

**Mécanique analytique**  
**PHY-2000**  
**Département de Physique, génie physique et optique, Université Laval**  
**Session: Automne 2017**

---

### Responsables

---

**Professeur:** Luc Marleau, VCH-3417  
tél : (418) 656-2131 x2643  
fax: (418) 656-5902  
courriel: lmarleau@phy.ulaval.ca  
site web: <http://feynman.phy.ulaval.ca/marleau/marleau.html>

**Dépanneur/correcteur:** A déterminer (dépanneur)  
A déterminer (correcteur)

---

### Horaire

---

Lundi	13h30-15h30	VCH-3820	cours magistral
Jeudi	9h30-10h30	VCH-2820	cours magistral
Jeudi	10h30-11h30	VCH-3830	dépannage

---

### Notes de cours

---

*Mécanique analytique*, Notes de cours, P. Amiot, L. Marleau. Le document est disponible en deux versions pdf pouvant être téléchargées du site internet

<http://feynman.phy.ulaval.ca/marleau/cours.htm>

- 1- Version pdf publique mais non-imprimable
- 2- Version pdf imprimable non publique (mot de passe nécessaire)

---

### Références complémentaires

---

Les notes suivent assez bien les notions élaborées dans les sections correspondantes des volumes suivants et ceux-ci peuvent être utilisés à titre complémentaire. On y trouve une banque de problèmes ce qui peut s'avérer utile.

- Classical mechanics, 3e, Auteur(s) : Herbert Goldstein, Charles P. Poole, Éditeur : PEARSON EDUC (HIGHER ED GRP)(BOX 70632) (NJ) (United States, 2001), ISBN : 0201657023.
- Mechanics, Auteur(s) : by L.D. Landau and E.M. Lifshitz ; translated from the Russian by J.B. Sykes and J.S. Bell, Éditeur : Butterworth-Heinemann (Oxford, 1999), ISBN : 0750628960.
- Classical descriptions of motion; the dynamics of particle trajectories, rigid rotations, and elastic waves, Auteur(s) : Emil Jan Konopinski, Éditeur : W.H. Freeman (San Francisco, 1969), ISBN : 0716703238.
- Intermediate classical mechanics, Auteur(s) : Joseph Norwood, Jr, Éditeur : Prentice-Hall (Englewood Cliffs, N.J., 1978), ISBN : 0134696352.
- Introduction to classical mechanics, Auteur(s) : Atam P. Arya, Éditeur : Prentice-Hall (Upper Saddle River, N.J., 1998), ISBN : 0135052238.

---

### But du Cours

---

Ce cours se veut une introduction aux principes et aux outils de base de la mécanique classique. L'objectif principal est de familiariser à l'étudiant(e) aux méthodes lagrangiennes et canonique en mécanique du point et du corps indéformable, tant du point de vue conceptuel qu'opérationnel. On vise le développement d'une habileté pour décrire et traiter une vaste gamme de systèmes mécaniques. On y introduit également les outils qui sont à la base de l'étude de domaines comme la mécanique quantique, les systèmes dynamiques et même les théories quantiques relativistes des la physique des particules.

---

### Contenu et objectifs

---

Le cours suivra fidèlement les notes de cours et en parallèle, les livres de référence complémentaires (Laudau & Lifchitz ou Goldstein). Les grandes lignes du cours sont:

- Les notions de base de la mécanique classique.
- Le principe variationnel et les équations de Lagrange.

- La cinématique et les équations de mouvement d'un corps rigide.
- Les équations d'Hamilton, les transformations canoniques, la théorie d'Hamilton-Jacobi.
- La théorie des perturbations.

### Objectifs spécifiques:

- L'étudiant(e) devra pouvoir écrire, en coordonnées généralisées, le lagrangien approprié à une grande variété de problèmes en mécanique du point et du solide, en obtenir les équations de mouvement et les résoudre le cas échéant, en particulier dans la limite des petites oscillations autour des points d'équilibre.
- L'étudiant(e) devra pouvoir écrire l'hamiltonien une grande variété de problèmes en mécanique et effectuer sur ce dernier des transformations canoniques pour passer d'un système d'ensemble de variables canoniques à un autre. L'étudiant(e) devra être capable d'écrire les équations de mouvement sous forme canonique ou à l'aide des crochets de Poisson
- L'étudiant(e) devra connaître les rudiments de la méthode de Hamilton-Jacobi et savoir l'utiliser dans la solution de problèmes simples.
- L'étudiant(e) devra connaître les éléments de base de la méthode des perturbations et savoir l'utiliser dans la solutions de problèmes relativement simples

---

### Mode d'évaluation<sup>1</sup>

- L'évaluation est basée sur deux examens partiels obligatoires et une série de devoirs à remettre. La note est calculée selon:

Évaluation	Travaux	Pondération
Séries d'exercices	à remettre à des dates précises	20%
1 <sup>ier</sup> examen:	1 <sup>e</sup> partie 26 octobre 2017	40%
2 <sup>e</sup> examen:	2 <sup>e</sup> partie 14 décembre 2017	40%

- La note de passage est de 50% et correspondra à la frontière entre les cotes *D* et *E*. Les notes supérieures à la note de passage couvriront le reste du spectre de cotes, soit de *D* à *A*<sup>+</sup> comme établi dans le tableau ci-bas.

Tableau de conversion: Notes vs Cotes									
90	≤	A <sup>+</sup>	≤	100	70	≤	C <sup>+</sup>	<	74
86	≤	A	<	90	65	≤	C	<	70
82	≤	A <sup>-</sup>	<	86	60	≤	C <sup>-</sup>	<	65
80	≤	B <sup>+</sup>	<	82	55	≤	D <sup>+</sup>	<	60
77	≤	B	<	80	50	≤	D	<	55
74	≤	B <sup>-</sup>	<	77			E	<	50

- La cotation est établie en fonction des objectifs du cours et non la force du groupe mais on pourra tenir compte de la difficulté des questionnaires. Dans la correction, l'importance est accordée aux hypothèses de départ et à la justesse du raisonnement plus qu'à l'exactitude des calculs numériques. La qualité de la langue est aussi un critère de correction.

---

<sup>1</sup>Règles disciplinaires:

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 28 à 32 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante: [http://www.ulaval.ca/sg/reg/reglements/reglement\\_disciplinaire.pdf](http://www.ulaval.ca/sg/reg/reglements/reglement_disciplinaire.pdf)

Plagiat: Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives à la protection du droit d'auteur. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.