



**PLAN DE COURS : HIVER 2023**

**DÉPARTEMENT : PHYSIQUE**

**CINÉMATIQUE ET DYNAMIQUE DES ÉLÉMENTS DE MACHINES**

**203-2W5-RI**

**3-2-2**

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

### EN CAS DE MODIFICATION AU CONTEXTE SANITAIRE

Dans l'éventualité où le contexte sanitaire ne permettrait pas l'enseignement en présence, les modalités seront transmises aux étudiants par les voies officielles du Collège.

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

Ce cours fait suite au cours de mathématiques 1 (201-1W4-RI). Il prépare à l'analyse et à la conception de systèmes mécaniques. Il vise l'étude qualitative et quantitative du mouvement dans les systèmes mécaniques ainsi que l'analyse des forces et de la puissance des machines. En plus des connaissances, la physique forme des individus critiques par le développement de l'esprit d'analyse et de synthèse ainsi que d'une solide méthode de travail. Ces habiletés contribuent à la souplesse de l'individu qui doit s'adapter à une technologie toujours en évolution.

### COMPÉTENCE(S)

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

| Numéro(s) | Compétence(s)                                                             | Élément(s) de compétence(s) concerné(s)                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 012J      | Analyser les forces internes et externes exercées sur un objet mécanique. | 012J : éléments 3, 4 et 5                                     |
| 012E      | Résoudre des problèmes appliqués à la mécanique industrielle.             | 012E : élément 5 (est intégré à travers les éléments de 012J) |

## **OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

L'initiation à la méthode expérimentale et scientifique de l'étudiant est une prémisse à ce cours. Le cours de mécanique traite des grandes lois qui régissent le mouvement des corps solides, liquides et gazeux à une échelle pratique de vie courante et en milieu de travail. On traite également des grands principes de conservation.

En laboratoire, l'étudiant se familiarise à la méthode expérimentale et apprend à rédiger des rapports d'expériences sur les lois et principes de la mécanique. L'analyse et l'interprétation du traitement des mesures expérimentales mettent l'accent sur la compréhension des concepts physiques tout en tenant compte de la formation en mathématiques et en informatique des étudiants. Certains sujets comme, par exemple, la cinématique et la dynamique de rotation sont plus approfondis en sciences appliquées aux techniques.

De manière générale, le cours de cinématique et dynamique contribue à la formation fondamentale de l'étudiant en favorisant le développement de ses habiletés intellectuelles dont l'esprit critique et la capacité d'analyse et de synthèse.

## **OBJECTIFS PARTICULIERS**

### **1. Pensée et raisonnement**

L'étudiant devra saisir la logique de la démarche effectuée pour chacune des parties de la matière à apprendre. Il devra connaître les principes de base, être capable de les appliquer sur des exemples concrets, établir la relation entre la théorie et la pratique. L'étudiant devra être apte à définir les quantités physiques, à connaître leurs propriétés et à utiliser ces quantités à l'aide des mathématiques. Il devra être en mesure de calculer les quantités physiques à partir d'exemples spécifiques. Il saura aussi énoncer les concepts physiques et établir les relations entre eux. Partant d'une expérience de physique, l'étudiant pourra analyser et interpréter les résultats obtenus à l'aide de représentations graphiques, si nécessaire. Il pourra expliquer, à sa manière mais clairement, les lois et principes qu'il vient d'assimiler.

### **2. Méthodologie du travail intellectuel**

L'étudiant devra aussi planifier l'emploi de son temps en fonction des travaux à effectuer (rapports de laboratoire, exercices, préparation de tests ou de l'examen synthèse), respecter les échéances dans la réalisation de ces travaux, présenter des écrits clairs et bien structurés. Tout ceci contribuera à atteindre l'objectif final qui veut que l'étudiant assume ses responsabilités et devienne l'artisan de sa propre formation. Ainsi, il prendra charge de ses choix, de ses orientations et de ses activités dans les domaines physique, intellectuel et social, selon un système personnel bien structuré qui reposera sur des valeurs solides et d'un haut niveau.

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

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

À la fin de ce cours, l'élève sera capable d'analyser la cinématique et la dynamique des systèmes mécaniques.

## **ORGANISATION DU COURS**

Voici le nombre approximatif de semaines consacrées aux différentes parties de la matière.

| Thèmes ou sujets            | Contenus sommaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introduction             | <ul style="list-style-type: none"><li>– Différencier une quantité scalaire d'une quantité vectorielle.</li><li>– Additionner des vecteurs de façon graphique et analytique.</li><li>– Conversion d'unités.</li><li>– Coordonnées cartésiennes et polaires.</li><li>– Chiffres significatifs et incertitudes.</li><li>– Position, vitesse et accélération en une dimension (MRUA).</li><li>– Analyse graphique (<math>x(t)</math>, <math>v(t)</math> et <math>a(t)</math>).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Dynamique de translation | <p>La dynamique relie la cause (les forces) à l'effet (le mouvement).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Énoncer les trois lois de Newton.</li><li>– Différencier les concepts suivants : masse, poids, force, frottement statique, frottement cinétique, force et accélération centripète.</li><li>– Représenter, à l'aide de vecteurs, les diverses forces qui agissent sur un corps en situation d'équilibre et d'accélération.</li><li>– Dans le mouvement circulaire, représenter, à l'aide de vecteurs, les caractéristiques de ce mouvement.</li><li>– Étudier l'accélération radiale.</li><li>– Résoudre des problèmes en utilisant la deuxième loi de Newton (MRUA et MCU).</li></ul> |

| Thèmes ou sujets                        | Contenus sommaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Travail, énergie et puissance        | <p>L'analyse par le travail et l'énergie d'un phénomène est une autre façon de décrire le mouvement d'un corps et ses causes en simplifiant les applications.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Calculer le travail effectué par une force constante durant le déplacement d'un corps.</li> <li>– Calculer le travail effectué par une force variable durant le déplacement d'un corps.</li> <li>– Système masse-ressort et loi de Hooke.</li> <li>– Calculer l'énergie potentielle gravitationnelle et l'énergie cinétique d'un corps, ainsi que l'énergie potentielle élastique d'un ressort.</li> <li>– Résoudre des problèmes en utilisant le théorème de l'énergie cinétique ainsi que le principe de conservation de l'énergie.</li> <li>– Calculer la puissance et le rendement dans un travail exécuté.</li> <li>– Comprendre le fonctionnement de machines simples : le levier, le plan incliné et la poulie.</li> </ul> |
| 4. Cinématique et dynamique de rotation | <p>La cinématique de rotation étudie le mouvement angulaire des corps. La dynamique de rotation décrit les causes du mouvement de rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Décrire les caractéristiques du mouvement angulaire soit la position, la vitesse et l'accélération angulaires des corps en rotation.</li> <li>– Utiliser les équations de la cinématique de rotation pour résoudre les exercices appliqués au mouvement de rotation des corps.</li> <li>– Différencier les concepts suivants : moment de force, moment d'inertie et moment cinétique.</li> <li>– Résoudre des problèmes en utilisant la deuxième loi de Newton appliquée à la rotation.</li> <li>– Déterminer la position du centre de masse de différentes pièces.</li> <li>– Calculer la vitesse de coupe à partir de la vitesse de révolution sur une machine-outil.</li> </ul>                                                                  |
| 5. Mouvement des corps oscillants       | <p>Lorsque la force appliquée sur un corps est proportionnelle à son déplacement par rapport à sa position d'équilibre, celle-ci est toujours dirigée vers sa position d'équilibre et crée un mouvement de va-et-vient.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Décrire les caractéristiques du mouvement harmonique simple.</li> <li>– Décrire les caractéristiques du mouvement périodique (non harmonique) en rotation et en translation (cames).</li> <li>– Appliquer l'étude du mouvement périodique au système masse-ressort.</li> <li>– Calculer l'énergie du corps oscillant.</li> <li>– Résoudre les exercices appliqués au mouvement oscillatoire.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Thèmes ou sujets | Contenus sommaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Fluides       | <p>L'étude d'un fluide au repos et en mouvement dans un milieu sans friction amène à décrire des principes physiques reliés à la densité, à la pression et au débit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Différencier les concepts suivants : densité, pression et débit.</li> <li>– Déterminer les façons de mesurer ces caractéristiques.</li> <li>– Énoncer le principe de la poussée dans un liquide.</li> <li>– Appliquer l'équation de Bernoulli.</li> <li>– Décrire les effets d'un fluide en écoulement laminaire ou turbulent.</li> </ul> |

### **ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES**

1. Cours magistraux sur le contenu de la matière.
2. Démonstrations en classe et en laboratoire.
3. Travaux dirigés comprenant des questions, des problèmes pratiques et théoriques, et des mises en situation.
4. Manipulations en laboratoire.
5. Évaluations formatives et sommatives.

### **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 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 la Procédure relative à la présence aux cours (PR-209), aucune absence ne sera autorisée pour des raisons personnelles tels des voyages, stages, stages d'immersion en langue seconde, emplois, etc.**

| Évaluations         | Brève description                                            | Pondération |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| Examens             | - 3 examens partiels (aux 3 à 4 semaines environ).           | 45 %        |
| Travaux             | - Rapports de laboratoire, travaux, devoirs, mini-tests, ... | 25 %        |
| Évaluation synthèse | - Évaluation portant sur l'ensemble du cours.                | 30 %        |
|                     | Voir : "Politique du français".                              |             |

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

Le département de physique a déterminé dans ses RDÉA (règles départementales d'évaluation des apprentissages) que l'évaluation synthèse de ce cours aura une pondération de 30%.

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

L'élève devra : 1. réussir un examen traditionnel de type synthèse sur l'ensemble de la matière; 2. procéder par écrit à l'analyse et aux conclusions de ses laboratoires, à partir de son cahier de laboratoires. Durée : 3 heures



## **PÉRIODE D'ÉVALUATIONS SYNTHÈSE**

La période des évaluations synthèse se tiendra soit à la 15e semaine (du mardi 9 au lundi 15 mai 2023) ou à la session d'examens (du mardi 16 au jeudi 25 mai 2023), selon la nature de l'évaluation déterminée par l'enseignant.e. Le tableau qui suit précise la semaine où chacune des composantes de l'évaluation synthèse devra être remise à l'enseignant (ex.: travail, rapport de projet, etc.) ou passée (examen théorique, examen pratique, etc.).

Pour un même numéro de cours, tous les groupes de ce cours seront soumis à leur évaluation synthèse à la même semaine.

| <b>Nature de l'évaluation</b> | <b>Semaine de remise ou passation</b> |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Examen synthèse théorique.    | Dans la dernière semaine de cours.    |

## **MÉDIAGRAPHIE**

- Hecht, Eugene, Physique 1 Mécanique, 1ère édition, Thomson groupe Modulo, 1999 (ISBN 978-2-89593-827-9)
- Arès et Marcoux, Mécanique, Volume 1, Physique 102 S.I. Lidec, Avons, 1970 (530 A 681 P).
- Benson, Harris, Physique mécanique, Volume 1, ERPI, 1993, (530 B 474u.Fa).
- Halliday, David et Resnick, Robert, Physique mécanique, Volume 1, 1979-1980 (530 H 188 P.Fs).
- Beer et Johnson, Mécanique à l'usage des ingénieurs, McGraw-Hill, 1981 (531.12 B 415 M).

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

- Cahier d'exercices, Mécanique 203-2w5-RI (en ligne)
- Cahier de laboratoires, Mécanique 203-2w5-RI (en ligne)

## **ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ**

nil

## **AUTRES INFORMATIONS, SI NÉCESSAIRE**

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 dans le délai prescrit), l'étudiant pourra participer aux activités prévues. Sinon, l'étudiant pourra se voir refuser l'accès au laboratoire, ce qui entraînerait la note zéro (0) pour ce laboratoire.

LABORATOIRES (peut varier)

1. Mesures et représentation graphique
2. Composantes d'un vecteur
3. Analyse d'un mouvement rectiligne
4. La deuxième loi de Newton
5. Le frottement
6. La force centripète
7. Rapport de transmission
8. Frein de Prony
9. La conservation de l'énergie de translation et de rotation
10. Dynamique des fluides

## **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**

## 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.

De plus, il est à noter que **toutes formes de reproduction partielle ou complète** d'un test ou examen par **photographies** ou autres **modes de reproduction** constitue un plagiat. (Réf. Politique sur le plagiat)

## SANTÉ ET SÉCURITÉ DANS LES LABORATOIRES

Se rend passible 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

PLAN DE COURS NON OFFICIEL