



DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE - GÉOLOGIE 2 h théorie, 2 h travaux dirigés, 2 h travail à la maison

Professeure : Julie Gauthier Local : C3659
Courriel: jgauthier@cmontmorency.qc.ca
tél. : (450) 975-6100 poste 6962

Contenu Internet du cours: DECclic ou <http://www.cmontmorency.qc.ca/~jgauthier/>

1 OBJECTIFS DU COURS

1.1 Objectifs Généraux

Ce cours contribue avec sept autres cours au développement de la **compétence** (un résultat d'apprentissage qui décrit une situation extrascolaire caractéristique du milieu de travail): **Appliquer et justifier l'utilisation de techniques de base et de soins auxiliaires en réadaptation physique.**

Il poursuit avec deux autres **cours l'objectif ministériel** (habileté ou connaissance à acquérir en vue de développer la compétence): **Effectuer des traitements par électrothérapie.** Ces autres cours sont :

- ✓ **144 103 MO** Courants de basse et de moyenne fréquence
- ✓ **144 ESS 03** Ondes thérapeutiques
- ✓ **144 ESG 03** Évaluation et de traitement de la douleur et des troubles trophiques.

Ce cours contribue à l'apprentissage d'une des techniques de réadaptation physique, l'électrothérapie¹. Il est indissociable des cours portant sur les courants et les ondes thérapeutiques : ici vous apprendrez les notions et les principes physiques qui sous-tendent chacun des traitements. Plus tard dans votre cours 144 103 MO *Courants de basse et de moyenne fréquence* et 144 ESS 03 *Ondes thérapeutiques* vous apprendrez les techniques d'application et les effets thérapeutiques de chaque traitement. Par exemple vous étudierez, avant des les appliquer, ce que sont les ultrasons, comment on les produit et comment ils interagissent avec les tissus. Vous serez à même de comprendre la nature de chaque traitement et de les appliquer de façon sécuritaire et de bien les expliquer à vos patients.

Parce qu'on y parle de chaleur, le cours est aussi lié à la partie sur la thermothérapie superficielle du cours 144 ESG 03 *Évaluation et de traitement de la douleur et des troubles trophiques.*

Voici le texte retrouvé dans votre plan de formation : Ce cours est une introduction générale aux effets des charges et des courants électriques. Le corps humain est formé d'atomes. Ces atomes interagissent les uns avec les autres par le jeu des charges électriques. Il n'est donc pas surprenant de constater qu'on examine le corps humain en utilisant des courants électriques et des ondes électromagnétiques : radiographies, électrocardiographie, scanographie, etc. De même, le traitement d'un grand nombre de maladies exige l'utilisation directe des phénomènes électriques : stimulateur cardiaque, radiations ionisantes, laser, émetteur piézo-électrique d'ultrasons, électrothérapie, etc. Ce cours permet l'acquisition de connaissances générales en électromagnétisme et prépare à l'étude de l'électrothérapie.

En termes concrets, le cours présente les notions de physique utilisées dans le manuel : *Traiter par les agents physiques - Manuel pratique de Philippe Bussièrès et Jocelyne Brual.*

¹ Ici le terme électrothérapie englobe toutes les techniques qui utilisent les ondes électromagnétiques et acoustiques.



1.2 Objectifs d'apprentissage

Au terme de ce cours, l'élève sera en mesure de :

- ✓ expliquer le chauffage et le refroidissement des tissus par conduction, convection, radiation et évaporation;
- ✓ décrire la production, la propagation et l'absorption tissulaire des ultrasons;
- ✓ décrire, caractériser et classer les divers courants thérapeutiques, expliquer comment on les produit, expliquer comment ils franchissent la peau et circulent dans le corps, et décrire les effets qu'ils y produisent;
- ✓ montrer que les ondes électromagnétiques thérapeutiques sont toutes de même nature, mais que chaque type doit être émis et absorbé différemment;
- ✓ expliquer le chauffage des tissus par induction électrique, par induction magnétique et par micro-ondes, et comparer les avantages et les désavantages de chaque méthode;
- ✓ décrire l'émission et l'absorption tissulaire des ondes électromagnétiques infrarouges, visibles et ultraviolettes;
- ✓ expliquer comment on explore les corps avec des ondes et en mesurant des tensions;
- ✓ utiliser un appareil d'électrothérapie de façon sécuritaire.

1.3 Contenu

Chaud ou froid

L'énergie, la chaleur, la température, les échanges de chaleur par: conduction, convection, convection, radiation et évaporation; les facteurs contrôlant l'augmentation de température: chaleur spécifique et conductivité thermique.

Les ultrasons

La nature des ultrasons; la diffraction: la zone proximale et la zone distale d'un émetteur; la puissance, l'intensité et l'amplitude; l'atténuation: la loi du carré inverse, les réflexions aux interfaces, les réfractions aux interfaces et l'absorption.

Les sources de photons ou le rayonnement EM

La nature du photon, la relation énergie-fréquence, l'effet des photons sur les tissus; la directivité, la cohérence, l'intensité et le spectre des sources de photons (lampe UV, LED, laser, diode laser, lampe IR, magnétron); l'atténuation et l'absorption du rayonnement EM; l'imagerie par résonance magnétique; le scanner aux rayons X.

L'utilisation du champ EM

La charge électrique, le champ électrique, la stimulation d'un nerf; le courant et la tension, l'iontophorèse; l'électromyographie de surface; les lignes de champ, les équipotentielles et la thérapie interférentielle ; l'électrochimie des courants polarisés ; la diathermie par ondes-courtes, l'eau salée dans un champ électrique, la polarisation du corps, les courants thermiques et athermiques, la méthode du condensateur ; la peau et les courants de moyenne fréquence, la peau comme composant électronique; les thérapies utilisant le champ magnétique, le champ magnétique d'un courant, l'induction, la diathermie par la méthode par induction, l'émission d'une onde EM, la structure d'une onde EM; les sources de photons ou le rayonnement EM.

La sécurité électrique

Prendre un choc, les pièges des installations électriques, les mesures de protection.



2 MÉTHODOLOGIE

Pour présenter le contenu du cours, l'enseignant utilise des présentations PowerPoint, des questions adressées aux élèves et des exercices. Les présentations suivent le contenu d'un cahier de notes (4e édition 2009 corrigée) en lui ajoutant des images et des animations pertinentes. Ce cahier contient tous les exercices avec leurs solutions, ce qui permet une certaine autoévaluation. Il sera vendu par le professeur.

Le contenu du cours est lourd et une partie de la théorie est étudiée par le moyen de séances de travaux dirigés (TD) Il s'agit d'une séquence de questions, certaines exigeant une expérimentation, qui permettent à l'élève d'utiliser les concepts d'une section du cahier de notes. **La section choisie est annoncée d'avance et les élèves doivent la lire avant de se présenter au laboratoire.** Des feuilles contenant les questions et de l'espace pour répondre sont distribuées au début de chaque séance de TD. Les élèves remplissent les feuilles sur place et les remettent à la fin de la séance. Le travail se fait en équipes de trois formées par l'enseignant en début de séance.

Pour orienter l'étude des élèves, il y a avant chaque examen un TD de révision. Un solutionnaire est disponible. L'élève devrait consacrer son temps de travail à la maison à lire le recueil de notes, à en faire une synthèse personnelle et à travailler les exercices. Le professeur est disponible, sur simple avis verbal de l'élève, pour fournir une aide plus personnelle.

Les élèves peuvent communiquer directement avec le professeur par courrier électronique à l'adresse indiquée au début de ce plan de cours. Le courrier est lu une fois par jour dans la soirée. Le courrier utilisant DECclic est vérifié une fois par semaine. On confirmera avoir lu chacune des questions. Il est aussi utile de consulter régulièrement le site web de l'enseignant, accessible à l'adresse indiquée au début du plan de cours ou par DECclic. On y retrouve toutes les informations utiles et pertinentes pour ce cours, le travail spécifique à faire chaque semaine, la disponibilité de l'enseignant, un lien direct pour "Omnivox" et tout changement à l'horaire.

Les cours et les laboratoires commencent à l'heure et il est de la **responsabilité de l'élève d'y être et d'y être à temps.** Dans la salle de classe, pendant les cours, les séances d'exercices, les examens de même qu'au laboratoire, **on exige que les étudiants et les étudiantes rangent leurs écouteurs et ferment leurs cellulaires.** La messagerie texte n'est pas tolérée.

3 ÉVALUATION

L'atteinte des objectifs du cours sera vérifiée par 3 examens écrits, par 10 rapports de Travaux Dirigés (TD) et un Mini-TD. Le barème de ces activités est le suivant :

Examens (3)	3 x 22,67 points	: 68
Rapports de TD (10 meilleurs de 11)	10 x 3 points	: 30
Mini-TD	1 x 2 points	: 2
Total		100

Les examens durent deux périodes. Ils sont à livre fermé, mais l'élève peut préparer une page standard de notes personnelles et l'utiliser à l'examen. Certaines des questions des examens sont semblables aux exercices du recueil de notes. D'autres questions portent directement sur la théorie. Il faut, par exemple, être capable d'expliquer ce qui arrive à une molécule d'eau dans un champ électrique oscillant. Finalement certaines questions permettront de vérifier que l'étudiant a bien intégré les objectifs d'apprentissage. La matière des TD ayant déjà fait l'objet d'une évaluation (par un rapport) elle ne revient pas aux examens.

3.1 Les dates des examens

- Examen 1 : **24 septembre**
- Examen 2 : **5 novembre**
- Examen 3 : **17 décembre**



3.2 Absence à un examen

En cas d'absence **POUR UN MOTIF SÉRIEUX**, on peut s'entendre avec l'enseignant pour reprendre l'examen **SI ON L'AVERTIT AVANT L'EXAMEN**; il suffit de laisser un message soit par téléphone, soit par courrier électronique (voir numéros au début du plan de cours) avec son nom et son numéro de téléphone et/ou son adresse courriel. La reprise aura lieu dans la période d'évaluation ou à la première occasion. Il n'y a qu'une seule reprise d'examen possible pour l'étudiant. **Si on omet de signaler son absence ou si on n'a pas de motif valable : IL N'Y AURA PAS DE REPRISE DE L'EXAMEN.**

3.3 Travaux Dirigés (TD)

Les TDs sont l'occasion de travailler en équipe sous la direction de l'enseignant et de faire quelques expériences; l'élève ne peut pas les remplacer par du travail personnel. Les TDs auront lieu une fois par semaine le jeudi. Il n'y a pas de reprise lors d'une absence à une séance de TD. En contrepartie, les 10 meilleures notes des 11 séances de TD seront utilisées dans le calcul de la note finale.

3.4 Présentation

L'évaluation des rapports porte sur la qualité des réponses fournies et, pour 10 % (soit 0,3 point), sur celle du français écrit, principalement son intelligibilité. La note pour le français écrit sera toujours écrite sous la note globale attribuée au rapport.

4 ENCADREMENT

4.1 Politique générale

"L'élève qui a une moyenne cumulative aux examens inférieure à 60% a droit à un encadrement assorti d'une possibilité d'améliorer sa note. Les modalités de la mise en oeuvre de cette bonification seront précisées par chaque enseignant(e), mais elles ne peuvent pas varier à l'intérieur d'un cours donné. Si cette bonification doit être utilisée pour réussir le cours, la note au bulletin sera de 60%."

4.2 Modalités pour ce cours

Pour ce cours, l'encadrement sera offert à la suite du premier examen aux élèves ayant obtenus une note inférieure à 60% et par la suite, à tout élève dont la moyenne aux examens passerait sous la barre de 60%. Cet encadrement se fera sous forme de rencontre où l'on discutera des difficultés de l'élève soit au niveau de son apprentissage en classe ou soit au niveau des exercices. L'étudiant ou l'étudiante a la responsabilité d'en assurer le suivi auprès de l'enseignant, il faut prendre un rendez-vous avec l'enseignant pour effectuer de l'encadrement, soit de façon ponctuelle ou pour un encadrement hebdomadaire pendant la session. Ces exercices complétés et réussis permettent aux élèves ayant une moyenne dans les laboratoires d'au moins de 60% et une moyenne globale d'au moins 55%, d'atteindre la note de passage de 60%.

5 MÉDIAGRAPHIE

5.1 Volume obligatoire

Électricité, champs et ondes en électrothérapie

Disponible auprès du professeur au prix de 7 \$.

Les travaux dirigés et les examens sont imprimés avec des images en couleur. Le professeur demande 8 \$ pour couvrir ces frais d'impression.

5.2 Autres références

Pour guider la rédaction de la première édition du cahier de notes, l'auteur, Jean Vaillancourt, s'était donné comme objectif d'expliquer les éléments de physique du manuel de **Philippe Bussièrès et Jocelyne Brual, Agents physiques en réadaptation : théorie et pratique, De Boeck université, 2001.**



6 CALENDRIER

Sem. No.	Sem. du lundi le...	Théorie		Travaux Dirigés
		Gr : 01 Lundi	Gr : 02 Mercredi	Jeudi Gr 01 & 02
1	24 août	Chaud ou Froid	Chaud ou Froid	Théo – Chaud ou Froid
2	31 août	Chaud ou Froid	Chaud ou Froid	TD1 : Changement de température
3	7 septembre	Congé	Ultrasons	TD2 : Diffraction des Ultrasons
4	14 septembre	Ultrasons	Ultrasons	TD3 : Révision pour l'examen 1
5	21 septembre	Ultrasons	Ultrasons	Examen 1
6	28 septembre	Ultrasons	Sources Photons et EM	TD4 : Absorption
7	5 octobre	Sources Photons et EM	Sources Photons et EM	TD5 : Cohérence
8	12 octobre	Congé <i>Cours enseigné jeudi : Journée enseignée comme un lundi</i>	Journée Pédagogique / Rattrapage	<i>Pas de labo – Journée enseignée comme un lundi pour Gr1 Theo - Sources Photons et EM</i>
9	19 octobre	Sources Photons et EM	Sources Photons et EM	TD6 : Charge
10	26 octobre	Sources Photons et EM	Sources Photons et EM	TD7 : Révision pour l'examen 2
11	2 novembre	L'utilisation du champ EM	L'utilisation du champ EM	Examen 2
12	9 novembre	Journée de rattrapage	L'utilisation du champ EM	TD8 : Diathermie
13	16 novembre	L'utilisation du champ EM	Rattrapage	TD9 : L'électromyographie
14	23 novembre	L'utilisation du champ EM	L'utilisation du champ EM	TD10 : Induction
15	30 novembre	L'utilisation du champ EM	L'utilisation du champ EM	? - Ajustement
16	7 décembre	L'utilisation du champ EM	La sécurité électrique – Mini TD	TD11 Révision pour l'examen 3
17	14 décembre	Théo – La sécurité électrique Mini TD	fini	Examen 3
18	21 décembre	-	-	

Page web
<http://www.cmontmorency.qc.ca/~jgauthier/>

Vous trouverez une copie de ce plan de cours sur ma page web. En cas d'urgence (tempête de neige, par exemple), consultez cette page pour un message.