

APPENDICES

APPENDICE I

EXIGENCES EN MATIERE DE CONNAISSANCES DE BASE

1. NIVEAUX DE CONNAISSANCE POUR LES LICENCES DE MAINTENANCE D'AERONEFS (LMA) DE CATEGORIE A, B1, B2 ET C

Les connaissances de base pour les licences de maintenance d'aéronefs (LMA) des catégories A, B1 et B2 sont indiquées par des niveaux de connaissance (1, 2 ou 3) pour chaque sujet concerné.

Les postulants à la catégorie C doivent satisfaire aux niveaux de connaissances de base de la catégorie B1 ou de la catégorie B2.

Les indicateurs des niveaux de connaissances sont définis sur 3 niveaux comme suit:

NIVEAU 1:

Une familiarisation avec les éléments principaux du sujet.

Objectifs :

- a) Le postulant devra être familiarisé avec les éléments de base du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description simple de la totalité du sujet, en utilisant des mots communs et des exemples.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des termes typiques.

NIVEAU 2:

Une connaissance générale des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à appliquer cette connaissance.

Objectifs :

- a) Le postulant devra être capable de comprendre les principes essentiels théoriques du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description générale du sujet, en utilisant, comme il convient, des exemples typiques.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des formules mathématiques conjointement aux lois physiques décrivant le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire et de comprendre des croquis, des dessins et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant des procédures détaillées.

NIVEAU 3:

Une connaissance détaillée des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à combiner et appliquer des éléments de connaissance séparés d'une manière logique et compréhensible.

Objectifs:

- a) Le postulant devra connaître la théorie du sujet et les relations avec les autres sujets.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description détaillée du sujet en utilisant les principes essentiels théoriques et des exemples spécifiques.
- c) Le postulant devra comprendre et être capable d'utiliser les formules mathématiques en rapport avec le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire, de comprendre et de préparer des croquis, des dessins simples et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant les instructions du constructeur.
- f) Le postulant devra être capable d'interpréter les résultats provenant de différentes sources et mesures et d'appliquer une action corrective comme il convient.

2. MODULARISATION

La qualification sur des sujets de base pour chaque catégorie ou sous-catégorie de licence de maintenance d'aéronefs (LMA) devra être conforme au tableau suivant, dans lequel les sujets applicables sont indiqués par un «X».

Sujet module	Avion A ou B1 avec:		Hélicoptère A ou B1 avec:			B2
	Mo- teur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	Moteur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	Avio- nique	
1	X	X	X	X	X	
2	X	X	X	X	X	
	X	X	X	X	X	
4	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X	X	
7	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	
9	X	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	X	
11A	X					
11B		X				
12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		
17	X	X				

MODULE 1 : MATHÉMATIQUES

	A	Niveau	
		B1	B2
1.1 Arithmétique	1	2	2
Termes et signes arithmétiques, méthodes de multiplication et de division, fractions et décimales, facteurs et multiples, masses, mesures et facteurs de conversion, rapport et proportions, moyennes et pourcentages, surfaces et volumes, carrés, cubes, racines carrées et cubiques.			
1.2 Algèbre			
a) Évaluation d'expressions algébriques simples, addition, soustraction, multiplication et division, utilisation des parenthèses, fractions algébriques simples;	1	2	2
b) Équations linéaires et leurs solutions; Exposants et puissances, exposants négatifs et fractionnaires; Systèmes de numération binaires et autres systèmes de numération applicables; Équations simultanées et équations du second degré à une inconnue; Logarithmes.	—	1	1
1.3 Géométrie			
a) Constructions géométriques simples;	—	1	1
b) Représentation graphique, nature et utilisations des graphiques, graphiques des équations/ fonctions;	2	2	2
c) Trigonométrie simple; relations trigonométriques, utilisation des tables et des coordonnées rectangulaires et polaires.	—	2	2

MODULE 2 : PHYSIQUES

	A	Niveau B1	B2
2.1 Matière	1	1	1
Nature de la matière: éléments chimiques, structure des atomes, molécules; Composés chimiques; États: solide, liquide et gazeux; Changements d'états.			
2.2 Mécanique			
2.2.1 Statique	1	2	1
Forces, moments et couples, représentation vectorielle; Centre de gravité; Éléments de théorie de contrainte, allongement et élasticité: tension, compression, cisaillement et torsion; Nature et propriétés des solides, des liquides et des gaz; Pression et flottabilité dans les liquides (baromètres).			
2.2.2 Cinématique	1	2	1
Mouvement linéaire: mouvement uniforme en ligne droite, mouvement sous accélération constante (mouvement sous l'action de la gravité); Mouvement rotatif: mouvement circulaire uniforme (forces centrifuge et centripète); Mouvement périodique: mouvement pendulaire; Théorie simple des vibrations, des harmoniques et de la résonance; Rapport de vitesse, gain et rendement mécanique.			
2.2.3 Dynamique			
a) Masse	1	2	1
Force, inertie, travail, puissance, énergie (énergie potentielle, cinétique et totale), chaleur, rendement;			
b) Quantité de mouvement, conservation de la quantité de mouvement;	1	2	2
Impulsion; Principes des gyroscopes; Frottement: nature et effets, coefficient de frottement (résistance au roulage).			
2.2.4 Dynamique des fluides			
a) Poids spécifique et densité;	2	2	2
b) Viscosité, résistance des fluides, effets du profilage;	1	2	1
Effets de la compressibilité sur les fluides; Pression statique, dynamique et totale: théorème de Bernoulli, venturi.			
2.3 Thermodynamique			
a) Température: thermomètres et échelles de température: Celsius, Fahrenheit et Kelvin; définition de la chaleur;	2	2	2
	—	2	2

b) Capacité calorifique, chaleur spécifique; Transfert de chaleur: convection, rayonnement et conduction; Dilatation volumétrique; Première et seconde loi de la thermodynamique; Gaz: lois des gaz parfaits; chaleur spécifique à volume constant et pression constante, travail effectué par la dilatation des gaz; Compression et dilatation isothermes, adiabatiques, cycles moteur, volume constant et pression constante, réfrigérateurs et pompes à chaleur; Chaleurs latentes de fusion et évaporation, énergie thermique, chaleur de combustion.

2.4 Optique (Lumière)

— 2 2

Nature de la lumière, vitesse de la lumière; Lois de la réflexion et de la réfraction: réflexion sur des surfaces planes, réflexion par des miroirs sphériques, réfraction, lentilles; Fibres optiques.

2.5 Déplacement des ondes et du son

— 2 2

Déplacement des ondes: ondes mécaniques, déplacement des ondes sinusoïdales, phénomène d'interférences, ondes stationnaires;

Son: vitesse du son, production du son, intensité, ton et qualité, effet Doppler.

MODULE 3 : PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRICITÉ

	Niveau		
	A	B1	B2
3.1 Théorie des électrons Structure et répartition des charges électriques dans: les atomes, les molécules, les ions, les composés; Structure moléculaire des conducteurs, des semi-conducteurs et des isolateurs.	1	1	1
3.2 Électricité statique et conduction Électricité statique et répartition des charges électrostatiques; Lois électrostatiques d'attraction et de répulsion; Unités de charge, loi de Coulomb; Conduction de l'électricité dans les solides, les liquides, les gaz et dans le vide.	1	2	2
3.3 Terminologie électrique Les termes suivants, leurs unités et les facteurs qui les affectent: différence de potentiel, force électromotrice, tension, intensité, résistance, conductance, charge, flux du courant conventionnel, flux électronique.	1	2	2
3.4 Génération de l'électricité Production de l'électricité par les méthodes suivantes: lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et déplacement.	1	1	1
3.5 Sources d'électricité à courant continu Construction et action chimique de base des: éléments primaires, éléments secondaires, éléments au plomb et acide, éléments au cadmium nickel, autres éléments alcalins; Éléments de pile reliés en série et en parallèle; Résistance interne et ses effets sur une batterie; Construction, matériaux et fonctionnement des thermocouples; Fonctionnement des cellules photoélectriques.	1	2	2
3.6 Circuits de courant continu Loi d'Ohm, lois de Kirchoff sur la tension et l'intensité; Calculs utilisant les lois ci-dessus pour trouver la résistance, la tension et l'intensité; Signification de la résistance interne d'une alimentation.	—	2	2
3.7 Résistance/résistances a) Résistance et facteurs qui l'affectent; Résistivité; Code de couleurs des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance nominale; Résistances en série et en parallèle; Calcul de la résistance totale en utilisant les branchements en série, en parallèle et des combinaisons de série et de parallèle; Fonctionnement et utilisation des potentiomètres et des rhéostats; Fonctionnement du Pont de Wheatstone;	—	2	2
b) Coefficient de conductance par température positive et négative; Résistances fixes, stabilité, tolérance et limitations, méthodes de construction; Résistances variables, thermistances, résistances dépendant	—	1	1

APPENDICES

APPENDICE I

EXIGENCES EN MATIERE DE CONNAISSANCES DE BASE

1. NIVEAUX DE CONNAISSANCE POUR LES LICENCES DE MAINTENANCE D'AERONEFS (LMA) DE CATEGORIE A, B1, B2 ET C

Les connaissances de base pour les licences de maintenance d'aéronefs (LMA) des catégories A, B1 et B2 sont indiquées par des niveaux de connaissance (1, 2 ou 3) pour chaque sujet concerné.

Les postulants à la catégorie C doivent satisfaire aux niveaux de connaissances de base de la catégorie B1 ou de la catégorie B2.

Les indicateurs des niveaux de connaissances sont définis sur 3 niveaux comme suit:

NIVEAU 1:

Une familiarisation avec les éléments principaux du sujet.

Objectifs :

- a) Le postulant devra être familiarisé avec les éléments de base du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description simple de la totalité du sujet, en utilisant des mots communs et des exemples.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des termes typiques.

NIVEAU 2:

Une connaissance générale des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à appliquer cette connaissance.

Objectifs :

- a) Le postulant devra être capable de comprendre les principes essentiels théoriques du sujet.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description générale du sujet, en utilisant, comme il convient, des exemples typiques.
- c) Le postulant devra être capable d'utiliser des formules mathématiques conjointement aux lois physiques décrivant le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire et de comprendre des croquis, des dessins et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant des procédures détaillées.

NIVEAU 3:

Une connaissance détaillée des aspects théoriques et pratiques du sujet et une capacité à combiner et appliquer des éléments de connaissance séparés d'une manière logique et compréhensible.

Objectifs:

- a) Le postulant devra connaître la théorie du sujet et les relations avec les autres sujets.
- b) Le postulant devra être capable de donner une description détaillée du sujet en utilisant les principes essentiels théoriques et des exemples spécifiques.
- c) Le postulant devra comprendre et être capable d'utiliser les formules mathématiques en rapport avec le sujet.
- d) Le postulant devra être capable de lire, de comprendre et de préparer des croquis, des dessins simples et des schémas décrivant le sujet.
- e) Le postulant devra être capable d'appliquer ses connaissances d'une manière pratique en utilisant les instructions du constructeur.
- f) Le postulant devra être capable d'interpréter les résultats provenant de différentes sources et mesures et d'appliquer une action corrective comme il convient.

2. MODULARISATION

La qualification sur des sujets de base pour chaque catégorie ou sous-catégorie de licence de maintenance d'aéronefs (LMA) devra être conforme au tableau suivant, dans lequel les sujets applicables sont indiqués par un «X».

Sujet module	Avion A ou B1 avec:		Hélicoptère A ou B1 avec:		B2
	Mo- teur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	Moteur(s) à turbines	Moteur(s) à pistons	
1	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X
11A	X				
11B		X			
12			X	X	
13					X
14					X
15	X		X		
16		X		X	
17	X	X			

	A	Niveau	
		B1	B2
1.1 Arithmétique	1	2	2
Termes et signes arithmétiques, méthodes de multiplication et de division, fractions et décimales, facteurs et multiples, masses, mesures et facteurs de conversion, rapport et proportions, moyennes et pourcentages, surfaces et volumes, carrés, cubes, racines carrées et cubiques.			
1.2 Algèbre			
a) Évaluation d'expressions algébriques simples, addition, soustraction, multiplication et division, utilisation des parenthèses, fractions algébriques simples;	1	2	2
b) Équations linéaires et leurs solutions; Exposants et puissances, exposants négatifs et fractionnaires; Systèmes de numération binaires et autres systèmes de numération applicables; Équations simultanées et équations du second degré à une inconnue; Logarithmes.	—	1	1
1.3 Géométrie			
a) Constructions géométriques simples;	—	1	1
b) Représentation graphique, nature et utilisations des graphiques, graphiques des équations/ fonctions;	2	2	2
c) Trigonométrie simple; relations trigonométriques, utilisation des tables et des coordonnées rectangulaires et polaires.	—	2	2

	A	Niveau	
		B1	B2
2.1 Matière	1	1	1
Nature de la matière: éléments chimiques, structure des atomes, molécules; Composés chimiques; États: solide, liquide et gazeux; Changements d'états.			
2.2 Mécanique			
2.2.1 Statique	1	2	1
Forces, moments et couples, représentation vectorielle; Centre de gravité; Éléments de théorie de contrainte, allongement et élasticité: tension, compression, cisaillement et torsion; Nature et propriétés des solides, des liquides et des gaz; Pression et flottabilité dans les liquides (baromètres).			
2.2.2 Cinématique	1	2	1
Mouvement linéaire: mouvement uniforme en ligne droite, mouvement sous accélération constante (mouvement sous l'action de la gravité); Mouvement rotatif: mouvement circulaire uniforme (forces centrifuge et centripète); Mouvement périodique: mouvement pendulaire; Théorie simple des vibrations, des harmoniques et de la résonance; Rapport de vitesse, gain et rendement mécanique.			
2.2.3 Dynamique			
a) Masse			
Force, inertie, travail, puissance, énergie (énergie potentielle, cinétique et totale), chaleur, rendement;	1	2	1
b) Quantité de mouvement, conservation de la quantité de mouvement;	1	2	2
Impulsion; Principes des gyroscopes; Frottement: nature et effets, coefficient de frottement (résistance au roulage).			
2.2.4 Dynamique des fluides			
a) Poids spécifique et densité;	2	2	2
b) Viscosité, résistance des fluides, effets du profilage;	1	2	1
Effets de la compressibilité sur les fluides; Pression statique, dynamique et totale: théorème de Bernoulli, venturi.			
2.3 Thermodynamique			
a) Température: thermomètres et échelles de température: Celsius, Fahrenheit et Kelvin; définition de la chaleur;	2	2	2
	—	2	2

b) Capacité calorifique, chaleur spécifique; Transfert de chaleur: convection, rayonnement et conduction; Dilatation volumétrique; Première et seconde loi de la thermodynamique; Gaz: lois des gaz parfaits; chaleur spécifique à volume constant et pression constante, travail effectué par la dilatation des gaz; Compression et dilatation isothermes, adiabatiques, cycles moteur, volume constant et pression constante, réfrigérateurs et pompes à chaleur; Chaleurs latentes de fusion et évaporation, énergie thermique, chaleur de combustion.

2.4 Optique (Lumière)

Nature de la lumière, vitesse de la lumière; Lois de la réflexion et de la réfraction: réflexion sur des surfaces planes, réflexion par des miroirs sphériques, réfraction, lentilles; Fibres optiques.

— 2 2

2.5 Déplacement des ondes et du son

Déplacement des ondes: ondes mécaniques, déplacement des ondes sinusoïdales, phénomène d'interférences, ondes stationnaires;

Son: vitesse du son, production du son, intensité, ton et qualité, effet Doppler.

— 2 2

MODULE 3 : PRINCIPES ESSENTIELS D'ÉLECTRICITÉ

	Niveau		
	A	B1	B2
<p>3.1 Théorie des électrons Structure et répartition des charges électriques dans: les atomes, les molécules, les ions, les composés; Structure moléculaire des conducteurs, des semi-conducteurs et des isolateurs.</p>	1	1	1
<p>3.2 Électricité statique et conduction Électricité statique et répartition des charges électrostatiques; Lois électrostatiques d'attraction et de répulsion; Unités de charge, loi de Coulomb; Conduction de l'électricité dans les solides, les liquides, les gaz et dans le vide.</p>	1	2	2
<p>3.3 Terminologie électrique Les termes suivants, leurs unités et les facteurs qui les affectent: différence de potentiel, force électromotrice, tension, intensité, résistance, conductance, charge, flux du courant conventionnel, flux électronique.</p>	1	2	2
<p>3.4 Génération de l'électricité Production de l'électricité par les méthodes suivantes: lumière, chaleur, frottement, pression, action chimique, magnétisme et déplacement.</p>	1	1	1
<p>3.5 Sources d'électricité à courant continu Construction et action chimique de base des: éléments primaires, éléments secondaires, éléments au plomb et acide, éléments au cadmium nickel, autres éléments alcalins; Éléments de pile reliés en série et en parallèle; Résistance interne et ses effets sur une batterie; Construction, matériaux et fonctionnement des thermocouples; Fonctionnement des cellules photoélectriques.</p>	1	2	2
<p>3.6 Circuits de courant continu Loi d'Ohm, lois de Kirchoff sur la tension et l'intensité; Calculs utilisant les lois ci-dessus pour trouver la résistance, la tension et l'intensité; Signification de la résistance interne d'une alimentation.</p>	—	2	2
<p>3.7 Résistance/résistances a) Résistance et facteurs qui l'affectent; Résistivité; Code de couleurs des résistances, valeurs et tolérances, valeurs préférentielles, puissance nominale; Résistances en série et en parallèle; Calcul de la résistance totale en utilisant les branchements en série, en parallèle et des combinaisons de série et de parallèle; Fonctionnement et utilisation des potentiomètres et des rhéostats; Fonctionnement du Pont de Wheatstone;</p>	—	2	2
<p>b) Coefficient de conductance par température positive et négative; Résistances fixes, stabilité, tolérance et limitations, méthodes de construction; Résistances variables, thermistances, résistances dépendant</p>	—	1	1

de la tension; Construction des potentiomètres et des rhéostats; Construction du Pont de Wheatstone.

3.8 Puissance

Puissance, travail et énergie (cinétique et potentielle); Dissipation de la puissance par une résistance; Formule de la puissance; Calculs impliquant la puissance, le travail et l'énergie.

— 2 2

3.9 Capacitance/condensateur

Fonctionnement et fonction d'un condensateur; Facteurs affectant la surface de capacitance des plaques, distance entre les plaques, nombre de plaques, diélectrique et constante diélectrique, tension de travail, tension nominale; Types de condensateurs, construction et fonction; Codage de couleurs des condensateurs; Calculs de capacitance et de tension dans les circuits en série et en parallèle; Charge et décharge exponentielle d'un condensateur, constantes de temps; Essais des condensateurs.

— 2 2

3.10 Magnétisme

a) Théorie du magnétisme; Propriétés d'un aimant; Action d'un aimant suspendu dans le champ magnétique terrestre; Magnétisation et démagnétisation; Protection contre les perturbations magnétiques; Différents types de matériaux magnétiques; Construction des électro-aimants et principes de fonctionnement; Règles des trois doigts pour déterminer le champ magnétique autour d'un conducteur parcouru par un courant;

— 2 2

b) Force magnétomotrice, intensité du champ efficace, densité du flux magnétique, perméabilité, boucle d'hystérésis, fidélité, réluctance de la force coercitive, point de saturation, courants de Foucault; Précautions à prendre pour la manipulation et le stockage des aimants.

— 2 2

3.11 Inductance/inducteur

Loi de Faraday; Action d'induction d'une tension dans un conducteur se déplaçant dans un champ magnétique; Principes d'induction; Effets des variables suivantes sur la valeur d'une tension induite: intensité du champ magnétique, taux de variation du flux, nombre de tours du conducteur; Induction mutuelle; Effet du taux de variation du courant primaire et de l'inductance mutuelle sur la tension induite; Facteurs affectant l'inductance mutuelle: nombre de tours du bobinage, taille physique du bobinage, perméabilité du bobinage, position des enroulements les uns par rapport aux autres; Loi de Lenz et règles de détermination de la polarité; Force contre-électromotrice, self-induction; Point de saturation; Utilisations de principe des inducteurs.

— 2 2

3.12 Moteur à courant continu/théorie des générateurs

Moteur de base et théorie des générateurs; Construction et but des composants du générateur de courant continu; Fonctionnement et

— 2 2

facteurs influant sur la sortie et le sens du débit de courant des générateurs de courant continu; Fonctionnement et facteurs influant sur la puissance de sortie, le couple, la vitesse et le sens de rotation des moteurs à courant continu; Moteurs à enroulement série, à enroulement shunt et moteurs composés; Construction des génératrices démarreur.

3.13 Théorie du courant alternatif

2 2

Courant sinusoïdal: phase, période, fréquence, cycle; Valeurs du courant instantanée, moyenne, efficace, de crête, de crête à crête, et calculs de ces valeurs, par rapport à la tension, à l'intensité et à la puissance; Courant d'onde triangulaire, carrée; Principe du monophasé/du triphasé.

3.14 Circuits résistants (R), capacitifs (C) et inductifs (L)

— 2 2

Relations de déphasage entre la tension et l'intensité dans les circuits L, C et R, parallèles, en série et parallèles en série; Dissipation de puissance dans les circuits L, C et R; Calculs d'impédance, d'angle de phase, du facteur de puissance et de l'intensité; Calculs de puissance vraie, puissance apparente et puissance réactive.

3.15 Transformateurs

— 2 2

Principes de construction et fonctionnement des transformateurs; Pertes dans les transformateurs et méthodes pour les maîtriser; Action du transformateur en conditions de charge et à vide; Transfert de puissance, rendement, marques de polarité; Calcul des intensités et des tensions entre phases et entre phase et neutre; Calcul de puissance dans un système triphasé; Intensité, tension, rapport des nombres de tours, puissance, rendement dans le primaire et le secondaire; Auto-transformateurs.

3.16 Filtres

— 1 1

Fonctionnement, application et emplois des filtres suivants: passe bas, passe haut, passe bande, éliminateur de bande.

3.17 Générateurs de courant alternatif

— 2 2

Rotation d'une boucle dans un champ magnétique et forme du signal produit; Fonctionnement et construction des générateurs de courant alternatif du type à induit tournant et champ tournant; Alternateurs monophasés, biphasés et triphasés; Avantages et utilisations des branchements triphasés en étoile et en triangle; Générateurs à aimants permanents.

3.18 Moteurs à courant alternatif

— 2 2

Construction, principes de fonctionnement et caractéristiques des: moteurs à courant alternatif synchrones et à induction à la fois monophasés et polyphasés; Méthodes de commande de vitesse et sens de rotation; Méthodes de production d'un champ tournant: condensateur, inducteur, pôle hachuré ou fendu.

	Niveau		
	A	B1	B2
4.1 Semi-conducteurs			
4.1.1 Diodes			
a) Symboles des diodes; Caractéristiques et propriétés des diodes; Diodes en série et en parallèle; Caractéristiques principales et utilisation des redresseurs au silicium commandé (thyristors), diode électroluminescente, diode photoconductrice, varistor, diodes redresseuses; Essai fonctionnel des diodes;	—	2	2
b) Matériaux, configuration des électrons, propriétés électriques; Matériaux de type P et N: effets des impuretés sur la conduction, caractères majoritaires ou minoritaires; Jonction PN dans un semi-conducteur, création d'un potentiel au travers d'une jonction PN en conditions non polarisée, polarisation directe et polarisation inverse; Paramètres des diodes: tension inverse de crête, courant direct maximum, température, fréquence, courant de fuite, dissipation de puissance; Fonctionnement et fonction des diodes dans les circuits suivants: écrêteurs, bloqueurs, redresseurs à deux alternances et à une alternance, redresseurs à pont, doubleurs et tripleurs de tension; Fonctionnement détaillé et caractéristiques des dispositifs suivants: redresseur au silicium commandé (thyristor), diode électroluminescente, diode Schottky, diode photoconductrice, diode varactor, varistor, diodes redresseuses, diode Zener;	—	—	2
4.1.2 Transistors			
a) Symboles des transistors; Description des composants et orientation; Caractéristiques et propriétés des transistors;	—	1	2
b) Construction et fonctionnement des transistors PNP et NPN; Configurations base, collecteur et émetteur; Essais des transistors; Appréciation de base d'autres types de transistors et leurs utilisations. Application des transistors: classes d'amplificateur (A, B, C); Circuits simples incluant: polarisation, découplage, retour et stabilisation; Principes des circuits à multi-étages: cascades, oscillateurs push-pull, multivibrateurs, circuits flip-flop;	—	—	2
4.1.3 Circuits intégrés			
a) Description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires/amplificateurs opérationnels;	—	1	—
b) Description et fonctionnement des circuits logiques et des circuits linéaires; Introduction au fonctionnement et fonction d'un amplificateur opérationnel utilisé comme: intégrateur, différenciateur, suiveur de tension, comparateur; Fonctionnement et méthodes de branchement des étages d'amplificateur: capacitive résistive, inductive (transformateur), résistive inductive (IP), directe; Avantages et inconvénients du retour positif et négatif.	—	—	2

4.2 Circuits imprimés

— 1 2

Description et utilisation des circuits imprimés.

4.3 Servomécanismes

a) Compréhension des termes suivants: systèmes à boucle ouverte et fermée, retour d'asservissement, suivi, transducteurs analogiques; Principes de fonctionnement et utilisation des composants et parties des systèmes de synchronisation suivants: séparateurs, différentiel, commande et couple, transformateurs, transmetteurs par inductance et capacitance;

— 1 —

b) Compréhension des termes suivants: systèmes à boucle ouverte et fermée, suivi, servomécanisme, transducteur analogique, nul, amortissement, retour d'asservissement, bande d'insensibilité; Construction, fonctionnement et utilisation des composants des systèmes de synchronisation suivants: séparateurs, différentiel, commande et couple, transformateurs E et I, transmetteurs par inductance, transmetteurs par capacitance, transmetteurs synchrones; Défauts des servomécanismes, inversion des têtes de synchronisation, battement.

— — 2