



**PLAN DE COURS : AUTOMNE 2018**

**DÉPARTEMENT : PHYSIQUE**

**PHYSIQUE MÉCANIQUE**

**203-315-RI**

**3-2-3**

Enseignant(e) : Alain St-Pierre Local : SA2032 Courriel : [alain.st.pierre@cegeptr.qc.ca](mailto:alain.st.pierre@cegeptr.qc.ca)

## INFORMATIONS

### INFORMATIONS SUR L'ENSEIGNANT OU LES ENSEIGNANTS ASSOCIÉS AU MÊME PLAN DE COURS

<u>Nom</u>	<u>Bureau</u>	<u>Téléphone</u>	<u>Courriel</u>
Alain St-Pierre	SA2032	(819) 376-1721 poste 2331	alain.st.pierre@cegeptr.qc.ca

### INFORMATIONS SUR LA COORDINATION DU DÉPARTEMENT

<u>Coordonnateur</u>	<u>Bureau</u>	<u>Téléphone</u>	<u>Courriel</u>
Nicole Pépin	SA2036	(819) 376-1721 poste 3716	nicole.pepin@cegeptr.qc.ca

### AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE

nil

## PRÉSENTATION DU COURS

### PLACE DU COURS DANS LE PROGRAMME OU PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU COURS

- Ce premier cours, d'une série de deux, est donné à la troisième session. La science et particulièrement la physique est gravée dans l'histoire, c'est l'ordre de la séquence des apprentissages retenue. À partir d'observations du mouvement des corps, on remonte aux causes de ces mouvements. Par un choix judicieux de la définition du travail, on élabore les notions d'énergie et de leur conservation. Cette séquence fera apparaître la fécondité du cheminement. Une attention particulière sera portée à l'incidence de la physique aux autres champs du savoir, et en comprendre les limites. Les notions de calcul différentiel et d'intégral et de l'algèbre vectorielle seront utilisées.
- Établir des liens entre les théories, les approches et les méthodologies des disciplines en les situant sur les plans historique, social, culturel, scientifique, littéraire et artistique.
- Résoudre des problèmes.
- Adopter de bonnes pratiques du travail en laboratoire.

### COMPÉTENCE(S)

«Voici les compétences ministérielles et les éléments de compétences qui sont associés à ce cours.»

Numéro(s)	Compétence(s)
01Y7	Interpréter des phénomènes naturels à l'aide de modèles de la physique mécanique.

## **OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

En plus de l'acquisition des connaissances de base qui seront indispensables par la suite, l'étudiant(e) devra développer une logique rigoureuse dans la façon d'aborder les problèmes scientifiques. Ainsi, sans oublier le côté information (ces cours étant préalables pour des études ultérieures), on insiste surtout sur la formation scientifique de l'étudiant(e).

L'étudiant(e) devra comprendre la logique de la démarche effectuée pour chacune des parties de la matière étudiée. Il (elle) devra connaître les principes fondamentaux (les lois du mouvement et les principes de conservation), être capable de les appliquer dans des exemples concrets et établir la relation entre la théorie et la réalité.

L'étudiant(e) devra comprendre les concepts utilisés pour décrire les phénomènes physiques. Il(elle) établira les relations entre ces concepts, définira les quantités physiques correspondantes et énoncera leurs propriétés. L'étudiant(e) devra être capable de manipuler ces quantités à l'aide de notions mathématiques telles que l'algèbre vectorielle et le calcul différentiel, afin de les calculer dans des exemples particuliers.

À partir d'expériences physiques, l'étudiant(e) devra être capable d'analyser les résultats obtenus et de les interpréter à l'aide de représentations graphiques. L'élève devra énoncer en ses propres termes les lois empiriques qu'il (elle) déduit en tenant compte des incertitudes des mesures dues à l'expérimentateur et au matériel utilisé. Enfin, l'étudiant(e) devra faire la relation entre ces lois et les principes fondamentaux.

L'étudiant(e) devra être conscient des incidences sociales et économiques des découvertes scientifiques, des innovations technologiques et de l'orientation que la société impose aux développements de la science. Il(elle) devra être sensible à l'étroite relation existant entre les sciences de la nature et le développement technologique.

L'étudiant(e) devra également planifier l'emploi de son temps en fonction des travaux à effectuer (rapports de laboratoire, exercices, préparation des examens); respecter les échéances dans la réalisation de ses travaux; présenter des travaux clairs et bien structurés; être capable de se faire un résumé personnel pour chaque partie de matière.

## **OBJECTIFS PARTICULIERS**

Ce cours comporte trois périodes de cours théoriques et deux périodes de laboratoire par semaine. L'objectif principal des cours théorique est d'initier l'étudiant(e) au processus de l'analyse des phénomènes expérimentaux afin que l'étudiant puisse lui-même vérifier et déduire les grands principes fondamentaux à partir d'expériences effectuées au laboratoire.

Les notions, lois et principes étudiés aux cours magistraux sont donc liés de très près à des expériences réalisées par l'étudiant(e). Ceci suppose une coordination rigoureuse entre le laboratoire et le cours. Chaque expérience est fondamentale pour la progression logique de la matière étudiée. L'élève qui veut entreprendre ces cours avec de bonnes chances de succès, doit avoir une certaine affinité pour les mathématiques et doit fournir dès le départ un travail continu et efficace.

## **DOUBLE SEUIL OU SEUILS MULTIPLES (S'IL Y A LIEU)**

## **OBJECTIF TERMINAL D'INTÉGRATION DU COURS**

L'étudiant sera en mesure d'interpréter des phénomènes mécaniques naturels à l'aide de modèles de la physique mécanique.

## **ORGANISATION DU COURS**

...

<b>Thèmes ou sujets</b>	<b>Contenus sommaires</b>
1. Introduction	transformer les unités d'une quantité; vérifier une équation par l'analyse dimensionnelle; transformer les coordonnées cartésiennes en polaires et vice versa.
2. Vecteurs	distinguer un vecteur d'un scalaire et représenter un vecteur; résoudre une addition (et soustraction) vectorielle; décomposer un vecteur et additionner des vecteurs analytiquement; résoudre des problèmes d'addition à l'aide des vecteurs unitaires; calculer la grandeur résultant du produit scalaire de deux vecteurs; calculer la grandeur et l'orientation du produit de deux vecteurs.

Thèmes ou sujets	Contenus sommaires
3. Cinématique à une dimension	distinguer les différents types de mouvement; définir le déplacement, la distance parcourue et la vitesse moyenne; définir graphiquement la vitesse à l'aide de la dérivé; définir graphiquement l'accélération moyenne et instantanée; tracer les graphiques position, vitesse et accélération; démontrer les équations de la cinématique à une dimension et résoudre des problèmes avec leur aide; définir la chute libre et résoudre des problèmes de chutes libres.
4. Cinématique à 2 dimensions	définir l'inertie et énoncer la première loi de Newton; résoudre des problèmes à l'aide du formalisme vectoriel; résoudre des problèmes avec les équations paramétriques; calculer la vitesse d'un objet par rapport à différents référentiels; calculer les accélérations radiale, tangentielle et résultante.
5. Dynamique I	calculer la résultante des forces et décrire son effet sur une masse; énoncer et appliquer la deuxième loi de Newton; définir le poids et décrire ses caractéristiques vs celle de la masse; énoncer et appliquer la troisième loi de Newton; représenter toutes les forces agissant sur un corps; résoudre des problèmes de dynamique de translation; calculer la force normale dans une situation donnée.
6. Dynamique II	distinguer et calculer les frottement statique et cinétique; définir la force centripète et résoudre des problèmes qui l'utilise; calculer les paramètres d'orbites circulaires des satellites et planètes; décrire les limites de la validité de la première loi de Newton.
7. Travail	définir et calculer le travail d'une force constante et le travail net; définir et calculer le travail l'aide d'un graphique et de l'intégrale; démontrer ce théorème et définir l'énergie cinétique; définir et calculer la puissance moyenne et instantanée; définir le travail en trois dimensions à l'aide de l'intégrale.

Thèmes ou sujets	Contenus sommaires
8. Conservation de l'énergie	<p>définir et calculer l'énergie potentielle à partir du travail d'une force;  énoncer les particularités du travail fait par une force conservative;  énoncer le lien entre une force conservative et l'énergie potentielle;  calculer l'énergie potentielle gravitationnelle et élastique;  résoudre des problèmes à l'aide du principe de conservation;  décrire le mouvement dans un diagramme d'énergie p. par la force;  décrire le mouvement dans un diagramme d'énergie p. par l'énergie;  résoudre des problèmes de mécanique céleste.</p>
9. Quantité de mouvement	<p>définir la quantité de mouvement à l'aide de la 2e loi de Newton;  résoudre des problèmes de collision;  définir et calculer l'impulsion d'une force sur un objet;  résoudre des problèmes de propulsion d'une fusée.</p>
11. Rotation	<p>démontrer les équations de la cinématique de rotation;  définir l'énergie cinétique de rotation, le moment d'inertie et utiliser correctement le théorème des axes parallèles;  calculer le moment d'inertie d'un objet de forme symétrique;  résoudre des problèmes à l'aide du principe de conservation;  calculer le bras de levier et le moment de force;  identifier l'origine des moments de force sur un objet;  résoudre des problèmes de dynamique de translation et de rotation;  calculer le travail et la puissance en rotation;  montrer qu'une rotation infinitésimale est un vecteur.</p>
12. Moment cinétique	<p>résoudre des problèmes d'équilibre statique;  définir et calculer le moment cinétique d'un système en mouvement;  définir et calculer les vecteurs moment de force et cinétique;  relier la variation du moment cinétique et le moment de force;  résoudre des problèmes à l'aide du principe de conservation;  prédire le sens de précession de l'axe de rotation d'un gyroscope.</p>

Thèmes ou sujets	Contenus sommaires
15. Oscillations	<p>énoncer les propriétés du MHS et déterminer son équation;  calculer les paramètres du MHS du système masse-ressort;  résoudre des problèmes à l'aide de la conservation d'énergie;  résoudre des problèmes des pendules simple et de torsion;  expliquer le phénomène de résonance dans un système mécanique.</p>

### **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

- Des cours magistraux serviront à explorer la logique de la physique.
- Les laboratoires feront le lien entre les concepts, la mesure et l'obtention des lois empiriques.
- Une confrontation des prévisions de la théorie et des résultats empiriques viendra consolider la logique développée.
- Certains logiciels seront utilisés de façon systématique.

### **ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES - ÉVALUATION FORMATIVE**

« L'évaluation formative doit permettre à l'étudiant d'obtenir une rétroaction tenant compte des objectifs à atteindre dans le cadre du cours. » - [PIEA](#), article 6.4.



## **ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES - ÉVALUATION SOMMATIVE**

« Dans tous les cours, l'évaluation sommative doit comporter une évaluation synthèse portant sur l'ensemble des éléments de compétence à maîtriser. Cette évaluation synthèse de cours (ESC) doit compter pour 40% de l'évaluation sommative.

Dans tous les cas, comme l'ESC constitue l'évaluation la plus importante d'un cours, aucune autre évaluation sommative ne peut se voir s'attribuer une pondération supérieure. » - [PIEA](#), articles 6.5.1 et 6.5.3.

### **PRÉSENCE DES ÉTUDIANTS AUX ÉVALUATIONS**

**Le calendrier scolaire, rendu disponible plusieurs mois avant le début de l'année scolaire, doit être respecté dans son intégralité, incluant les cours et les évaluations de fin de session. En conséquence, et en conformité avec le Règlement relatif à la présence aux cours (R-211), aucune absence ne sera autorisée pour des raisons personnelles tels des voyages, stages, stages d'immersion en langue seconde, emplois, etc.**

<b>Évaluations</b>	<b>Brève description</b>	<b>Pondération</b>
Examens	- 3 examens partiels	34 %
Travaux	- Rapports de laboratoire, devoirs, exercices, ...	26 %
Évaluation synthèse	- Évaluation portant sur l'ensemble du cours.	40 %
	Voir : "Politique du français".	

### **INFORMATIONS SUR LES ÉVALUATIONS DE LA SESSION**

nil

### **CONTEXTE DE RÉALISATION ET CRITÈRE (S) DE CORRECTION DE L'EXAMEN SYNTHÈSE**

- Commun à tous les étudiants d'une session.
- Il compte pour 40 % de la session.
- Contient 2 volets :
  - 1 – théorique (30 %)
  - 2 – expérimental (10 %)

Durée : 4 heures

## **PÉRIODE D'EXAMENS**

L'évaluation synthèse finale se tiendra lors de la session d'examens prévue entre le 13 décembre et le 21 décembre 2018 conformément au calendrier scolaire adopté par le Conseil d'administration lors de son assemblée du 21 février 2018.

## **MÉDIAGRAPHIE**

- AUGER, André (1987). Physique mécanique, 1<sup>re</sup> édition revues et corrigée, Sainte-Foy, Les éditions Le Griffon d'argile. (531 A919p)
- BENSON, Harris (2015). Physique mécanique, 5e édition, Saint-Laurent, Éditions du Nouveau Pédagogique.
- BOISCLAIR, Gilles, et Jocelyne PAGÉ (2004). Guide des sciences expérimentales, 3e éditions, Saint-Laurent, Éditions du nouveau pédagogique. (507.24 B682g)
- GIANCOLI, Douglas C. (1993). Physique générale mécanique, Montréal, Centre Éducatif et Culturel. (530 G433p .Fv.1).
- SERWAY, Raymond A. (1996). Physique I mécanique, 4e édition, Laval, Éditions Études Vivantes. (530 S492p .Fa v.1)

## **VOLUME(S) OBLIGATOIRE(S) ET MATÉRIEL REQUIS**

- BENSON, Harris (2015). Physique mécanique, 5e édition, Saint-Laurent, Éditions du Nouveau Pédagogique.
- Cahier de laboratoires de mécanique (203-315-RI).
- Guide de travail de mécanique (203-315-RI).

## **ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ**

nil

## **AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE**

La note de passage est de 60 % et il n'y a pas d'examen de reprise. Dans le cas où l'étudiant aura manqué un examen, pour une raison jugée satisfaisante (hors de son contrôle) et s'il a prévenu l'enseignant de son absence avant l'examen par téléphone ou par courriel, il pourra le reprendre à la fin de la session, après entente avec l'enseignant. Il n'y a pas de reprise d'expériences de laboratoire. L'absence au laboratoire entraîne la note zéro pour ce rapport.

Une préparation (questions préparatoires, exercices, travail, ...) peut être demandée avant chaque période de laboratoire. Si le travail de préparation a été adéquatement réalisé (vérifié par l'enseignant), l'étudiant pourra participer aux activités prévues. Sinon, l'étudiant se verra refuser l'accès au laboratoire, ce qui entraînera la note zéro (0) pour ce laboratoire.

## **POLITIQUES ET RÈGLEMENTS**

### **PROCÉDURE DE DISCUSSION DU PLAN DE COURS**

nil

### **PRÉSENCE AUX COURS ET AUX EXAMENS**

La présence aux périodes de cours et de laboratoire est obligatoire. Tout étudiant ayant un taux d'absence trop élevé (supérieur à 10 %) verra son cas soumis au département qui pourra éventuellement l'exclure de la dernière évaluation, ce qui pourrait entraîner un échec.

Pour des raisons jugées très sérieuses, l'enseignant pourra faire reprendre un examen au moment qu'il jugera opportun (c'est-à-dire n'importe quand). Un seul examen supplémentaire est possible pendant la session. Advenant une absence lors des laboratoires, il n'y a aucune reprise.

### **POLITIQUE CONCERNANT L'ABSENCE OU LE RETARD DE L'ENSEIGNANT OU DE L'ENSEIGNANTE**

Si l'absence ou le retard est signalé à temps au Collège, les étudiants se conforment aux directives qui leurs sont transmises par les personnes responsables. Pour le cas contraire, les étudiants peuvent quitter la salle de cours 10 minutes après l'heure normale de début de cours si le professeur ne s'est pas présenté. Néanmoins, les étudiants sont tenus de se présenter dans la salle de cours au début de la deuxième période de cours.

### **REMISE DES TRAVAUX ET RAPPORTS**

a) Pour les étudiants

Les rapports de laboratoire seront remis en entrant au laboratoire suivant et les autres travaux à la date prévue. Une pénalité de 10 % par jour de retard est imposée. La note zéro (0) est attribuée aux travaux remis après que l'enseignant ait redonné les travaux corrigés.

b) Pour le professeur

La remise des travaux corrigés est prévue dans les deux semaines suivant leur réception.

### **POLITIQUE CONCERNANT LES ÉVALUATIONS**

nil

## **POLITIQUE DE RÉVISION DES NOTES**

Voir la «Procédure relative à la révision de notes» (PR-201), sur le site internet du Collège. Cette procédure fait également partie de l'agenda scolaire des élèves.

## **POLITIQUE DU FRANÇAIS**

La qualité de la langue constitue un critère d'évaluation dans tous les cours du département de Physique. La correction porte sur une portion de texte de 150 mots, et ce, sans préavis et sans préciser la portion choisie. Le français écrit est évalué dans au moins deux travaux et comptera au total pour 4% du semestre. La méthode par **addition** pour attribuer les points accordés à la langue est utilisée, et ce, en considérant que toutes les erreurs ont la même valeur, soit 1/5 de la note allouée pour la qualité du français (par exemple, chaque faute vaut 0,4 % du semestre dans le cas où on corrige le français écrit dans deux travaux). Tous les points associés au français écrit sont perdus dès que le niveau de 5 fautes en 150 mots est atteint.

**Rappel** : Une performance inférieure à une faute aux 30 mots à l'Épreuve uniforme de français entraîne un échec, ce qui équivaut à 5 erreurs en 150 mots.

Politique adoptée par l'assemblée départementale le 26 octobre 2012 et approuvée le 7 juin 2013.

## **RÈGLEMENTS RELATIFS AU PLAGIAT ET À LA FRAUDE**

Le plagiat (copiage) ou la fraude ou la participation à un plagiat ou à une fraude entraîne l'attribution de la note zéro (0) pour l'examen ou le travail en cause. Toute forme de plagiat ou de fraude qui touche l'ensemble d'un cours entraîne l'attribution d'un échec (note E) pour le cours en cause.

## **SANTÉ ET SÉCURITÉ DANS LES LABORATOIRES**

Se rend possible de sanctions tout étudiant :

- mettant en danger la santé d'un collègue par des gestes dangereux, de même que toute personne aidant ou incitant une personne à poser de tels gestes;
- posant un geste de vandalisme, de vol, de sabotage, de même que toute personne aidant ou incitant une personne à poser de tels gestes.

Quiconque contrevient sera expulsé du laboratoire en cours, entraînant une note zéro pour cette activité. Un rapport d'intervention sera rédigé par le professeur et envoyé à la coordination départementale ainsi qu'à la direction des études. Une suspension des laboratoires peut être imposée à l'étudiant, attribuant automatiquement la note zéro à chacun des ces laboratoires.

### **RÈGLEMENTS RELATIFS AU STAGE**

nil

### **AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE**

Une attention particulière devra être apportée par l'étudiant à une présentation soignée de ses travaux (rapports, devoirs, ...) sinon le professeur pourra demander une réécriture du document.

### **POLITIQUE PARTICULIÈRE À CE COURS**

nil