.
- 5.9. Expliquer le but de l'unilatéralisation et de la neutrodynation.
- 5.10. Restituer les processus de l'unilatéralisation et de la neutrodynation.
- 5.11. Donner les caractéristiques d'un étage neutrodyné et unilatéralisé.

CHAPITRE VI. : LES ALIMENTATIONS STABILISEES

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Restituer la nécessité et l'efficacité de la stabilisation.
- 6.2. Expliquer la stabilisation par transistor (monté en série ou en parallèle).
- 6.3. Déterminer les éléments d'une alimentation stabilisée.

6.4. Dessiner les schémas des alimentations stabilisée avec dispositifs de l'imitation de courant.

CLASSE : 5° CL Electronique

**BRANCHE : INSTRUMENTS – APPAREILLAGE ET METHODES DES MESURES
3 PERIODES / SEMAINE**

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. L'OSCILLOSCOPE

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Restituer le schéma bloc d'un oscilloscope.
- 1.2. Décrire le tube à rayon cathodique et expliquer son fonctionnement.
- 1.3. Restituer le schéma bloc d'une base de temps et identifier les différents types et expliquer le fonctionnement.
- 1.4. Expliquer l'utilisation de l'oscilloscope pour effectuer les mesures de tension continues et alternatives, des déphasages et des fréquences.

CHAPITRE II. : GENERATEURS DES SIGNAUX SINUSOIDAUX

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Restituer la classification des générateurs.
- 2.2. Restituer leurs caractéristiques et leurs utilisations.

CHAPITRE III. : GENERATEURS DES SIGNAUX NON SINUSOIDAUX

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Expliquer la transformation d'ondes sinusoïdales en rectangulaires.
- 3.2. Expliquer le procédé de production directe d'ondes rectangulaires et d'impulsions.

CHAPITRE IV. FREQUENCEMETRE

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Restituer le principe et l'utilisation d'un fréquencemètre.

CHAPITRE V. : MESURES DE PUISSANCE – WATTMETRE

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Expliquer le principe de fonctionnement d'un wattmètre.
- 5.2. Réaliser des mesures de puissance à l'aide d'un wattmètre.

CLASSE : 5° CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : RADIOELECTRICITE
4PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. : GENERALITES

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Restituer les notions fondamentales des ondes électromagnétiques, leur classification et leur mode de propagation.
- 1.2. Décrire les différents types de récepteurs et les identifier.

CHAPITRE II. LES CIRCUITS RADIOFREQUENCES

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Restituer les différents types de circuits R.F.
- 2.1. Schématiser, représenter leurs courbes de réponse et énoncer leurs caractéristiques.

CHAPITRE II. ETAGE D'ENTRE H.F.

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Décrire et schématiser les différents modes de réception et énoncer leurs caractéristiques.
- 3.2. Justifier les rôles de chaque élément de l'étage d'entrée.

CHAPITRE IV. CHANGEMENT DE FREQUENCE

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Enoncer le principe de changement de fréquence.
- 4.2. Justifier le but du changement de fréquence.
- 4.3. Expliquer la méthode de battement et définir la fréquence image.
- 4.4. Citer les avantages et inconvénient du changement de fréquence.
- 4.5. Expliquer la commande unique.

CHAPITRE V. : LA MODULATION

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Justifier le but de la modulation et en expliquer le principe.
- 5.2. Restituer l'expression d'un signal modulé en amplitude et en fréquence.
- 5.3. Décrire et déduire les puissances dissipées dans une charge par un signal modulé
- 5.4. Identifier les différentes classes de modulation et en citer les avantages et les inconvénients.

CHAPITRE VI. : LA DEMODULATION

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Justifier le but de la détection ou la démodulation et expliquer son principe de fonctionnement.
- 6.2. Décrire les différents montages et en énoncer les performances.

CLASSE : 5° CL ELECTRONIQUE

**BRANCHE : SCHEMAS ELECTRIQUES
2 PERIODES / SEMAINE**

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : PREAMPLIFICATEURS A TRANSISTORS

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Dresser les différents schémas et plans d'un préamplificateur.
- 1.2. Tracer les droites des charges statiques et dynamiques de transistors.
- 1.3. Déterminer les différents éléments de polarisation.
- 1.4. Etablir la nomenclature des éléments.

CHAPITRE II : LES OSCILLOGRAMMES

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Montrer à l'aide d'un croquis l'obtention d'un signal à l'oscilloscope.

CHAPITRE III. LES AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Dresser les différents schémas d'amplificateurs classe A, B.
- 3.2. Tracer les droites de charge statique et dynamique.
- 3.3. Déterminer les différents éléments et en établir la nomenclature.

CHAPITRE IV. : LES ALIMENTATIONS STABILISEES

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Dresser les différents schémas des alimentations stabilisées.
- 4.2. Calculer les différents éléments des alimentations stabilisées.
- 4.3. Etablir la nomenclature.
- 4.4. Réaliser les applications des alimentations.

CHAPITRE V. LES OSCILLATEURS

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Dresser les différents schémas de divers types d'oscillateurs.
- 5.2. Calculer les différents éléments d'un oscillateur.
- 5.3. Réaliser les applications des oscillateurs.

CHAPITRE VI. ANALYSE DES SCHEMAS DES RECEPTEURS AM et FM

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Dresser les différents schémas des fonctions logiques suivants :
ET, OU, NON, PAS, NOR, NAND ainsi que de leurs applications.

CHAPITRE VII. ANALYSE DES SCHEMAS DES RECEPTEURS AM et FM**L'élève doit être capable de :**

- 7.1. Lire les schémas des récepteurs AM ET FM.

CLASSE : 5° CL ELECTRONIQUE

BRANCHE : TECHNOLOGIE ELECTRONIQUE

1 PERIODE / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI**CHAPITRE I : TRANSDUCTEURS ELECTROACOUSTIQUES****L'élève doit être capable de :**

Décrire et expliquer les principes de fonctionnement et justifie l'utilisation des transducteurs électroacoustiques ci-après : microphones, à pression et à vélocité (au charbon – électrodynamique - piézoélectrique) haut parleurs électrodynamiques, électrostatiques, piézoélectrique et par rayons lasers.

CHAPITRE II. ENREGISTREMENT ET REPRODUCTION DU SON**L'élève doit être capable de :**

- 2.1. Expliquer les procédés d'enregistrement et de reproduction du son.

CHAPITRE III. OPTO-ELECTRONIQUE**L'élève doit être capable de :**

- 3.1. Identifier et expliquer le principe de fonctionnement des éléments photosensibles et photovoltaïques
3.2. Donner les applications des éléments photosensibles et photovoltaïques.

CHAPITRE IV. CIRCUITS INTEGRES**L'élève doit être capable de :**

- 4.1. Identifier et expliquer les procédés de fabrication des circuits intégrés.
4.2. Justifier l'utilisation et restituer le marquage des circuits intégrés.

CHAPITRE V . AFFICHAGE :**L'élève doit être capable de :**

- 5.1. Identifier les différents types d'affichage.

5.2. Expliquer leur procédé de fabrication et leur principe de fonctionnement.

CLASSE : 5° CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : ATELIER ELECTRONIQUE
5 PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : LES ALIMENTATIONS STABILISEES

L'élève doit être capable de :

1.1. Réaliser sur circuits imprimés les alimentations stabilisées comprenant un transformation, un redresseur, un dispositif de filtrage et une unité de stabilisation.

CHAPITRE II. LES AMPLIFICATEURS B.F. DE TENSION

L'élève doit être capable de :

2.1. Réaliser sur circuits imprimés les préamplificateurs de tension à 2 ou trois transistors avec circuits de réglage de tonalité.

CHAPITRE III. : LES AMPLIFICATEURS BF DE PUISSANCE

L'élève doit être capable de :

3.1. Réaliser sur circuits imprimés les amplificateurs de puissance BF.
3.2. Réaliser sur circuits imprimés les oscillateurs de types suivants RC, LC, à quartz.

CHAPITRE IV. LES AMPLIFICATEURS HF

L'élève doit être capable de :

4.1. Réaliser sur circuits imprimés les amplificateurs à large bande, à bande étroite.

CHAPITRE V. : LES PORTES LOGIQUES

L'élève doit être capable de :

5.1. Réaliser sur circuits imprimés avec les diodes, les résistances, les condensateurs et les transistors les portes logiques suivantes ET, OC, NON, NON-NT, NON-pl, OU exclusif.

CLASSE : 5° CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : LABORATOIRE ELECTRONIQUE
5 PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I. MESURES SUR LES CIRCUITS

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Effectuer et interpréter les mesures sur les circuits suivants :
 - les circuits résonnants série et parallèle (courbe de réponse – déphasage – amortissement)
 - les circuits intégrateurs et différentiateurs
 - les filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande.

CHAPITRE II : MESURES SUR LES TRANSISTORS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Effectuer et interpréter les mesures sur : les grandeurs statiques des transistors en EC, BC, et CC et en relever les courbes caractéristiques.
- 2.2. Evaluer influence du point de fonctionnement sur le paramètre
- 2.3. Effectuer et interpréter les mesures sur les transistors en dynamique.

CHAPITRE III. LES AMPLIFICATEURS

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Effectuer et interpréter les mesures sur les préamplificateurs
 - le gain, la sensibilité, la courbe de réponse, la distorsion, l'impédance d'entrée, l'impédance de sortie.
- 3.2. Evaluer l'influence d'un deuxième étage sur le premier.

CHPITRE IV. : MESURES SUR LES AMPLIFICATEURS B.F.

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Effectuer et interpréter les mesures sur les amplificateurs :
 - le gain en tension, les gains en courant, en puissance.
- 4.2. Relever la courbe de réponse de l'amplificateur.

CHAPITRE V. : LES OSCILLATEURS

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Effectuer et interpréter les mesures sur les oscillateurs : l'amplitude, la fréquence.
- 5.2. Evaluer l'influence de la charge.
(oscillateurs à transistors RC, colpitts à pont de Wien, Hartley)

CLASSE : 6 CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : CIRCUITS LOGIQUES
2 PERIODE / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI**CHAPITRE I. NOTIONS DE COMPTAGE****L'élève doit être capable de :**

- 1.1. Identifier les différents types de bistables
- 1.2. Expliquer leur principe de fonctionnement.
- 1.3. Citer leurs utilisations.
- 1.4. Schématiser et donner les tables de vérité des compteurs binaire pur – binaire décimal (décade 1.2.4.8., 1.2.4.2., Aiken, rétrograde).
- 1.5. Définir les registres.
- 1.6. Expliquer le fonctionnement des registres et les utiliser dans le comptage.

CHAPITRE II. LE DIAGRAMME FONCTIONNEL OU CRAFTET**L'élève doit être capable de :**

- 2.1. Restituer le but du diagramme fonctionnel.
- 2.2. Enoncer les principe de base et la règle d'emploi du grafcet.
- 2.3. Identifier les grafcet de niveau 1 et niveau 2.
- 2.4. Utiliser le grafcet pour faciliter la description, la résolution et l'automatisation d'un processus séquentiel.

CHAPITRE III. INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS**L'élève doit être capable de :**

- 3.1. Effectuer les opérations mathématiques sur des nombres signés et non signés.
- 3.2. Restituer l'architecture générale d'un système simple à microprocesseur.
- 3.3. Définir le rôle de chacun des éléments.
- 3.4. Restituer l'architecte interne d'un microprocesseur standard.
- 3.5. Définir le rôle de chacun des éléments
- 3.6. Restituer la structure d'une instruction.
- 3.7. Restituer le cheminement des informations lors de l'exécution d'une instruction simple.
- 3.8. Expliquer le rôle des entrées et sorties PIA et ACIA.
- 3.9. Exprimer en langage courant la signification d'une instruction en mnémonique.
- 3.10. Passer d'une instruction et hexadécimal à une instruction en mnémonique et inversement.
Utiliser un système réel à microprocesseur.
Vérifier l'action d'une instruction simple.
- 3.11. Expliquer le rôle de différents éléments d'un interface entrée-sortie simple.

REMARQUE : Parmi les différents types de microprocesseurs, nous suggérons actuellement les types suivants : 6800 – 8080 – Z 80.

- 3.12. Retrouver le programme en mnémonique d'un programme simple écrit en mémoire
Déduire l'ordinogramme et le Traduire en langage courant.

CHAPITRE IV. : ACQUISITION D'INFORMATIONS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Restituer le principe de la conversion analogique numérique et numérique analogique.

CLASSE : 6° CL ELECTRONIQUE

BRANCHE : ELECTRICITE INDUSTRIELLE

3PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : LE TRANSFORMATEUR

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Justifier l'intérêt du transformateur en fonction des problèmes du transport de l'énergie électrique.
- 1.2. Décrire un transformateur (y compris le système de refroidissement).
- 1.3. Expliquer le principe de fonctionnement à vide du transformateur.
Donner l'expression du rapport de transformation et de la f.é.m. induite par spire.
- 1.4. Expliquer le principe de fonctionnement du transformateur en charge et donner la relation entre les At (transformateur parfait).
En déduire le diagramme vectoriel du transformateur parfait.
- 1.5. Etablir les actions du transformateur réel et en déduire le diagramme vectoriel.
- 1.6. Etablir le diagramme de KPP.
- 1.7. A partir du diagramme précédent, établir la caractéristique en charge pour différentes valeurs de $\cos \varphi$
- 1.8. Décrire la conduite d'un essai à vide et d'un essai en court-circuit.
En déduire les pertes cuivre, les pertes fer, la tension de court-circuit, le triangle des chutes de tension et le rendement.
- 1.9. Justifier l'emploi du transformateur à « pertes réduites ».
- 1.10. Décrire l'autotransformateur (rapport fixe, rapport variable) et le comparer au transformateur (avantages, inconvénients).
- 1.11. Schématiser un transformateur triphasé (circuit magnétique, enroulements et couplages étoile, triangle, zig-zag).
- 1.12. Reproduire et appliquer la relation $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{J_1}{J_2}$
En déduire le rapport de transformation externe.
- 1.13. Justifier les conditions d'emploi d'un transformateur de mesure.
- 1.14. Citer les conditions de mise en parallèle de deux transformateurs.

CHAPITRE II. LES ALTERNATEURS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Décrire le principe de la production d'une F.E.M. alternative sinusoïdale.
- 2.2. Décrire les principaux types d'alternateur :

- monophasé – triphasé – multipolaire et expliquer leur fonctionnement à vide et en charge et en dégager les avantages.
- 2.3. Justifier le choix de l'alternateur monophasé.
- 2.4. Etudier le fonctionnement à vide.
 - 2.4.1. Exprimer la valeur de la f. é. M. et les moyens de la faire varier.
 - 2.4.2. Exprimer la valeur de la fréquence
 - 2.4.3. Exprimer la valeur de l'angle électrique.
 - 2.4.4. Définir et tracer la caractéristique à vide.
- 2.5. Enoncer les paramètres de fonctionnement (n, I_{ex}, U, I)
- 2.6. Citer les causes de la chute de tension en charge.
- 2.7. Enoncer l'hypothèse de « BEHN-ESCIENBURG ».
- 2.8. Décrire l'essai à vide et en court-circuit.

En déduire la valeur de la réactance synchrone.

- 2.9. Utiliser le diagramme de BEHN-ESCIENRURG.
- 2.10. Enoncer les conditions de couplage d'un alternateur sur le réseau.
Décrire les actions permettant la mise en charge active et réactive.

CHAPITRE III. LES MOTEURS A COURANT ALTERNATIF

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Enoncer le théorème de LEBLANC.
- 3.2. Citer les caractéristiques (grandeur, vitesse de rotation) du champ tournant créé par un système de bobines triphasées alimentées par des tensions triphasées équilibrées.
- 3.3. Enoncer la modification à apporter à ce système pour inverser le sens de rotation du champ tournant.
- 3.4. Citer les caractéristiques du champ tournant créé par un système de bobines diphasées alimentées par des tensions diphasées.
- 3.5. Enoncer le principe de fonctionnement du moteur asynchrone triphasé.
- 3.6. Donner l'expression de la vitesse angulaire et de la vitesse de rotation du champ tournant.
- 3.7. Donner l'expression du glissement et l'interpréter.
 - 3.7.1. Donner l'expression de la fréquence des courants rotorique.
- 3.8. Donner l'expression de la f ; e ; m induite au rotor (rotor ouvert E₂ – rotor en rotation : g . E₂)
- 3.9. Donner l'expression de la réactance du rotor (à l'arrêt X₂ = L₂. ω en marche g . X₂ = C . L₂ . ω
- 3.10. Tracer le diagramme des tensions du rotor
En déduire la valeur du courant rotorique I₂.
- 3.11. Etablir le bilan énergétique du moteur et en déduire l'expression du rendement et puissance.
- 3.12. La formule du couple étant donnée, déduire l'allure de la caractéristique mécanique du moteur pour différentes valeurs de R₂.
- 3.13. Reproduire l'alterne des courbes représentant l'intensité absorbée en fonction du glissement pour différentes valeurs de R₂.
- 3.14. Déduire l'utilité du rhéostat rotorique.
- 3.15. Donner la valeur du glissement correspondant au couple maximal.

- 3.16. Justifier qu'en marche industrielle (faible valeur de g) à résistance rotorique égale, le couple est proportionnel au glissement et qu'à glissement égal, le couple est inversement proportionnel à la résistance du rotor.
- 3.17. Décrire, expliquer le principe de fonctionnement des moteurs asynchrones :
 - à cage
 - à double cage
 - à rotor bobiné
 et en restituer leur fonctionnement à vide et en charge.
- 3.18. Décrire et restituer le schéma des procédés de démarrage des moteurs asynchrones :
 - étoile-triangle
 - résistances statoriques
 - autotransformateur
 - résistances rotoriques $\frac{I_{dd}}{I_d}$
- 3.19. Restituer et justifier les courbes $e = f(N)$ et $I = f(N)$ correspondant.
- 3.20. Etablir les rapports entre les courants de démarrage par chaque procédé et les courants de démarrage direct.
- 3.21. Idem pour les couples : établir le rapport $\frac{C_{dd}}{C_d}$
- 3.22. Les moteurs monophasés : l'élève doit être capable de :
 a. Décrire et expliquer le principe de fonctionnement d'un moteur monophasé.
 b. Tracer la caractéristique mécanique
 c. Expliquer le démarrage par phase axillaire
 d. Décrire le moteur aspire de « FRACER »
 e. Le moteur universel : L'élève doit être capable de :
 Démontrer la possibilité de fonctionnement en alternatif du moteur à courant continu
 - Enoncer les modifications à apporter au moteur série à courant continu pour l'utiliser en alternatif.
 - Citer les avantages et inconvénients.
- 3.23. Les Moteurs synchrones : L'élève doit être capable de :
 a. Expliquer le principe de fonctionnement et l'existence du couple du moteur synchrone.
 b. Décrire les procédés de démarrage.
 c. Etablir et utiliser le diagramme de fonctionnement
 - Fonctionnement à couple constant et excitation variable (courbe en V).
 - Fonctionnement à excitation constante et couple variable (Avantages et inconvénients).
 d. Expliquer le fonctionnement du moteur asynchrone synchronisé.

N.B. : MOTEURS PARTICULIERS (facultatif) C.C.M.

L'élève doit être capable de :

- 3.24. Donner la constitution, le principe de fonctionnement des moteurs particuliers tels que :
1. – Moteur linéaire
 2. – Moteur pas à pas – à aimant permanent – à réluctance variable.
 3. – Moteur à entrefer axial
 4. – Les synchronomachines
 5. – Les micromoteurs

CHAPITRE IV. : PRODUCTION, TRANSPORT ET DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE.

A. PRODUCTION :

- 4.1. Citer et expliquer les principes de production de l'énergie électrique à partir des usines ci-après : hydraulique, thermique, nucléaire, photovoltaïque et solaire.
- 4.2. Reproduire le schéma simplifié d'une centrale classique (hydraulique, thermique)

B. TRANSPORT :

L'élève doit être capable de :

- 4.3. Justifier l'intérêt de transporter l'énergie électrique sous la forme H.T. triphasé.
- 4.4. Reproduire le schéma électrique simplifié du transport et de la distribution de l'énergie électrique.
- 4.5. Indiquer l'intérêt de l'interconnexion des réseaux H.T.
- 4.6. Etablir le calcul sommaire d'une ligne H.T. afin d'en déterminer la tension au départ.

C. DISTRIBUTION :

L'élève doit être capable de :

- 4.7. Reproduire les schémas simplifiés d'une distribution en structure radiale, en boucle, maillée.
- 4.8. Traiter une application numérique conduisant à la détermination de la section d'une ligne B.T. par calculs.
- 4.9. Justifier l'influence du $\cos Q$ et de la pointe $\frac{1}{4}$ horaire sur la facturation de l'énergie électrique H.T.

CHAPITRE V. TELECOMMANDE – TELESIGNALISATION.

A partir du schéma de principe du circuit de puissance d'un contacteur bipolaire ou tripolaire alimenté alternatif, l'élève doit être capable de :

- 5.1. Dessiner le schéma de principe du circuit de commande ;
- 5.2. Identifier le matériel de puissance et de commande
- 5.3. Numérotter les contacts et indiquer les caractéristiques du réseau d'alimentation (tension et fréquence)

INCIDENCE DE LA PROTECTION.

L'élève doit être capable de :

- Désigner les types de protection et leur utilité
- Représenter sur un schéma de principe du circuit de puissance la protection thermique et la protection magnéto-thermique.
- Identifier sur un schéma de principe du circuit de commande les contacts y afférents et actionnés par la protection.

SIGNATURE :

L'élève doit être capable de :

Ajouter sur le schéma de principe d'un circuit de comande les contacts qui permettront la signalisation

- contacteur enclenché
- contacteur déclenché
- thermique déclenché

Commande manuelle et commande automatique

L'élève doit être capable de :

5.8. Concevoir et dessiner le schéma de principe du circuit de commande permettant une commande manuelle ou une commande automatique.

5.9 . Identifier, numéroter, repérer les différents éléments du schéma.

CLASSE : 6° CL ELECTRONIQUE

BRANCHE : ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

4Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I: LE TRANSISTOR EN REGIME TOUT OU RIEN

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Définir le régime tout ou rien
- 1.2. Expliquer le fonctionnement du transistor en tout ou rien
- 1.3. Restituer les avantages du régime tout ou rien
- 1.4. Restituer les caractéristiques statiques et dynamiques du transistor utilisé en régime tout ou rien.
- 1.5. Identifier les différents types de multivibrateurs.
- 1.6. Dresser les schémas, expliquer le principe de fonctionnement et restituer les oscillogrammes des multivibrateurs suivants : astables, monostables et bistables.
- 1.7. Etablir les expressions des périodes des multivibrateurs astables et monostables.
- 1.8. Restituer les caractéristiques des signaux des multivibrateurs astables, monostables et bistables.
- 1.9. Restituer le principe de générateur des signaux en dents de scie.
- 1.10. Expliquer le processus de la linéarisation et symétrisation de la dent de scie.
- 1.11. Citer les dispositifs de charge et de décharge utilisés dans les générateurs de signaux en dents de scie et expliquer leur fonctionnement.

CHAPITRE II. LES ELEMENTS A QUATRE COUCHES

2.1. Le diac et le triac

L'élève doit être capable de :

- 2.1.1. Identifier, décrire un diac et un triac.
- 2.1.2. Restituer les courbes caractéristiques du diac et du triac
- 2.1.3. Expliquer leur fonctionnement
- 2.1.4. Citer leurs utilisations.

2.2. Le thyristor

L'élève doit être capable de :

- 2.2.1. Restituer la définition et la constitution d'un thyristor.
- 2.2.2. Expliquer son principe de fonctionnement.
- 2.2.3. Expliquer les processus d'amorçage d'un thyristor.
- 2.2.4. Restituer les caractéristiques d'anode et de gâchette.
- 2.2.5. Expliquer la commande horizontale et la commande verticale.
- 2.2.6. Expliquer la commande par U.J.T.
- 2.2.7. Donner les formes de tensions et courants dans les circuits de commande cités ci-haut.
- 2.2.8. Montrer le processus de blocage du thyristor quand il est alimenté en continu ou en alternatif.
- 2.2.9. Restituer les règles d'association des thyristors et les procédés de protection.
- 2.2.10. Définir les fonctions « redresseur, contacteur onduleur.
- 2.2.11. Restituer les schéma et expliquer le fonctionnement d'un redresseur à thyristors, d'un onduleur, d'un contacteur, d'un hacheur, d'un chargeur de batterie, des gradateurs, cycloconvertisseurs, onduleurs à circuit intermédiaire.

CHAPITRE III. : LES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Définir un amplificateur différentiel
- 3.2. Expliquer son principe de fonctionnement en mode commun et en mode différentiel.
- 3.3. Restituer les propriétés et caractéristiques d'un A.D.
- 3.4. Analyser le schéma d'un amplificateur différentiel.
- 3.5. Définir un amplificateur opérationnel
- 3.6. Restituer ses propriétés et caractéristiques.
- 3.7. Analyser le schéma d'un μ A 741 TL 071
- 3.8. Utiliser l'amplificateur opérationnel pour réaliser les applications suivantes : l'inverseur, suiveur, sommateur, soustracteur, dérivateur, intégrateur, multivibrateurs et les filtres.

CHAPITRE IV : ORGANISATION DES ORDINATEURS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Définir, Décrire brièvement un ordinateur et d'en citer quelques types.
- 4.2. Restituer le rôle et le schéma bloc d'une unité arithmétique.
- 4.3. Décrire et expliquer le principe de fonctionnement d'une unité arithmétique.
- 4.4. Expliquer la construction d'un registre à mémoire et un registre à décalage.
- 4.5 Restituer le rôle et le schéma bloc d'une mémoire.
- 4.6. Expliquer la condition des registres à mémoire et de registres tampon.
- 4.7. Restituer le rôle et la constitution de l'unité de commande.
- 4.8. Restituer leur principe de fonctionnement et les caractéristiques des unité à disques, à bandes magnétiques, les imprimantes, les terminaux et le contrôleur de communication.
- 4.9. Utiliser un système à microprocesseurs pour réaliser une signalisation routière, un central d'alarme – effraction etc...

CLASSE : 6 CL Electronique
BRANCHE : INSTRUMENTS – APPAREILLAGE et METHODES DES MESURES
1 Période / Semaine

PROGRAMME SUIVI

L'élève doit être capable de:

Restituer, Explique les principes de fonctionnement et les différents cas d'utilisation de transducteurs ci - après

CHAPITRE I : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DE DEPLACEMENTS LINEAIRES

- Effet doppler – potentiomètre – jauge de contrainte transformateur de différence, transducteurs capacitif

CHAPITRE II : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DE DEPLACEMENTS ANGULAIRES

- Potentiomètre – inductance – l'invars – transducteurs capacitifs, transformateurs de différence – machine synchro.

CHAPITRE III : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DE POIDS

CHAPITRE IV : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DES PRESSIONS

Tubes en u, à flotter, tube de bourdon, à membrane.

CHAPITRE V : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DES NIVEAUX ET DES DEBITS

Transducteurs à étranglement – tubes de Pitot, transducteur à turbine, électromagnétique, à ultrasons, radioactifs.

CHAPITRE VI : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DES TEMPERATURES

Thermocouple - pyromètre

CHAPITRE VII : TRANSDUCTEURS POUR LA MESURE DES GRANDEURS

Phmètre – humidimètre.

CLASSE : 6° CL Electronique
BRANCHE : RADIO T.V.
2 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : GENERALITES

L'élève doit être capable de :

- 1.1 Restituer le principe de la télévision
- 1.2 Explique le balayage simple et balayage entrelacé
- 1.3 Déterminer la bande de fréquence à transmettre
- 1.4 Décrire un signal de télévision noir et blanc.
- 1.5 Définir la teinte, la saturation, la luminance et la chrominance.
- 1.6 Restituer une chaîne de transmission pour T.V. couleur.
- 1.7 Décrire et identifier les systèmes de t.v. couleurs suivants : NTSC, PAS, SECAM.
- 1.8 Restituer le schéma blocs des récepteurs T.V. noir blanc et couleurs.
- 1.9 Justifier le but de chaque bloc fonctionnel dans leurs télévision

CHAPITRE II/ SELECTEURS DES CANAUX

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Justifier le but du s électeur des canaux
- 2.2. Décrire et énoncer leurs caractéristiques

CHAPITRE III. : CHAINE FI VISION

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Justifier le rôle de l'ampli FI vision.
- 3.2. Expliquer la forme et l'obtention de la courbe de réponse.
- 3.3. Déterminer le nombre d'étages.
- 3.4. Expliquer la détection de signaux, amortissement.
- 3.5. Justifier le rôle de circuit de correction
- 3.6. Restituer les rôles des éléments sur un schéma d'un ampli vidéo

CHAPITRE IV : SEPARATION ET TRIAGES IMPULSIONS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Justifier l'utilité d'un étage séparateur et d'un étage trieur.
- 4.2. Expliquer leur principe de fonctionnement.

CHAPITRE V : BASES DE TEMPS VERTICALE ET HORIZONTALE.

L'élève doit être capable de :

- 5.1. Justifier l'utilité des bases de temps.
- 5.2. Enoncer leur principe de fonctionnement.
- 5.3. Les identifier et les décrire.
- 5.4. Justifier et expliquer la production HT.
- 5.5. Restituer le but de la récupération d'énergie.

CHAPITRE VI : LES TUBES CATHODIQUES

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Décrire les tubes cathodiques.
- 6.2. Restituer leur principe de fonctionnement.

CHAPITRE VII : LES CIRCUITS ANNEXES

L'élève doit être capable de :

- 7.1. Justifier les rôles des circuits annexes suivants : C A G C A F, télécommande.
- 7.2. Les identifier et les décrire brièvement.
- 7.3. Expliquer leur principe de fonctionnement.

CLASSE : 6° CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : REGULATION
2PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : INTRODUCTION

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Restituer le schéma bloc général et l'utilité d'une boucle de régulation.

CHAPITRE II : NOTIONS DE SYSTEMES ASSERVIS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Restituer les notions de la commande d'un système asservi.
- 2.2. Identifier chacune des fonctions représentées dans ce schéma.
- 2.3. Identifier chacune des grandeurs intervenant dans ce schéma

L'élève disposant du schéma théorique d'un système simple doit être capable de :

- 2.4. Déterminer si ce système est bouclé ou non.

L'élève disposant du schéma théorique d'un système bouclé simple doit être capable de :

- 2.5. Décomposer ce schéma en blocs fonctionnels.
- 2.6. Identifier, dans ce schéma théorique, les éléments qui remplissent chacune des fonctions du schéma bloc correspondant.
- 2.7. Identifier les principales perturbations.
- 2.8. Décrire les effets, de ces perturbations, sur les signaux présents aux différents points de la boucle.

CHAPITRE III. : BOUCLE DE REGLAGE

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Représenter sous forme graphique, la réponse indicielle du système réglé et y mesurer le temps de retard et le temps de montée de ce système.
- 3.2. Calculer la réglabilité de ce système.
- 3.3. Etablir le degré de complexité du régulateur qui est le mieux adapté à ce système.
- 3.4. Déterminer les grandeurs caractéristiques d'une boucle de régulation.

3.5. Représenter sous forme de schéma bloc.

CHAPITRE IV. : SYSTEMES REGLES

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Restituer les caractéristiques générales des systèmes :
 - le gain statique
 - le comportement dynamique.
- 4.2. Restituer, décrire et schématiser les différents modes de systèmes réglés :
 - proportionnels
 - à capacité
 - à constante de temps
 - à temps morts.
- 4.3. Simplifier les schémas fonctionnels par :
 - Règle de transformation des schémas.
 - Règle de Maison.
- 4.4. Restituer les notions des télémessures et contrôle à distance par :
 1. – Transducteurs
 2. – Mesure des pressions
 3. – Mesure des niveaux
 4. – Mesure des températures
 5. – Mesure des débits des fluides.

CHAPITRE V. : MODE DE REGLAGE DISCONTINU

L'élève disposant d'une liste des différentes grandeurs caractéristiques d'un régulateur doit être capable de :

- 5.1. Distinguer les différents régulateurs et leur mode de réglage discontinu.
- 5.2. Calculer son étendue de mesure et son étendue réglant.
- 5.3. Restituer le rôle de chacun des paramètres de réglage de régulateur.

CHAPITRE VI : MODE DE REGLAGE CONTINU

L'élève doit être capable de :

- 6.1. Restituer les définitions générales des régulateurs :
 - action directe, inverse, discontinuer, étendue de mesure, étendue réglante.
- 6.2. Régulateur tout ou rien: (tout ou peu) :
 - 6.2.1. Restituer l'allure de la caractéristique statique, le rôle et influence de la fourchette , l'obtention d'un comportement tout ou rien en électronique et en pneumatique.
- 6.3. Régulateur p
 - 6.3.1. Restituer la définition d'un régulateur p, la réponse indicielle et paramètres (gain et bande proportionnelle. p.)
 - 6.3.2. Etudier l'influence de B P sur l'allure de la réponse indicielle.
 - 6.3.3. Restituer l'écart permanent et la stabilité.
 - 6.3.4. Obtenir un comportement p en électronique et en pneumatique.
- 6.4. Régulateur P I

-
- 6.4.1. Restituer la définition, la réponse indicielle, les avantages et les paramètres suivants : bande proportionnelle B P et temps d'intégration T_i)
 - 6.4.2. Etudier leur influence sur l'allure de la réponse indicielle et le comportement de la boucle.
 - 6.4.3. Obtenir un comportement P. I en électronique et en pneumatique

 - 6.5. Régulateur p i d
 - 6.5.1 Restituer la définition, la réponse indicielle, ses avantages et les paramètres (.BP, T_i , T_d)
 - 6.5.2. Etudier leur influence sur l'allure de la réponse indicielle et le comportement de la boucle.
 - 6.5.3. Obtenir un comportement P I D d en électronique et en pneumatique.
- CHAPITRE VII : EXEMPLES DE CHAÎNE DE REGULATION** (facultatif)

L'élève doit être capable de :

- 7.1. Chaîne de broyage
 - 7.1.i. R restituer une chaîne de régulation de broyage.
 - 7.1.2. Expliquer le processus de mesure de niveau , de volume de matière , de densité.
 - 7.1.3 Expliquer le principe de régulation de vitesse de la bande transporteuse.

- 7.2. Chaîne de préparation de sulfate ferrique et pulpe
 - 7.2.1. Restituer la chaîne de préparation.
 - 7.2.2. Identifier et décrire les chaînes de régulation de niveau, de potentiel, de débit et densité.

- 7.3. Chaîne de lixiviation
 - 7.3.1. Restituer la chaîne complète.
 - 7.3.2. Identifier et décrire le capteur de mesure de PH et la chaîne de régulation de la marche de la section.

- 7.4. Chaîne de décuivrage
 - 7.4.1. Restituer la chaîne complète.
 - 7.4.2 Identifier et décrire les différents paramètres à maîtriser pour assurer une meilleure régulation de la section décuivrage.

CLASSE : 6° Electronique
BRANCHE : SCHEMAS ELECTRONIQUES
3Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPIRE I : GENRATEURS DES SIGNAUX NON SINUSOIDAUX

L'élève doit être capable de :

- I.1. Dresser les différents schémas des multivibrateurs à transistors et des générateurs de signaux en dents de scie.
- I.2. Déterminer les différents éléments de montage.
- I.3. Réaliser les applications sur les multivibrateurs

CHAPITRE II. : SCHEMAS LOGIQUES

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Dresser les schémas de multivibrateurs à l'aide des circuits intégrés.
- 2.2. Utiliser les circuits intégrés dans les réalisations des schémas des compteurs.
- 2.3. Déterminer les éléments du schéma.

CHAPITRE III. APPLICATIONS DES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Dresser les schémas des générateurs de signaux.
- 3.2. Déterminer les éléments de ce schéma.
- 3.3. Réaliser les applications des amplificateurs opérationnels.

CHAPITRE IV. APPLICATIONS SUR LES SEMI-CONDUCTEURS SPECIAUX.

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Dresser les schémas des applications sur les semi-conducteurs à quatre couches.

4.2. Déterminer les éléments de ce montage.

CLASSE : 6° CL Electronique
BRANCHE : atelier électronique
7 Périodes / Semaine

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : DEPANNAGE RADIO. T.V. – APPAREILS DES MESURES

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Exécuter un dépannage de poste de radio, de poste de T.V. et des appareils de mesures divers.

CHAPITRE II : APPLICATIONS DES TRANSISTORS EN TOUT OU RIEN

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Réaliser sur circuits imprimés à l'aide des transistors et des portes logiques les montages suivants : multivibrateurs astables, monostables, bistables.
- 2.2. Réaliser les applications des montages tels que générateurs d'ondes rectangulaires, triangulaires, de tensions en escaliers diviseurs de fréquence, clignotant, alarmes, système d'allumage, relais temporisé.

CHAPITRE III. : APPLICATIONS DES AMPLIFICATEURS OPERATIONNELS

L'élève doit être de :

- 3.1. Réaliser les montages suivants avec les amplificateurs opérationnels ; multivibrateurs astables, monostable, bistables, les intégrateurs, différentiateurs, sommateurs.
- 3.2. Réaliser les applications des montages ci-haut cités.

CHAPITRE JV. : APPLICATIONS SUR LES THYRISTORS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Réaliser à l'aide des thyristors sur circuits imprimés les montages suivantes : redresseurs, relais, commande de puissance, onduleurs.

CLASSE : 6° CL ELECTRONIQUE
BRANCHE : LABORATOIRE ELECTRONIQUE
3 PERIODES / SEMAINE

PROGRAMME SUIVI

CHAPITRE I : MESURES SUR LES AMPLIFICATEURS H.F

L'élève doit être capable de :

- 1.1. Effectuer et interpréter les mesures des gains en puissance, en tension et en courant d'un amplificateur H.F.
- 1.2. Effectuer le relevé de la courbe de réponse.
- 1.3. Evaluer l'influence d'une charge quelconque.

CHAPITRE II. : MESURES SUR LES MULTIVIBRATEURS

L'élève doit être capable de :

- 2.1. Effectuer et interpréter les mesures sur les multivibrateurs à transistors et à portes.
- 2.2. Evaluer l'influence des éléments sur la fréquence, la période et les seuils de basculement des multivibrateurs (à savoir astables, monostable, bi monostables)

CHAPITRE III. : LES ELEMENTS A QUATRE COUCHES

L'élève doit être capable de :

- 3.1. Effectuer et interpréter les mesures sur la commande horizontale et la commande verticale du thyristor.
- 3.2. Evaluer l'influence des éléments sur le déphasage et la tension de sortie.
- 3.3. Effectuer et interpréter les mesures sur le transistor à jonction unique.

CHAPITRE IV. : LES AMPLIFICATEURS DIFFERENTIELS ET OPERATIONNELS

L'élève doit être capable de :

- 4.1. Effectuer et interpréter les mesures de différents paramètres des amplificateurs opérationnels et différentiels.
- 4.2. Etudier à partir des mesures, les montages fondamentaux à amplificateurs opérationnels (sommateur, différentiateur, intégrateur, dérivateur, soustracteur...)

CLASSE : 6° ELECTRONIQUE
BRANCHE : INFORMATIQUE
2 PERIODES / SEMAINE

NOTIONS	OBJECTIFS PEDAGOGIQUE : L'élève doit être capable de :
<p>PREMIERE PARTIE : LE HARDWARE</p> <p>CHAPITRE I. NOTIONS DE COMPTAGE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. les compteurs synchrones et asynchrones 2. les registres. <p>CHAPITRE II. DES MEMOIRES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Classification : à semi conducteurs, magnétiques optiques 2. Caractéristiques générales : capacité organisation accès fonctionnement rapidité ; 3. Structure des mémoires à accès direct. <p>CHAPITRE III. DES MICROPROCESSEURS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microprocesseurs : <ul style="list-style-type: none"> • Définition • Structure interne élémentaire • Fonctionnement 2. Architecture d'un système micro-ordinateur 3. Ordinateur : organisateur 	<p>Enumérer, décrire leurs modes de fonctionnement et établir les schémas fonctionnels des compteurs et registres Décrire quelques applications des compteurs et registres.</p> <p>Enumérer les différents types</p> <p>Définir les caractéristiques générales Représenter le structure des mémoires à accès direct et des mémoires en général.</p> <p>Définir le microprocesseur Représenter sa structure interne et expliquer son fonctionnement.</p> <p>Restituer l'architecture d'un système micro-ordinateur et expliquer son principe de fonctionnement Restituer l'organisation et l'architecture d'un ordinateur et</p>

<p>architecture fonctionnement.</p> <p>4. Microprocesseur 8080 INTER.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation d'un OCM élémentaire • Présentation du microprocesseur 8080 INTER Caractéristiques générales Boîtier et brochage UAI. et AIU Horloge et cycle d'instruction organisation des mémoires Structure interne. <p>5. Les opérations arithmétiques et logiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuits arithmétiques • Circuits logiques <p>6. Les modes d'adressage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différents modes d'adressage • Description <p>7. Circuits d'interfaces et unité d'entrée / sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rôle et utilité • Interfaçage d'un p p avec les ROM et RAM • Principes de base pour l'interfaçage des portes d'entrée / sortie • Les circuits d'entrée sortie et le transfert par P I A 	<p>expliquer son mode de fonctionnement</p> <p>Restituer l'architecture simplifiée d'une ou de microprocesseur</p> <p>Décrire le p p 8080 INTRI et expliquer le rôle de ses différentes broches</p> <p>Restituer le rôle, l'organisation interne et le fonctionnement de l'unité arithmétique et logique U A I</p> <p>Expliquer le rôle de l'hologe et de ses différents cycles</p> <p>Expliquer le rôle et le fonctionnement de chaque unité de la structure interne du p p 8080 INTRI.</p> <p>Expliquer le fonctionnement des circuits arithmétiques et logiques de l'AIU d'un microprocesseur</p> <p>Restituer leurs schémas symboliques</p> <p>Enumérer les différents modes d'adressage, décrire et expliquer leur mode d'action pendant le fonctionnement d'un microprocesseur</p> <p>Expliquer le rôle et l'utilité des circuits d'interfaçage et d'entrée / sortie</p> <p>Restituer le schéma d'un système avec interfaçage avec les ROM et RAM et expliquer son fonctionnement</p> <p>Citer et expliquer quelques principes de base pour l'interfaçage des portes d'entrée / sortie.</p> <p>Expliquer le principe de transfert par P I A et en représenter la structure.</p>
<p>DEUXIEME PARTIE : DE SOFTWARE</p>	
<p>CHAPITRE I.</p>	
<p>PROGRAMMATION D'UN MICROPROCESSEUR (8080 INTER)</p>	
<p>1. Les instructions d'un NP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • instructions arithmétiques • logiques • de transfert • de branchement • pile et pointeurs de pile 	<p>Interpréter et expliquer le sens, la signification et le fonctionnement de chaque instruction d'un p p</p> <p>Ecrire un programme en suivant les différentes étapes nécessaires.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • d'appel à sous programme et retour <p>2. programmation en langage machine et d'assemblage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecriture d'un programme • Programmes séquentiels à branchement, à boucle • Sous programmes 	<p>Ecrire un programme séquentiel, branchement, à boucle</p> <p>Utiliser un sous programme</p>
<p>CHAPITRE II. INITIATION AU LANGAGE DE PROGRAMMATION BASIC</p> <p>1. Langage évolué de programmation (compilateur, interpréteur et assembleur)</p> <p>2. Eléments de programmation : algorithme</p> <p>3. Introduction au Basic</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'alphabet, les constantes et variables numériques, • Les expressions arithmétiques • Les fonctions • Les instructions fondamentales du langage Basic 	<p>Expliquer : langage évolué, compilation, assembleur et interpréteur Citer les différents types de langages évolués et leurs applications.</p> <p>Ecrire un algorithme en utilisant les symboles appropriés Utiliser correctement l'alphabet, les constantes et variables numériques, les expressions arithmétiques et les fonctions du langage Basic.</p> <p>Ecrire un programme en Basic</p>