

## Annexe 11

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

#### Modifications de programme

<b>A - Énergétique, optique, étude des fluides</b>	
<b>A.1 Énergétique</b>	
A.1.1	<p>Dans l'intitulé, on <b>supprime</b> les termes : chaleur massique</p> <p>On les <b>remplace</b> par : capacité thermique massique (chaleur massique)</p> <p>Dans la paragraphe « Connaissances antérieures utiles ; en sciences physique » : on <b>ajoute</b> à la fin du premier alinéa : (quatrième et en troisième).</p> <p>Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> les termes : de chaleur</p> <p>On les <b>remplace</b> par : d'énergie, de puissance.</p> <p>Dans la paragraphe « Savoir-faire expérimentaux », on <b>supprime</b> le terme : tournante.</p> <p>On le <b>remplace</b> par : électrique.</p>
<b>A.2 Optique</b>	
	<p>On <b>ajoute</b> à la fin de l'intitulé : géométrique.</p> <p>Juste après, on <b>ajoute</b> A.2.0. Réflexion, réfraction, indice de réfraction. Dispersion de la lumière</p> <p>On <b>supprime</b> l'intitulé : A.2.1 Radiations lumineuses, éclairement ; infrarouge, ultraviolet.</p> <p>Dans la paragraphe « Connaissances antérieures utiles ; en sciences physique » : on <b>supprime</b> : · acquis issus des programmes du collège (en quatrième et en troisième), · réflexion et réfraction (programme de la classe de première « Génie civil »).</p> <p>Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> les alinéas suivants : Citer l'ordre de grandeur des longueurs d'onde des radiations des domaines suivants : infrarouge, visible, ultraviolet. Citer l'unité d'éclairement (lux). Utiliser un luxmètre.</p>
<b>A.3 Étude des fluides</b>	
A.3.1 Propriétés thermoélastiques	<p>On <b>ajoute</b> à la fin de l'intitulé : des gaz parfaits.</p> <p>Dans la paragraphe « Connaissances antérieures utiles ; en sciences physique », on <b>ajoute</b> en deuxième point : acquis issus des programmes de la classe de seconde,</p>

<b>B - Électricité</b>	
<b>B.1 Systèmes triphasés équilibrés.</b>	
B.1.1 Définitions : grandeurs simples, grandeurs composées.	<p>On <b>ajoute</b> l'intitulé : B.1.0 Puissance réactive en monophasé, grandeurs grandeurs tensions</p> <p>On <b>supprime</b> les termes : grandeurs grandeurs tensions</p> <p>On <b>remplace</b> les deux par : Montage</p> <p>On <b>supprime</b> le terme : Couplage</p> <p>On le <b>remplace</b> par : l'ordre de grandeur de (ou une pince wattmétrique)</p>
B.1.2 Montages en étoile et en triangle.	<p>Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> les termes suivants : «un wattmètre», on <b>ajoute</b> le déphasage</p> <p>Dans la paragraphe «Savoir-faire expérimentaux» après les termes «un wattmètre», on <b>ajoute</b> les termes : la différence de phase</p> <p>On les <b>remplace</b> par : - Calculer la capacité des condensateurs à utiliser pour relever le facteur de puissance d'une installation (cas où les condensateurs sont montés en triangle).</p>
<b>B.2 Milieux ferro ou ferrimagnétiques</b>	
	<p>Juste après, On <b>ajoute</b> l'intitulé suivant : B.2.0 Flux <math>\theta</math> du champ magnétique à travers une spire. Mise en évidence expérimentale de la f.é.m. induite dans un circuit fixe placé dans un champ magnétique variable et dans un circuit que l'on fait tourner ou que l'on déforme dans un champ magnétique indépendant du temps.</p> <p>Dans la paragraphe «Connaissances scientifiques», on <b>ajoute</b> en premier alinéa : - Citer l'unité de flux magnétique.</p>

	Dans la paragraphe «Savoir-faire expérimentaux» après «la tension ou», on <b>ajoute</b> les termes :	de lisser
B.3.3.1 Moteurs à courant continu principe, réversibilité.	Dans l'intitulé, on <b>supprime</b> les termes :  Dans la paragraphe «Connaissances antérieures utiles ; en sciences physiques», on <b>supprime</b>  Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> l'alinéa suivant :  Dans la paragraphe «Savoir-faire expérimentaux», on <b>supprime</b> les termes :	réglage de la vitesse par association avec un hacheur.  loi de Faraday et loi de Faraday programme de Terminale.  - Citer un système de commande de la vitesse d'un moteur à courant continu : le hacheur.  ou à excitation série. - Régler la vitesse d'un petit moteur à excitation indépendante et inverser son sens de rotation.  Régler de la vitesse par association avec un onduleur autonome.  - Citer l'onduleur autonome comme moyen de réglage de la vitesse d'un MAS et préciser l'intérêt de ce type de commande.  PROGRAMME
B.3.3.4 Moteur asynchrone	Dans l'intitulé, on <b>supprime</b>  Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> l'alinéa suivant :	B.3.3.5 Variation de vitesse des moteurs : réglage de la vitesse du moteur continu par association avec un hacheur, réglage de la vitesse de la machine asynchrone par association avec un onduleur autonome.  - Citer un système de commande de la vitesse d'un moteur à courant continu : le hacheur. - Citer l'onduleur autonome comme moyen de réglage de la vitesse d'un MAS et préciser l'intérêt de ce type de commande.  - Régler la vitesse d'un petit moteur à excitation indépendante. - Régler de la vitesse d'un moteur asynchrone par association avec un onduleur autonome.
	On <b>ajoute</b> un paragraphe «Connaissances scientifiques » qui contient :  On <b>ajoute</b> un paragraphe « Savoir-faire expérimentaux » qui contient :	
	<b>C - Chimie : l'eau</b>	
	On <b>supprime</b> l'intitulé :	<b>C.3</b> Échange d'ions.

	Dans la paragraphe «Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> les termes suivants :	- Citer la relation entre l'excitation magnétique et le champ magnétique. - Représenter l'allure de la courbe de première aimantation. - Dessiner un cycle d'hystérésis ; y repérer la position du champ rémanent et de l'excitation coercitive. - Représenter l'allure d'un cycle d'hystérésis d'un matériau doux et d'un matériau dur.
	Dans la paragraphe «Connaissances scientifiques», on <b>ajoute</b> en dernier alinéa :	- Enoncer que toute variation de flux à travers un circuit produit à ses bornes une f.é.m. induite
	On <b>ajoute</b> un paragraphe «Savoir-faire théoriques» qui contient les alinéas suivants :	- exploiter une courbe de première aimantation pour en déduire les domaines de fonctionnement linéaire et de saturation magnétique. - exploiter un cycle d'hystérésis pour y repérer la position du champ rémanent et de l'excitation coercitive.
<b>B.3 Étude de quelques convertisseurs</b>		
	Dans la paragraphe « Connaissances antérieures utiles ; en sciences physiques», on <b>supprime</b> les termes :	induction électromagnétique et
	Dans la paragraphe «Connaissances antérieures utiles ; en sciences physiques», on <b>ajoute</b> en deuxième point :	- flux d'induction programme de terminale.
	Dans la paragraphe «Connaissances scientifiques», on <b>ajoute</b> en dernier alinéa :	- Citer le rôle des transformateurs dans le transport et la distribution d'énergie.
B.3.2 Redressement.	Dans l'intitulé, on <b>supprime</b> le terme :	lissage
	On le <b>remplace</b> par :	filtrage
	Dans l'intitulé, on <b>supprime</b> le terme :	utile.
	Avant les termes « du courant », on <b>ajoute</b>	lissage
	Dans la paragraphe «Connaissances antérieures utiles ; en mathématiques», on <b>supprime</b>	- calcul d'une intégrale définie, - opérations permettant de calculer la valeur moyenne et la valeur efficace d'une grandeur périodique.
	Dans la paragraphe « Connaissances scientifiques », on <b>supprime</b> les alinéas suivants :	- Représenter la caractéristique d'une diode supposée parfaite. - Représenter le modèle équivalent d'une diode supposée parfaite.
	Dans la paragraphe « Savoir-faire expérimentaux » on <b>supprime</b> le mot :	lisser
	On le <b>remplace</b> par :	filtrer

### Modifications de commentaires

Programme et commentaires de sciences physiques		<p>Pour des raisons d'efficacité pédagogique, deuxième paragraphe : dans leur grande majorité, les thèmes du programme devront être abordés par le biais d'un travail expérimental : c'est par une approche concrète et accessible aux élèves que le professeur pourra ensuite introduire les concepts, en évitant toute mathématisation excessive.</p> <p>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 »).</p>
	Dans l'introduction, on <b>ajoute</b> à la fin :	
	Dans l'introduction, on <b>ajoute</b> à la fin :	
<b>A - Énergétique, Optique, Étude des fluides</b>	Juste avant cet intitulé, on <b>ajoute</b>	<b>Avertissement : quelques commentaires ont été développés afin de limiter le programme.</b>
<b>A.2 Optique</b>		
	On <b>ajoute</b> à l'intitulé :	géométrique
	Juste en dessous, On <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :	A.2.0 Réflexion, réfraction, indice de réfraction. Dispersion de la lumière.
	On <b>supprime</b> l'intitulé suivant :	A.2.1 Radiations lumineuses, éclairagement ; infra-rouge, ultra-violet.
<b>A.3 Étude des fluides</b>		
A.3.1 Propriétés thermoélastiques.	On <b>ajoute</b> à l'intitulé :	des gaz parfaits.
Instructions et commentaires		
A.3.1	On <b>supprime</b> l'intitulé suivant :	A.2.1 Il s'agit d'expliquer qu'un même éclairage énergétique, exprimé en $W/m^2$ , peut correspondre à des sensations lumineuses différentes si la composition spectrale de la lumière n'est pas la même (l'éclairage, exprimé en lux, tenant compte, lui, de cette composition spectrale)
	On <b>supprime</b> les termes suivants :	fluide réel et on passe au cas limite du En revanche, on ne donne aucune équation d'état pour les fluides réels.

Programme		
<b>B.1 Systèmes triphasés équilibrés</b>		
	Juste en dessous, on <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :	B.1.0 Puissance réactive en monophasé grandeurs
B.1.1 Définitions : grandeurs simples, grandeurs composées.	On <b>supprime</b> les termes :	grandeurs tensions tensions
	On les <b>remplace</b> par :	Montages
B.1.2 Montages en étoile et en triangle.	On <b>supprime</b> le mot :	Couplages
	On le <b>remplace</b> par :	
<b>B.2 Milieux ferro ou ferrimagnétiques.</b>		
	Juste en dessous, On <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :	B.2.0 Flux $\theta$ du champ magnétique à travers une spire. Mise en évidence expérimentale de la f.é.m. induite dans un circuit fixe placé dans un champ magnétique variable et dans un circuit que l'on fait tourner ou que l'on déforme dans un champ magnétique indépendant du temps.
B.2.3 Circuits magnétiques de section constante, sans puis avec entrefer.	On <b>supprime</b> cet intitulé.	
B.3.2	On <b>supprime</b> le mot :	lissage
	On le <b>remplace</b> par :	filtrage
	Après les termes « de la tension ou », on <b>ajoute</b>	lissage
B.3.3.1	On <b>supprime</b> le mot :	utile
	On <b>supprime</b> les termes :	réglage de la vitesse par association avec un hacheur.
B.3.3.4	On <b>supprime</b> les termes :	Réglage de la vitesse par association avec un onduleur autonome.
	Juste en dessous, on <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :	B.3.3.5 Variation de vitesse des moteurs : réglage de la vitesse du moteur continu par association avec un hacheur, réglage de la vitesse de la machine asynchrone par association avec un onduleur autonome.

<p>Il s'agit de mettre également en évidence que la transformation réversible l'énergie électrique/énergie mécanique se fait toujours par le biais de l'énergie magnétique, ce qui justifie l'étude (au moins succincte) de cette forme d'énergie. Pour ce faire, il est souhaitable de montrer expérimentalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la présence d'un champ magnétique au voisinage de conducteurs parcourus par un courant électrique (à mettre en relation avec le comportement d'un bobinage),</li> <li>- la force électromagnétique de Laplace (à mettre en relation avec le moteur à courant continu)</li> <li>- les phénomènes d'auto-induction (à mettre en relation avec la notion de moteur asynchrone).</li> </ul>	<p>L'essentiel de</p> <p>Le hacheur est présenté comme la source adaptée au moteur à courant continu dont on veut régler la vitesse. Seule sa fonction (convertisseur de tension continue fixe en tension continue réglable) est définie.</p> <p>On fera observer qu'il s'agit d'un moteur dont l'excitation est en série, comme celle des moteurs électriques de traction, et qui fonctionne également en courant continu.</p> <p>Aucune connaissance théorique sera exigée à l'examen.</p> <p>L'onduleur est présenté comme la source adaptée au moteur asynchrone dont on veut régler la vitesse. Seule sa fonction (convertisseur de tension alternative de valeur efficace et de fréquence fixes en tension alternative de valeur efficace et de fréquences réglables) est définie</p> <p>B.3.3.5 La variation de vitesse est présentée sous forme fonctionnelle, aucune connaissance théorique sera exigée à l'examen.</p>
<p>B.3.2</p>	<p>On <b>supprime</b> les termes suivants :</p>
<p>B.3.3.1</p>	<p>On <b>supprime</b> le texte suivant :</p>
<p>B.3.3.2</p>	<p>On <b>supprime</b> le texte suivant :</p>
<p>B.3.3.4</p>	<p>On le <b>remplace</b> par :</p>
<p>B.3.3.4</p>	<p>On <b>supprime</b> le texte suivant :</p>
<p>B.3.3.5</p>	<p>On <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :</p>
<p><b>C - Chimie</b></p>	
<p>Programme</p>	
<p>On <b>supprime</b> l'intitulé suivant :</p>	<p>C.3 Échange d'ions.</p>

<p>Instructions et commentaires</p>	<p>B.1</p> <p>Juste en dessous, on <b>ajoute</b> l'intitulé suivant :</p> <p>B.2.0 On se limite au cas du flux de <math>\vec{B}</math> à travers une spire orientée par le sens du courant dans le but d'introduire le flux embrassé par une spire du bobinage d'une machine électrique.</p> <p>On montre expérimentalement que toute variation de flux dans un circuit produit à ses bornes une f.e.m. induite. On ne demande pas aux élèves de retenir l'expression de la loi de Faraday.</p> <p>En l'absence de milieu ferromagnétique, le flux <math>F</math> à travers un circuit est proportionnel à l'intensité <math>i</math> 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.</p> <p>On montre à l'oscilloscope, ou à l'ordinateur, les effets de la fém d'auto-induction qui prend naissance lorsque <math>i</math> varie. On montre aux élèves qu'un circuit inductif ne peut pas être ouvert brusquement sans apparition d'une f.e.m. induite importante à ses bornes, celle-ci pouvant être dangereuse pour le matériel et les personnes.</p> <p>B.2.1</p> <p>L'étude est avant tout expérimentale ; et paragraphe suivant : pourra être de films montrant des expériences spectaculaires d'électromagnétisme, ou l'utilisation de logiciels d'animation ; il s'agit de mettre en scène les différentes grandeurs permettant de comprendre le fonctionnement d'un moteur, la génération d'une tension, et le transfert d'énergie. Aucune théorie n'est exigible des élèves.</p> <p>B.2</p> <p>Cet intitulé change de numérotation, il devient :</p> <p>À la fin de cet intitulé, on <b>ajoute</b> le complétée par la projection</p> <p>B.3</p> <p>On <b>ajoute</b> à la fin de la phrase :</p> <p>Le professeur illustrera la physique des convertisseurs électromécaniques en montrant expérimentalement que "les machines électriques" sont gérées par les lois fondamentales de l'électromagnétisme.</p>
-------------------------------------	---