

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉE EN SÉRIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES, SPÉCIALITÉ GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE - CLASSE TERMINALE

Modification du programme

B - Électricité - électrotechnique	
B.1 Électricité générale; circuits électriques, électrocinétiques et magnétiques; appareils de mesures	Dans l'intitulé, on supprime les termes : appareils de mesures. IF3 On le remplace par : première génie électrotechnique. Relation entre grandeur simple et grandeur composée homologue en triphasé. Relation entre grandeur simple et grandeur composée homologue en triphasé. Mesure d'une puissance en triphasé. Définition d'un système équilibré de tensions, de courants. - Représentation par un schéma d'un montage étoile, d'un montage triangle. - Identification sur un schéma des grandeurs simples et des grandeurs composées (tensions et courants). - Modes de couplage possibles de récepteurs en triphasé.
Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on ajoute les alinéas suivants :	Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on supprime les termes :
Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on ajoute les alinéas suivants :	Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on supprime les termes :
Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on ajoute après le mot « wattmètre » :	Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on supprime les termes :
Dans le paragraphe « Savoir-faire théoriques », on ajoute en dernier alinéa :	Dans le paragraphe « Savoir-faire expérimentaux », on supprime les termes :
Dans l'intitulé, après le mot « linéaires », on ajoute :	Dans le paragraphe « Savoir-faire expérimentaux », on ajoute après le mot « circuits » :
Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on supprime les termes :	Dans le paragraphe « Savoir-faire expérimentaux », on supprime les termes :
Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime l'alinéa suivant :	Dans le paragraphe « Savoir-faire théorique », on supprime l'alinéa suivant :

B.1.3 Étude de quelques fonctions de l'électronique : amplification de différence ; dérivation ; intégration ; comparaison	Dans l'intitulé, on ajoute après les termes « de l'électronique : » : on supprime les mots : Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime les termes : Dans le paragraphe « Savoir-faire théoriques », on supprime les termes :	amplification dérivation ; intégration ; dérivateur, intégrateur. (amplificateur, dérivateur, intégrateur).
B.1.4 Principes utilisés dans les multimètres numériques ; notions de mesure et les erreurs entraînant les mesures	Ce paragraphe est supprimé dans sa totalité.	
B.1.5 Notion de système commandé en chaîne fermée. Schéma fonctionnel d'un tel système. Fonctions de transfert en régime harmonique. Notion de rétroaction et de stabilité	Dans l'intitulé, on ajoute après les termes « chaîne fermée : » : Dans l'intitulé, on supprime les termes : Le paragraphe « Connaissances antérieures utiles » est supprimé .	application à la régulation de la vitesse d'une machine à courant continu. Fonctions de transfert en régime harmonique.
B.2 Machines électriques	On ajoute après le mot programme : On ajoute un paragraphe « Connaissances antérieures utiles » qui contient les alinéas suivants : On ajoute un paragraphe « Connaissances scientifiques » qui contient les alinéas suivants :	B.2.0 Flux magnétique à travers une surface. Conservation du flux. F.é.m. d'induction : différents modes de création, expression de la f.é.m induite (loi de Faraday). - Connaissance de deux causes d'existence d'une f.é.m. induite (première) : - variation du champ magnétique en fonction du temps, - déformation ou déplacement du circuit dans un champ magnétique constant. - Loi de Lenz (première). - Expression du flux d'un champ magnétique B uniforme à travers une surface S plane limitée par un contour : $\varphi = BS \cos \theta$ - Unité de flux magnétique. - Propriété de conservation du flux. - Expression de la loi de Faraday a ($E_{\text{moy}} = - (\Delta\varphi / \Delta t)$ et $e = - (d\varphi / dt)$).

B.3.2 Conversion continu-continu.	Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles », on supprime les termes :	Auto-induction,
B.3.2.2 Conversion de tension continue en tension continue : principe d'une alimentation à découpage isolée (de type fly-back) en régime de démagnétisation complète.	Ce paragraphe est supprimé dans sa totalité.	
B.3.3 Conversion continu-alternatif. Principe des onduleurs autonomes et assistés.	À la fin de ce paragraphe, on ajoute l'intitulé suivant : On ajoute le texte suivant :	B.4 Variation de la vitesse des moteurs Programme Principales caractéristiques mécaniques des charges entraînées. Variation de la vitesse : - d'un moteur à courant continu ; - d'un moteur à courant alternatif. - Allures des principales caractéristiques des charges entraînées. - Les principales sources - Réglage de la vitesse d'un moteur à courant continu par variation de la tension d'alimentation. - Alimentation d'un moteur asynchrone par un onduleur réalisant la condition $U/f = cte$.
	On ajoute le paragraphe « Connaissances scientifiques » qui contient les alinéas suivants :	
	On ajoute le paragraphe « Savoir-faire expérimentaux » qui contient l'alinéa suivant :	- Commander la vitesse de moteurs à partir de dispositifs expérimentaux fournis
	On ajoute le paragraphe « Savoir-faire théoriques » qui contient les alinéas suivants :	- Allure du réseau des caractéristiques mécaniques d'un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante soumis à une tension d'induit de valeur moyenne réglable. Justifier l'intérêt d'un tel mode de fonctionnement par rapport à une action - Donner une justification qualitative de la condition $U/f = cte$ pour une alimentation, par un onduleur à fréquence réglable, d'un moteur asynchrone à cage. Allure du réseau des caractéristiques mécaniques d'un moteur asynchrone alimenté avec une commande

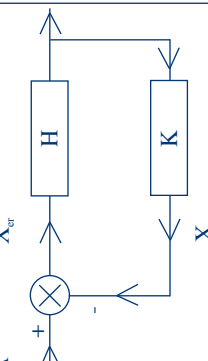
	On ajoute un paragraphe « Savoir faire théoriques » qui contient les alinéas suivants :	- Calculer le flux à travers une spire plane. - Calculer la f.é.m. induite : - dans une spire fixe placée dans un champ variable, - dans un circuit dont une partie rectiligne se déplace dans un champ fixe. - Transformateur parfait (première).
B.2.1 Transformateurs	Dans le paragraphe « Connaissances antérieures utiles » on supprime l'alinéa : Dans le paragraphe « Savoir-faire théoriques », on supprime l'alinéa :	- Montrer l'intérêt du triphasé pour le transport et la distribution.
B.2.2 Machines à courant continu		
B.2.2.2 Fonctionnement en moteur : moteur à excitation indépendante, moteur série. Réglage de la vitesse par variation de la tension d'alimentation	Dans l'intitulé, on supprime les termes suivants :	Réglage de la vitesse par variation de la tension d'alimentation.
B.2.3 Champs tournants :	Dans l'intitulé, on supprime l'alinéa suivant :	- Champ produit par un enroulement monophasé.
	Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime l'alinéa suivant :	- Champ tournant en monophasé.
B.2.4. Machine synchrone	Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime l'alinéa suivant :	- Alimentation d'un moteur synchrone par un onduleur.
	Dans le paragraphe « Savoir faire expérimentaux », on supprime l'alinéa suivant :	- Réaliser les essais utiles au tracé du diagramme de Fresnel correspondant à un point de fonctionnement (mesure du décalage interne notamment), le modèle utilisé étant précisé.
B.2.5. Moteur asynchrone.	Dans l'intitulé, on supprime l'alinéa suivant :	- Justification qualitative de la condition $U/f = cte$ pour une alimentation par onduleur à fréquence variable
	Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime l'alinéa suivant :	- Alimentation d'un moteur asynchrone par un onduleur réalisant la condition $U/f = cte$.
	Dans le paragraphe « Savoir-faire expérimentaux », on supprime l'alinéa suivant :	- Alimenter avec un onduleur en réalisant la condition $U/f = cte$.
B.3 Électronique de puissance		
B.3.1.2 Redressement commandé : redresseur monophasé à deux thyristors et transformateur à point milieu,	Dans l'intitulé, on supprime les termes suivants :	redresseur monophasé à deux thyristors et transformateur à point milieu,
et transformateur à point-milieu, pont monophasé à quatre thyristors. Pont monophasé mixte à deux thyristors ayant une cathode commune et deux diodes.	Dans le paragraphe « Connaissances scientifiques », on supprime les termes :	d'un redresseur à deux thyristors et transformateur à point milieu et

Modifications de commentaires

Rappels de programme	Dans le texte d'introduction, après les termes «de demi-journées consécutives», on ajoute : On ajoute tout à la fin de l'introduction la phrase suivante : Les professeurs de Sciences physiques participent à l'éducation à la sécurité électrique (Cf. B.O. hors série du 24-9-1992, tome III, brochure 4, pages 535 et suivantes : «Liste des notions en hygiène, sécurité et prévention des accidents du travail»).
A - Énergétique	Juste en dessous de cet intitulé, on ajoute : Cette partie du programme ne doit pas faire l'objet d'un chapitre spécifique. Elle doit être intégrée naturellement dans les différents chapitres sur les convertisseurs d'énergie (statiques et rotatifs).
Instructions et commentaires	
On supprime le terme suivants :	en profite pour présenter le premier principe de la thermodynamique sous la forme du
On les remplace par :	insistera
B - Électricité - Électrotechnique	
Juste en dessous de cet intitulé, on ajoute :	À chaque fois qu'une étude expérimentale quantitative sera faite, le professeur devra s'efforcer de sensibiliser les élèves à la mesure en donnant le principe de fonctionnement des appareils, des notions sur les techniques de mesure (à partir des notices
B.1 Électricité générale : circuits électriques, électroniques et magnétiques ; appareils de mesures	appareils de mesures
Dans l'intitulé, on supprime les termes suivants :	
On supprime le terme suivants :	Cette partie constitue tout d'abord une révision de ce qui a été vu en première année. On approfondit ensuite le sujet (recherche de l'ordre des phases ; puissance réactive, etc.).
B.1.1	
Rappel du programme	
B.1.2 Étude des circuits linéaires simples en régime sinusoïdal à l'aide des nombres complexes.	Dans l'intitulé, après le mot « linéaire », on ajoute simples

B.1.3 Étude de quelques fonctions de l'électronique : amplification ; amplification de différence ; dérivation ; intégration ; comparaison.	Dans l'intitulé, on supprime les termes suivants :	dérivation ; intégration ;
	Dans l'intitulé, après les termes « de l'électronique : », on ajoute amplification ;	
B.1.4 Principes utilisés dans les multimètres numériques : notions sur les techniques de mesurage et les erreurs entachant les mesures.	Cette intitulé est supprimé dans sa totalité.	
B.1.5 Notion de système commandé en chaîne fermée : schéma fonctionnel d'un tel système. Fonctions de transfert en régime harmonique.	Dans l'intitulé, on supprime les termes suivants : Notion de rétroaction et de stabilité.	Fonctions de transfert en régime harmonique.
	Dans l'intitulé, après les termes « en chaîne fermée : », on ajoute : application à la régulation de continu.	
Instructions et commentaires		
B.1.1	La phrase suivante est supprimée :	Cette partie constitue tout d'abord une révision de ce qui a été vu en première année. On approfondit ensuite le sujet (recherche de l'ordre des phases ; puissance réactive, etc.).
B.1.2	Au début, on ajoute : On supprime le texte suivant :	On se limitera à l'étude de circuits du domaine de l'électrotechnique comportant : - soit à une maille ; - soit à deux nœuds et trois branches. On traite également, mais sans insister, le cas où certaines sources du réseau étudié sont commandées. La théorie générale des quadripôles est entièrement hors programme, mais on peut définir et calculer les fonctions de transfert de certains quadripôles très simples.
B.1.3.	On ajoute après la première phrase :	Cette partie du programme doit être limitée aux fonctions utiles au paragraphe B.1.5. Il est conseillé d'étudier ces fonctions au moment où sont présentés les différents éléments du système commandé proposé au paragraphe B.1.5. Les oscillateurs astables ne sont pas au programme.

B.2 Machines électriques.	
Programme	
	On ajoute , au début : B.2.0 Flux magnétique à travers une surface. Conservation du flux. F.é.m. d'induction : différents modes de création, expression de la f.é.m. induite (loi de Faraday).
B.2.2 Machine à courant continu.	On supprime la phrase suivante : Réglage de la vitesse par variation de la tension d'alimentation.
B.2.3 Champs tournants :	On supprime la phrase suivante : Champ produit par un enroulement monophasé.
B.2.5 Moteur asynchrone.	On supprime la phrase suivante : Justification qualitative de la condition $U/f = cte$ pour une alimentation par onduleur à fréquence variable.
Instructions et commentaires	
	On ajoute avant le paragraphe B.2.1.1 : B.2.0 On affirme que le flux de \vec{B} à travers une surface limitée par un contour orienté ne dépend en fait que du contour et non de la surface considérée. Cette propriété trouve une application, en particulier, dans le calcul du flux embrassé par une spire du bobinage d'une machine électrique. On donne aux élèves l'expression de la loi de Faraday. En l'absence de milieu ferromagnétique, le flux ϕ à travers un circuit est proportionnel à l'intensité i du courant qui parcourt ce dernier. Cette propriété reste vraie, dans la limite de saturation du circuit magnétique pour des bobines à noyau ferro ou ferrimagnétique. On montre à l'oscilloscope, ou à l'ordinateur, les effets de la fém d'auto-induction qui prend naissance lorsque I varie.
B.2.1.1	On supprime la phrase suivante : le théorème de Thévenin permet de savoir que, lorsqu'il est alimenté sous une tension primaire constante, de Thévenin
	Dans la premier paragraphe, après le mot « générateur », on ajoute :
B.2.2	Au début, on ajoute : Afin d'éviter une rupture dans l'enseignement des machines alternatives, il est conseillé de traiter ce paragraphe après le paragraphe B.2.5.
B.2.4	Dans la formule « $Z_s = R + jL\omega$ », on supprime R

	On supprime le texte suivant : Au terme de cette étude, l'élève doit savoir qu'il existe des montages intégrateurs, par exemple, mais il n'a pas à en connaître le schéma. Par ailleurs, le schéma étant donné, il doit pouvoir en établir seul la fonction de transfert en régime sinusoïdal.
B.1.4	Ce paragraphe est supprimé dans sa totalité
B.1.5	On ajoute début du paragraphe : Paragraphe à traiter en fin d'année scolaire, juste avant le paragraphe B.4 « Variation de la vitesse des moteurs ». En privilégiant une approche expérimentale des savoirs, l'étude du système commandé proposé se limitera au régime permanent. Cependant, on signalera, sans en faire l'étude, la nécessité d'intégrer un dispositif dit de correction pour un fonctionnement satisfaisant en régime dynamique
	On supprime les termes : $T = H \cdot K$
	On les remplace par : $T = H \cdot K$
	On ajoute la fin du deuxième paragraphe : On se place uniquement dans le cas où les fonctions transferts peuvent être représentées par des grandeurs réelles.
	On supprime l'équation : $T \cdot (j\omega) = -\frac{H}{1 + T(j\omega)}$
	On la remplace par : $T = \frac{H}{1 + T}$
	On supprime le dessin et on le remplace par : 
	On supprime les termes : La comparaison de $ 1 + T(j\omega) $ à l'unité qui permet de savoir si la réaction est positive ou négative.
	On supprime la phrase suivante : Dans la pratique on n'étudie qu'une régulation où la grandeur de sortie est convertie en une tension image $y(t)$ qui lui est proportionnelle. La tension d'entrée, a une valeur fixée (la valeur de consigne), on lui compare la tension de sortie $y(t)$. On montre toute l'importance de la tention d'erreur $X_{er}(t) = x - y$.

	On ajoute , juste après la formule :	(on négligera l'influence de la résistance des enroulements statoriques).
	On supprime la phrase :	On fait observer que l'angle de décalage interne δ dont varie le rotor entre sa marche à vide et sa marche en charge est une grandeur mesurable (qui, pour un fonctionnement donné permet de déterminer E_s et Z_s).
B.2.4.3	On supprime les termes :	simplifie encore
	On les remplace par :	conserve
	On supprime le terme :	et
	On le remplace par :	simplifié (
	On ajoute parenthèse à la fin de la première phrase.	
B.2.5	On ajoute début :	La justification qualitative de la condition $U/f = cte$ pour une alimentation par onduleur à fréquence variable pourra être présentée dans le paragraphe B4 Ce qui suit est à faire au paragraphe B4
B.3 Électronique de puissance		
Programme		
B.3.1.2	On supprime les termes :	redresseur monophasé à deux thyristors et transformateur à point milieu ;
B.3.2.2	On supprime ce paragraphe dans sa totalité.	
Instructions et commentaires		
B.3.2.2	On supprime ce paragraphe dans sa totalité.	
B.3.3	On ajoute la première phrase :	Sans traiter le théorème de superposition ni parler de Fourier, on pourra indiquer qu'une tension alternative de fréquence f peut être considérée comme la somme de plusieurs tensions sinusoïdales de fréquences multiples de cette fréquence f et que suivant la nature de la charge soumise à cette tension, l'intensité du courant qui la traverse peut-être pratiquement sinusoïdale.
	On ajoute le paragraphe B.3.3	B.4 Variation de la vitesse des moteurs
	Ce paragraphe contient le texte suivant :	Programme Principales caractéristiques mécaniques des charges entraînées. Variation de la vitesse : - d'un moteur à courant continu, - d'un moteur à courant alternatif. Instructions et commentaires Ce thème doit permettre une synthèse des connaissances acquises dans les domaines de l'électrotechnique et de l'électronique de puissance.