

E--- Programme de la

**DEUXIEME ANNEE  
DU BACCALAUREAT**

Unité

Alimentation Distribution Conversion

(68 h)

## 1- Fonction Alimenter (30h)

### Compétences visées

- Identifier les constituants du réseau d'alimentation.
- Exprimer les caractéristiques des constituants du réseau d'alimentation.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir des données relatives au réseau électrique national et d'une documentation technique fournie par l'enseignant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Exprimer les caractéristiques électriques du réseau triphasé.</li> <li>♦ Établir le schéma de tout ou partie d'un circuit.</li> <li>♦ Démontrer la nécessité du transport en THT.</li> <li>♦ Établir le schéma équivalent d'un transformateur et en déterminer les paramètres caractéristiques.</li> <li>♦ Identifier les organes formant un poste d'interconnexion et représenter son schéma de principe.</li> <li>♦ Identifier les fonctions des constituants d'un poste de transformation.</li> <li>♦ Justifier le choix d'une configuration de régime de neutre.</li> <li>♦ Faire le choix des organes de protection.</li> <li>♦ Identifier les différents organes de mesure dans un poste de transformation.</li> </ul>	<p>1- Le système triphasé</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tensions simple et composée ;</li> <li>▪ groupements des récepteurs;</li> <li>▪ montages avec neutre (équilibré ou déséquilibré);</li> <li>▪ montage sans neutre (équilibré);</li> <li>▪ montage triangle équilibré ou déséquilibré.</li> <li>▪ puissance en régime triphasé : <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ théorème de Boucherot (cas de montage équilibré ou non);</li> <li>▫ mesure de puissance active : méthode du wattmètre (cas équilibré), méthode des deux wattmètres;</li> <li>▫ relèvement du facteur puissance.</li> </ul> </li> </ul> <p>2- Réseau national</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transport de l'énergie électrique <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Nécessité du transport en THT;</li> <li>▫ Équipement (lignes, pylônes, isolateurs).</li> </ul> </li> <li>▪ Poste d'interconnexion <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Mouvements d'énergie: fluctuation de la demande, ajustement de la production et dispatching;</li> <li>▫ Fonction et structure d'un poste.</li> </ul> </li> <li>▪ Postes de transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Fonction et structure;</li> </ul> </li> </ul>

## Curriculum des Sciences de l'Ingénieur - cycle de Baccalauréat

Composantes des compétences	Savoir associé
	<ul style="list-style-type: none"><li>▫ Transformateur:<ul style="list-style-type: none"><li>- principe de fonctionnement;</li><li>- rapport de transformation;</li><li>- schéma équivalent;</li><li>- approximation de Kapp;</li><li>- principe de fonctionnement du transformateur triphasé, couplages et indice horaire.</li></ul></li> <li>▫ Protection :<ul style="list-style-type: none"><li>- régimes de neutre;</li><li>- sectionneur;</li><li>- disjoncteur;</li><li>- fusibles.</li></ul></li> <li>▫ Mesure et comptage :<ul style="list-style-type: none"><li>- mesure de puissances, de tension, de courant, de fréquence;</li><li>- comptage.</li></ul></li></ul>

## 2- Fonction Distribuer (20h)

### Compétences visées

- Expliquer le principe de fonctionnement d'une commande.
- Choisir et mettre en œuvre l'appareillage de commande.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un produit support, son cahier des charges et de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Analyser le fonctionnement d'un redresseur, d'un onduleur et d'un gradateur.</li> <li>♦ Faire le choix des composants de commande pour un convertisseur donné.</li> <li>♦ Identifier les grandeurs d'entrée/sortie d'un variateur et leurs caractéristiques.</li> <li>♦ Justifier le choix du variateur associé à un convertisseur d'énergie donné.</li> <li>♦ Configurer et effectuer les réglages externes d'un variateur.</li> <li>♦ Vérifier expérimentalement les performances du variateur.</li> <li>♦ Énoncer le rôle d'un distributeur proportionnel dans un contexte donné.</li> <li>♦ Donner des exemples d'utilisation des convertisseurs statiques.</li> </ul>	<p><b>1- Convertisseurs statiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redresseurs <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Redresseurs non commandés (simples et doubles alternances): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établissement des chronogrammes;</li> <li>- Détermination des grandeurs électriques pour débit sur: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ charge résistive;</li> <li>◦ charge résistive + fcém (conduction continue).</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▫ Redressement triphasé non commandé (PD3) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit sur charge résistive et RL (lissage parfait).</li> </ul> </li> <li>▫ Redressement commandé monophasé (pont mixte).</li> </ul> </li> <li>▪ Onduleur monophasé: <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ principe de fonctionnement;</li> <li>▫ formes d'ondes aux bornes d'une charge résistive;</li> <li>▫ types de commande.</li> </ul> </li> <li>▪ Gradateur <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ principe de fonctionnement;</li> <li>▫ formes d'ondes aux bornes d'une charge résistive;</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2- Commande par modulation d'énergie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variateurs industriels pour moteur asynchrone : <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Schéma bloc et principe de fonctionnement;</li> <li>▫ Caractéristiques ;</li> <li>▫ Paramétrages.</li> </ul> </li> <li>▪ Distributeur proportionnel <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Principe de fonctionnement;</li> <li>▫ Grandeurs physiques associées.</li> </ul> </li> </ul>

### 3- Fonction Convertir (16h)

#### Compétences visées

- Énoncer le principe de fonctionnement d'un convertisseur.
- Mettre en œuvre un convertisseur.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Énoncer le principe de fonctionnement de la machine synchrone.</li> <li>♦ Expliquer le principe de l'autopilotage d'une machine synchrone à partir d'un schéma.</li> <li>♦ Commenter les courbes caractéristiques mécanique et électrique d'un MAS.</li> <li>♦ Faire le choix du mode de démarrage pour des types de charge donnés.</li> <li>♦ Déterminer le point de fonctionnement du groupe (moteur/charge) pour une charge donnée.</li> <li>♦ Faire le choix du moteur convenable à une application donnée à partir des documents constructeurs.</li> <li>♦ Énoncer les caractéristiques d'un moteur pas à pas à aimant permanent.</li> <li>♦ Décrire ses différentes techniques de commande.</li> <li>♦ Appréhender le rôle du MPP pour assurer un positionnement ou une vitesse précise.</li> <li>♦ Donner des exemples d'utilisation des convertisseurs électromécaniques.</li> <li>♦ Expliquer le principe de la conversion d'énergie en commande proportionnelle.</li> </ul>	<p><u>Convertisseurs électromécaniques</u></p> <p>1- Machine synchrone</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternateur                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Principe de fonctionnement;</li> <li>▫ Équations fondamentales;</li> <li>▫ Fonctionnement en moteur.</li> </ul> </li> <li>▪ Moteur synchrone auto piloté                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ notion de l'autopilotage;</li> <li>▫ Analyse du schéma de principe (cas du commutateur en courant).</li> </ul> </li> </ul> <p>2- Moteur asynchrone (MAS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques mécaniques et électriques ;</li> <li>▪ Modes de démarrage des MAS.</li> </ul> <p>3- Moteur pas à pas (MPP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Description et types;</li> <li>▪ Caractéristiques d'un MPP à aimant permanent ;</li> <li>▪ Techniques de commande d'un MPP à aimant permanent.</li> </ul> <p><u>Convertisseurs hydrauliques</u></p> <p>Vérins :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caractéristiques;</li> <li>▪ Application en commande proportionnelle.</li> </ul>

Unité

Acquisition Traitement Communication

(102 h)

## 1- Fonction Acquérir (12h)

### Compétences visées

- Énoncer le principe d'acquisition et de conditionnement de données.
- Mettre en œuvre un bloc d'acquisition de données.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justifier le choix d'un capteur analogique.</li> <li>▪ Analyser et dimensionner les circuits de filtrage par le diagramme de Bode.</li> <li>▪ Analyser et dimensionner les montages de mise en forme et de conversion.</li> <li>▪ Exploiter les données "constructeur" des circuits intégrés de conversion.</li> </ul>	<p>1) Les capteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capteurs numériques (rappels)</li> <li>▪ Capteurs analogiques : Cas des capteurs de température, de position, de déplacement de vitesse et de niveau : Étude et choix à partir de documents constructeur (caractéristiques, paramètres...)</li> </ul> <p>2- Conditionnement du signal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montages à base d'amplificateur opérationnel.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ fonction de transfert et diagramme de Bode pour les filtres :                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Passe bas;</li> <li>- Passe haut;</li> <li>- Passe bande.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ Montages de mise en forme (Comparateur à deux seuils : trigger):                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ à base d'amplificateur opérationnel ;</li> <li>▫ à base de circuits logiques : exemple CI 7414, 4093.</li> </ul> </li> <li>▪ Montages de conversion :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Convertisseurs numérique/analogique.                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseau R/2R: montage, caractéristiques;</li> <li>- Exemple de circuit intégré DAC0800;</li> </ul> </li> <li>▫ Convertisseurs analogique/numérique                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe d'un convertisseur analogique/numérique à approximations successives;</li> <li>- Exemple de circuit intégré "ADC0808";</li> </ul> </li> <li>▫ Conversions tension/fréquence et fréquence/tension à base d'amplificateur opérationnel;</li> <li>▫ Conversion courant/tension à base d'amplificateur opérationnel.</li> </ul> </li> </ul>



## 2- Fonction Traiter (18h)

### Compétences visées

- Enoncer la structure d'une unité de traitement.
- Mettre en œuvre une unité de traitement de l'information.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Décrire une fonction logique et l'implémenter dans un circuit programmable.</li> </ul> <p>Analyser et mettre en œuvre un Grafcet comportant des macros et des tâches.</p> <p>Décrire l'architecture d'un environnement micro-informatique minimal.</p> <p>Traduire dans un langage adéquat le fonctionnement d'un système à base de microcontrôleur.</p> <p>Distinguer un système asservi d'un système régulé.</p> <p>Appréhender les notions relatives à un système asservi ou régulé.</p>	<p>1- Circuits logiques programmables : Langage de description matériel (HDL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introduction;</li> <li>▪ Différents types de description : <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Description par schéma.</li> <li>▫ Description logique (Initiation au langage ABEL): <ul style="list-style-type: none"> <li>- par table de vérité;</li> <li>- par équation;</li> <li>- par diagramme d'état.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>2- GRAFCET</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rappels des éléments de base ;</li> <li>▪ Différents types d'action ;</li> <li>▪ Notion de macro étape ;</li> <li>▪ Notion de tâche (Grafcet de coordination ou de synchronisation).</li> </ul> <p>3- Les systèmes programmables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Environnement micro-informatique minimal : <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ architecture général ;</li> <li>▫ notion de microprocesseur ;</li> <li>▫ mémoires ;</li> <li>▫ périphériques d'entrées/sorties (Parallèle et série).</li> </ul> </li> <li>▪ Les microcontrôleurs (aspect matériel) : <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ architecture générale ;</li> <li>▫ cas de la famille des PIC (Ex. : 16F84, 16F877) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation ;</li> <li>- Schémas de base (oscillateur, ports d'E/S, Reset, ...).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

# Curriculum des Sciences de l'Ingénieur - cycle de Baccalauréat

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>Analyser un système asservi par l'approche des équations différentielles.</p> <p>Mettre en œuvre un système d'asservissement (vitesse, position, température etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les microcontrôleurs (aspect logiciel)               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Notions générales de programmation ;</li> <li>▫ Langage Assembleur ;</li> <li>▫ Langage graphique (Ex. : Organigramme) ;</li> <li>▫ Langage évolué (Ex. : Basic).</li> </ul> </li> </ul> <p>4- Les systèmes asservis :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introduction               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Définitions et avantages ;</li> <li>▫ Schéma bloc : Chaîne directe, chaîne de retour et comparateur;</li> <li>▫ Définition des caractéristiques : Précision, rapidité et stabilité.</li> </ul> </li> <li>▪ Étude d'un système asservi par l'approche de l'équation différentielle : Cas de l'asservissement en vitesse d'une machine à courant continu (Mcc).               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Système de 1er ordre (on néglige les frottements et l'inductance) :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma bloc;</li> <li>- Détermination de la relation <math>\Omega = f(U_c)</math> à partir des équations de fonctionnement électrique et mécanique (<math>U_c</math> étant la consigne de vitesse);</li> <li>- Représentation temporelle de la réponse à un échelon;</li> <li>- Dédution de la précision, de la rapidité et de la stabilité.</li> </ul> </li> <li>▫ Système de 2nd ordre (on néglige uniquement les frottements)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma bloc;</li> <li>- Détermination de la relation <math>\Omega = f(U_c)</math> à partir des équations de fonctionnement électrique et mécanique (<math>U_c</math> étant la consigne de vitesse);</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

Composantes des compétences	Savoir associé
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déduction de la précision, de la rapidité et de la stabilité.</li><li>▪ Montage d'application : asservissement en vitesse d'une Mcc<ul style="list-style-type: none"><li>▫ Comparateur à base d'amplificateur opérationnel;<ul style="list-style-type: none"><li>▫ Commande de moteur par :<ul style="list-style-type: none"><li>- Redresseur commandé;</li><li>- Hacheur série.</li></ul></li><li>▫ Capture de vitesse par :<ul style="list-style-type: none"><li>- Dynamo tachymétrie avec adaptation;</li><li>- Codeur optique et logique de traitement avec monostable et filtre passe bas.</li></ul></li></ul></li><li>▫ Amélioration des performances du système : correction.</li></ul></li></ul>

## Fonction Communiquer (13h)

### Compétences visées

- Énoncer les principaux paramètres caractérisant les différents types de liaisons.
- Mettre en œuvre les éléments nécessaires à la réalisation d'une liaison.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un produit support, son cahier des charges ou de la documentation technique et/ou d'un logiciel de simulation spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classifier les réseaux informatiques.</li> <li>▪ Identifier les différents niveaux fonctionnels de la pyramide CIM.</li> <li>▪ Énoncer le rôle des différents constituants d'interconnexion d'un réseau d'entreprise.</li> <li>▪ Configurer et exploiter un réseau local.</li> <li>▪ Énoncer les différentes classes (A, B, C, D et E) pour montrer la grande diversité des réseaux.</li> <li>▪ Définir l'utilisation d'un masque ;</li> <li>▪ Configurer et mettre en œuvre un réseau ModBus.</li> <li>▪ Configurer et mettre en œuvre un réseau ASI .</li> <li>▪ Décrire une liaison USB.</li> </ul>	<p>1- Généralités sur les réseaux informatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Définitions et types de réseaux LAN, MAN et WAN</li> <li>▪ Topologie: Bus, étoile, anneau et maille.</li> <li>▪ Mécanismes d'accès au médium :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CSMA/CD;</li> <li>▫ Token Ring (anneau à jeton).</li> </ul> </li> <li>▪ Notion de protocole ;</li> <li>▪ Notion de pyramide CIM (Computer Integrated Manufacturing). Structure d'une usine basée sur l'emploi des réseaux informatiques :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ réseau d'entreprise;</li> <li>▫ réseau de terrain;</li> <li>▫ réseau de capteurs/actionneurs.</li> </ul> </li> </ul> <p>2- Réseau d'entreprise : Ethernet et TCP/IP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspect matériel                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Carte réseau Ethernet ;</li> <li>▫ Câbles réseaux ;</li> <li>▫ Concentrateur (Hub) et commutateur (switch) ;</li> <li>▫ Routeur.</li> </ul> </li> <li>▪ Aspect logiciel : configuration TCP/IP                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Adressage IP: adresse et masque ;</li> <li>▫ Partage de ressources : partage de fichiers et d'imprimantes ;</li> <li>▫ Notions générales sur la sécurité informatique.</li> </ul> </li> </ul>

Composantes des compétences	Savoir associé
	<p>3- Réseaux de terrain : Cas de ModBus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aspect matériel : Liaison RS485 ;</li><li>▪ Aspect logiciel : format de la trame, communication maître/esclave.</li></ul> <p>(Se limiter aux fonctions de lecture et d'écriture)</p> <p>4- Réseaux de capteurs/actionneurs : ASI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aspect matériel : câbles et modules d'entrées/sorties ;</li><li>▪ Aspect logiciel : format de la trame, communication maître/esclave.</li></ul> <p>5- Notions de bus USB (Universal Serial Bus) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aspect matériel.</li><li>▪ Aspect logiciel.</li></ul>

Unité  
**Transmission**  
(68 h)

## 1- Fonction Transmettre (68h)

### Compétences visées

- Analyser un mécanisme contenant une transmission de puissance sans ou avec transformation de mouvement.
- Analyser un mécanisme contenant un actionneur rotatif.

Composantes des compétences	Savoir associé
<p>A partir d'un système ou mécanisme mécanique réel ou didactisé et d'une documentation technique fournie par l'enseignant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Traduire le fonctionnement des accouplements par un schéma.</li> <li>▫ Représenter graphiquement les éléments d'un accouplement.</li> <li>▫ Définir le type d'accouplement choisi.</li> <li>▫ Proposer une solution constructive.</li> <li>▫ Faire une analyse critique d'un montage contenant un accouplement.</li> <li>▫ Définir la fonction d'un embrayage.</li> <li>▫ Définir la fonction d'un frein.</li> <li>▫ Citer les avantages et les inconvénients d'un mode de transmission donné.</li> <li>▫ Justifier le choix d'un type de courroie.</li> </ul>	<p>Transmission de puissance sans transformation de mouvement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités;</li> <li>▪ Les mécanismes de transmission de puissance sans modification de la vitesse angulaire:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Accouplement des arbres pratiquement colinéaires:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ accouplements rigides;</li> <li>▫ accouplements élastiques.</li> </ul> </li> <li>▫ Accouplement des arbres concourants ou parallèles:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ joint de cardan simple;</li> <li>▫ double joint de cardan;</li> <li>▫ joint de OLDHAM.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▫ Embrayages:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ constitution;</li> <li>▫ couple transmissible par un embrayage;</li> <li>▫ forme des surfaces de contact;</li> <li>▫ mécanisme presseur.</li> </ul> </li> <li>▫ Freins:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ fonction;</li> <li>▫ freins à sabots;</li> <li>▫ freins à sangle;</li> <li>▫ freins à tambour;</li> <li>▫ freins à disque;</li> </ul> </li> </ul>

Composantes des compétences	Savoir associé
<ul style="list-style-type: none"> <li>▫ Définir les caractéristiques des différents engrenages.</li> <li>▫ Représenter schématiquement ou graphiquement un engrenage.</li> <li>▫ Représenter schématiquement une boîte de vitesse.</li> <li>▫ Faire le tracé d'une came.</li> <li>▫ Traduire le fonctionnement d'un système vis-écrou par un schéma.</li> <li>▫ Citer les avantages et les inconvénients du actionneur rotatif étudié.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les mécanismes de transmission de puissance avec modification de la vitesse angulaire:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ roues de friction;</li> <li>▫ poulies et courroies;</li> <li>▫ disposition des courroies;</li> <li>▫ galet enrouleur;</li> <li>▫ types de courroies:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- courroies plates;</li> <li>- courroies trapézoïdales;</li> <li>- courroies crantées.</li> <li>- courroies poly-"V".</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▫ Roues et chaînes               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ constitution d'une chaîne;</li> <li>▫ principe de fonctionnement;</li> <li>▫ formes des roues;</li> <li>▫ conditions d'utilisation.</li> </ul> </li> <li>▪ réducteurs de vitesse à engrenages:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ engrenages à axes parallèles à denture droite:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ définition;</li> <li>▫ crémaillère de référence;</li> <li>▫ caractéristiques dimensionnelles;</li> <li>▫ représentation graphique.</li> </ul> </li> <li>▫ engrenages à axes parallèles à denture hélicoïdale (normale):                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ définition;</li> <li>▫ caractéristiques dimensionnelles;</li> <li>▫ représentation graphique.</li> </ul> </li> <li>▫ engrenages à axes concourants (engrenages coniques):                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ définition;</li> <li>▫ caractéristiques dimensionnelles d'un engrenage droit à axes perpendiculaires;</li> <li>▫ représentation graphique.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



Composantes des compétences	Savoir associé
	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Roue et vis sans fin:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ définition;</li> <li>□ crémaillère de référence;</li> <li>□ caractéristiques dimensionnelles de la vis;</li> <li>□ caractéristiques dimensionnelles de la roue;</li> <li>□ représentation graphique.</li> </ul> </li> <li>□ Réducteur de vitesse à train ordinaire:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ rapport de transmission d'un train d'engrenage.</li> </ul> </li> <li>□ Réducteur de vitesse à train épicycloïdal:</li> <li>□ Réducteur à roue et vis sans fin:</li> </ul> <p>▪ Boîtes de vitesses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ représentation schématique</li> </ul> <p>Transmission de puissance sans transformation de mouvement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Généralités:</li> <li>▪ Mécanisme bielle-manivelle:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ loi de variation des espaces en fonction du temps.</li> </ul> </li> <li>▪ Mécanisme à came:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ profil d'une came;</li> <li>□ excentriques;</li> </ul> </li> <li>▪ Mécanisme vis-écrou:               <ul style="list-style-type: none"> <li>□ condition de réversibilité du mouvement.</li> </ul> </li> </ul> <p>Transformation de l'énergie (les actionneurs rotatifs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actionneurs rotatifs utilisant l'énergie pneumatique.</li> <li>▪ Actionneurs rotatifs utilisant l'énergie hydraulique.</li> <li>▪ Actionneurs rotatifs utilisant l'énergie électrique.</li> </ul>