

Légende :

Tous les éléments sur fond gris dans ce plan-cadre sont tirés du devis ministériel.

INFORMATIONS SUR LE COURS. Elles sont aussi à insérer dans le plan de cours.

Code et titre du cours :	201-71E-SL Mathématiques appliquées à l'électronique 1	Durée :	60h	Pondération :	2 – 2 – 2	Unités :	2
Préalable(s) :	TS (4 ^e) ou SN (4 ^e) ou CST (5 ^e) ou math 436	Session :	1 (A)	Discipline :	Mathématiques		

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU COURS

Contribution au programme :	Offert en première session, ce cours est le premier des deux cours de mathématiques obligatoires du programme. Il contribue partiellement à l'atteinte de la compétence Résoudre des problèmes en électronique (02GQ), tout comme les cours Électronique en courant continu (243-110-SL) et Systèmes de communication (243-120-SL) à la première session, et Mathématiques appliquées à l'électronique 2 (201-72E-SL) et Électronique en courant alternatif (243-210-SL) qui complètent la compétence à la deuxième session. Le cours Mathématiques appliquées à l'électronique 1 (201-71E-SL) constitue un préalable relatif à Mathématiques appliquées à l'électronique 2 (201-72E-SL) et un préalable absolu au cours Physique des matériaux (203-74E-SL).
Description du cours :	Ce cours présente les notions fondamentales et principaux outils mathématiques nécessaires à la résolution de problèmes liés à l'électronique et permettra à la personne étudiante de développer ses aptitudes en raisonnement mathématique. Les notions suivantes seront abordées : exposants; système de numération binaire; arithmétique modulaire; polynômes; factorisation; équations linéaires, quadratiques, exponentielles et logarithmiques; propriétés graphiques des fonctions; fonctions linéaires, quadratiques, exponentielles, logarithmiques et trigonométriques; fonctions définies par morceaux; fonctions périodiques; modèle sinusoïdal; identités trigonométriques.
Objectif terminal du cours :	À la fin du cours, la personne étudiante sera en mesure de caractériser les concepts mis en jeu dans des problèmes simples liés à l'électronique et pourra appliquer les lois et les équations appropriées à la résolution desdits problèmes pour obtenir un résultat exact.
Lien avec le profil de sortie :	Ce cours fait partie de l'axe de formation <i>Utilisation de la science pour résoudre des problèmes réels en génie électrique</i> . Il fournit une part de la base scientifique indispensable aux domaines du génie, notamment en présentant les notions mathématiques fondamentales à la résolution de problèmes liés au génie électrique et à l'électronique.

COMPÉTENCES VISÉES

Code(s) et énoncé(s) de compétence(s) :	Éléments de la compétence :	Cours l'abordant à la même session*	Atteinte complète (C) ou partielle (P),	Cours l'abordant plus tard
Code : 02GQ Résoudre des problèmes en électronique.	1. Caractériser les concepts scientifiques mis en jeu dans la résolution d'un problème. 2. Appliquer les lois et les équations à la résolution d'un problème. 3. Produire les résultats qualitatifs et/ou quantitatifs. 4. Interpréter les résultats.	- 243-110-SL Électronique en courant continu - 243-120-SL Systèmes de communication	P	- 201-72E-SL Mathématiques appliquées à l'électronique 2 (session 2) - 243-210-SL Électronique en courant alternatif (session 2)

* Un partage en début de session des plans de cours des enseignantes ou enseignants de 201-71E-SL, 243-110-SL et 243-120-SL est souhaitable pour favoriser l'arrimage des contenus et l'approche programme.

COMPOSITION DU COURS

Énoncé de la compétence :		Contexte de réalisation :	Critères de performance pour l'ensemble de la compétence	
02GQ – Résoudre des problèmes en électronique.		<ul style="list-style-type: none"> ➤ En industrie, au laboratoire ou dans un bureau. ➤ Chez la clientèle, en présence ou à distance. ➤ À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> ○ de formules liées à l'électronique, à des circuits, etc.; ○ de concepts scientifiques; ○ d'instruments de mesure; ○ d'ondes électromagnétiques; ○ de documentations techniques. ➤ À partir : <ul style="list-style-type: none"> ○ de problèmes simples; ○ de logiciels spécialisés; ○ de circuits électriques; ○ de supports de transmission : <ul style="list-style-type: none"> ▪ électriques; ▪ optiques. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rigueur de la démarche. ✓ Respect des unités du Système International. 	
Éléments de la compétence	Critères de performance	Contenus essentiels	Activités d'enseignement/apprentissage à titre indicatif / celles soulignées sont essentielles	Durée
1 – Caractériser les concepts scientifiques mis en jeu dans la résolution d'un problème.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Nomination juste du concept. ✓ Reconnaissance juste des contextes liés au problème. ✓ Description adéquate du concept. 	<p>Note : Chacun des contenus concerne plusieurs ou même l'ensemble des éléments de compétence.</p> <p>Arithmétique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensembles de nombres, priorité des opérations. ▪ Proportions et ratios. ▪ Lois des exposants. ▪ Notation de l'ingénieur. ▪ Système de numération binaire. ▪ Introduction à l'arithmétique modulaire. <p>Algèbre et fonctions algébriques</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Polynômes. ▪ Équations de degré 1. ▪ Systèmes d'équations linéaires (2x2). ▪ Factorisation. ▪ Équations de degré 2. ▪ Simplification de fractions algébriques. 	<p>Pour l'ensemble de la compétence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Théorie enseignée à partir de notes, de graphiques, d'exemples, d'exercices</u> et de manuels de référence. • <u>Exercices pratiques élémentaires et exercices appliqués à l'électronique.</u> • Utilisation d'outils informatiques. <p>Suggestions de mise en contexte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Unités du SI.</u> - <u>Conversions d'unités, notamment kilowattheures (kWh) et joules (J).</u> - Boucles en programmation. - Vitesses : linéaire et angulaire. - <u>Circuits en série et en parallèle (en courant continu).</u> - <u>Lois de Kirchhoff.</u> - <u>Loi d'Ohm.</u> - <u>Résistances équivalentes.</u> 	60h
2 – Appliquer les lois et les équations à la résolution d'un problème.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identification juste des paramètres applicables en lien avec le problème. ✓ Formulation cohérente des équations relatives au problème. ✓ Mise en pratique appropriée des équations dans le cadre du problème. 			
3 – Produire les résultats qualitatifs et/ou quantitatifs.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Résolution adéquate des équations. ✓ Expression numérique précise des résultats en lien avec le problème. ✓ Représentation claire des résultats (graphiquement ou numériquement) 			
4 – Interpréter les résultats.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Qualification et/ou quantification juste des résultats ✓ Explication claire des résultats en lien avec le problème. 			

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonctions : domaine, image, zéros, signe, croissance, extremums, opérations, asymptotes. ▪ Interprétation du graphique de fonctions. ▪ Fonctions définies par morceaux. ▪ Fonctions affines et quadratiques. <p>Fonctions transcendantes et trigonométrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonctions exponentielles et logarithmiques. ▪ Propriétés des logarithmes. ▪ Fonctions trigonométriques : $\sin x$, $\cos x$ et $\tan x$. ▪ Fonctions périodiques, l'amplitude et la fréquence. ▪ Modèle sinusoïdal. ▪ Identités trigonométriques (incluant $\cos(a + b)$ et $\sin(a + b)$). 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Interpolation dans un tableau à une entrée</u> (approximation linéaire). - <u>Décibels</u>. - <u>Ondes et signaux</u>. - Harmoniques d'un signal trouvées à l'aide d'un système d'équations linéaires. - Diminution du courant/de la tension lorsqu'on ferme un circuit. - Oscillations amorties. 	
--	--	---	---	--

ÉPREUVE TERMINALE DE COURS

Nature de l'épreuve terminale du cours :	Contexte de réalisation	Critères d'évaluation propres à l'épreuve terminale	Pondération de l'épreuve
Évaluation où la personne étudiante devra démontrer sa capacité à appliquer des lois et des équations pour résoudre des problèmes liés à l'électronique.	L'évaluation terminale du cours est individuelle, de type synthèse et doit comprendre un examen.	En ordre d'importance : <ul style="list-style-type: none"> - La qualité du déploiement d'un raisonnement mathématique - L'expression claire d'une démarche - La rigueur dans la justification des étapes - Le respect de la syntaxe de l'écriture mathématique - L'exactitude des calculs 	30 à 40 %

MÉDIAGRAPHIE à titre indicatif

- Côté, Carole. 1999. Modèles mathématiques 1 : technologies du génie électrique. Les Éditions du Renouveau Pédagogiques Inc.
- Ross, André. 1999. Mathématiques appliquées aux technologies du génie électrique 1. Le Griffon d'argile.
- Ross, André. 1987. Modèles mathématiques 1. Le Griffon d'argile.

REMARQUES

Évaluation

- L'évaluation doit contenir un minimum de 3 examens incluant l'examen de l'épreuve terminale de cours.
- Au moins 75% de la note finale provient d'examens écrits, individuels et surveillés.
- La personne étudiante doit avoir obtenu une rétroaction significative à la mi-session, représentant au minimum 20% de la note finale.
- La note attribuée à une personne étudiante pour un travail d'équipe valant pour 20% ou plus de la note finale doit refléter sa performance individuelle.
- Un double seuil ne peut pas être imposé pour ce cours.
- La note de passage est de 60%.

(Voir la PDÉA en mathématiques)

SUGGESTION D'ORGANISATION DU CONTENU

Semaines 1 à 6, cours 1 à 11 (22h) :

- Ensembles de nombres.
- Lois des exposants.
- Proportions et ratios.
- Notation de l'ingénieur et conversions d'unités.
- Polynômes.
- Équations linéaires et systèmes 2x2.
- Circuits, résistances équivalentes, lois de Kirchhoff.
- Système de numération binaire.
- Arithmétique modulaire.
- Période(s) d'exercices, devoir(s) dirigé(s), examen.

Semaines 6 à 10, cours 12 à 20 (18h) :

- Factorisation.
- Équations du degré 2.
- Fractions algébriques.
- Introduction aux fonctions.
- Propriétés graphiques des fonctions.
- Fonctions définies par morceaux.
- Fonctions affines et quadratiques.
- Interpolation dans un tableau à une entrée.
- Période(s) d'exercices, devoir(s) dirigé(s), examen.

Semaines 11 à 15, cours 21 à 30 (20h) :

- Fonctions exponentielles et logarithmiques.
- Propriétés des logarithmes et décibels.
- Fonctions trigonométriques.
- Identités trigonométriques.
- Résolution d'équations trigonométriques simples.
- Fonctions périodiques et ondes.
- Modèle sinusoïdal.
- Période(s) d'exercices, devoir(s) dirigé(s), laboratoire informatique, examen.