



## Astronomie et astrophysique

<b>1. OBJET DU COURS ET SA PLACE DANS LE PROGRAMME.....</b>	<b>2</b>
<b>2. COMPÉTENCE DÉVELOPPÉE DANS LE COURS .....</b>	<b>2</b>
2.1 LES CONNAISSANCES .....	2
2.2 LES HABILITÉS .....	2
2.3 LES ATTITUDES.....	3
<b>3. CONTENU ET DÉROULEMENT DU COURS.....</b>	<b>4</b>
<b>4. ACTIVITÉS D’ENSEIGNEMENT ET D’APPRENTISSAGE .....</b>	<b>5</b>
4.1 STYLE DU COURS .....	5
4.2 LECTURES PRÉPARATOIRES AU COURS .....	5
<b>5. ÉPREUVE SYNTHÈSE DE PROGRAMME .....</b>	<b>5</b>
<b>6. PROJET DE FIN D’ÉTUDES.....</b>	<b>6</b>
6.1 VERSION PRÉLIMINAIRE DU PROJET .....	6
6.2 VERSION FINALE DU PROJET .....	6
6.3 EXPOSÉ ORAL .....	6
6.4 PÉRIODES DE TRAVAUX LIBRES.....	7
6.5 ATTEINTE DES VISÉES DE LA FORMATION GÉNÉRALE .....	7
<b>7. ÉVALUATION SOMMATIVE .....</b>	<b>8</b>
<b>8. MODALITÉS D’APPLICATION DES POLITIQUES INSTITUTIONNELLES ET RÈGLES DÉPARTEMENTALES .....</b>	<b>9</b>
<b>9. POLITIQUES PARTICULIÈRES.....</b>	<b>9</b>
<b>10. MÉDIAGRAPHIE .....</b>	<b>9</b>

## 1. Objet du cours et sa place dans le programme

Le cours *Astronomie et Astrophysique* porte sur l'astronomie, son histoire, la description de l'Univers et de ses constituants à toutes les échelles en présentant les grandes lois de la physique qui le régissent. Il veut favoriser une meilleure compréhension de l'Univers, de ses origines, de son contenu et de son évolution. Dans ce cours, l'étudiant sera confronté aux idées modernes concernant l'Univers et au bouleversement de la vision du monde qu'elles provoquent.

## 2. Compétence développée dans le cours

Appliquer une démarche scientifique dans un domaine propre aux sciences de la nature.

### 2.1 Les connaissances

L'étudiant doit

- Connaître, comprendre et savoir appliquer les grandes lois de la physique.
- Connaître et utiliser correctement la terminologie, le symbolisme et les conventions propres à la discipline;
- Connaître les formules les plus importantes et juger des contraintes et des limites de leur applicabilité;
- Savoir utiliser les unités astronomiques particulières propres à ce cours;
- Connaître et maîtriser les principales fonctions mathématiques importantes dans ce cours;
- Connaître les bases du calcul intégral et différentiel nécessaires pour résoudre les problèmes posés dans le cours;
- Savoir situer un certain nombre de concepts, de développements théoriques et de faits expérimentaux dans un contexte historique.

### 2.2 Les habiletés

L'étudiant doit pouvoir

- Raisonner qualitativement, formaliser ses réflexions et sa démarche dans la résolution de problèmes;
- Utiliser un vocabulaire précis et décrire dans un langage cohérent les situations à l'étude.
- Prévoir l'ordre de grandeur du résultat d'un calcul, critiquer le résultat obtenu et en donner une interprétation physique;
- Faire les graphiques et schémas requis en respectant les normes habituelles;

- Réaliser une communication orale à partir d'un thème choisi pertinent au cours et rédiger le résumé écrit correspondant à cette communication afin de réaliser son projet de fins d'études collégiales ;
- Intégrer les apprentissages, d'abord dans ses cours de physique et en mathématiques, ensuite avec les autres disciplines;
- Faire le transfert de ses connaissances de l'astronomie et de l'astrophysique à des situations de la vie quotidienne.

### 2.3 Les attitudes

Ce cours doit amener l'étudiant à

- Prendre la responsabilité de son processus d'apprentissage;
- Développer son sens critique et son esprit d'analyse et de synthèse;
- Développer son intérêt pour les sciences, l'histoire des sciences, l'éthique et l'épistémologie.

### 3. Contenu et déroulement du cours

Voici une liste de thèmes qui seront présentés durant le cours.

<p><b>1. Introduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La Terre et sa place dans le système solaire</li><li>• Le système solaire et sa place dans notre galaxie</li><li>• Notre galaxie et sa place dans le Cosmos</li></ul> <p><b>2. Les premières observations</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• L'Antiquité</li><li>• Les premiers modèles</li><li>• De Copernic à Galilée</li></ul> <p><b>3. Les mesures de distance</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La parallaxe</li><li>• La luminosité</li><li>• Autres mesures de distance</li></ul> <p><b>4. La gravitation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les lois de Képler</li><li>• La gravitation universelle</li></ul> <p><b>5. La lumière</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le spectre électromagnétique</li><li>• Interaction lumière-matière</li><li>• L'effet Doppler</li></ul>	<p><b>6. Les télescopes et les appareils de mesure</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Propriétés élémentaires des télescopes</li><li>• Interféromètre gravitationnel</li></ul> <p><b>7. La relativité générale</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principe d'équivalence</li><li>• Preuves observationnelles de la théorie</li><li>• Conséquences de la théorie</li></ul> <p><b>8. Les étoiles</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le Soleil</li><li>• L'équilibre hydrodynamique</li><li>• Les réactions nucléaires</li></ul> <p><b>9. Naissance, évolution et mort des étoiles</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les naines blanches</li><li>• Les étoiles à neutrons et les pulsars</li><li>• Les trous noirs</li></ul> <p><b>10. La Voie Lactée et les galaxies</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La structure des galaxies</li><li>• La classification des galaxies</li><li>• La loi de Hubble</li></ul> <p><b>11. Les modèles d'Univers</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modèle de Friedmann</li><li>• Modèle d'Einstein-de Sitter</li></ul>
--	---

## 4. Activités d'enseignement et d'apprentissage

### 4.1 Style du cours

Les principales activités du cours sont construites à partir des notes de cours. Pour chaque cours, l'étudiant devra lire certaines sections des notes de cours. Le professeur profite du cours pour préciser certaines notions et apporter des compléments aux notes de cours. Le professeur va, de temps à autre, présenter de la matière d'une source autre que celle des notes de cours: il fournira alors aux étudiants les documents de support qu'il juge pertinents, *sinon c'est aux étudiants de prendre des notes en classe.*

Le cours se donne à raison de cinq heures semaine selon un horaire 3-2 (3 heures de théorie et 2 heures de travaux pratiques).

### 4.2 Lectures préparatoires au cours

Les étudiants peuvent lire la matière avant de se présenter au cours. Les sections des notes de cours à lire seront annoncées à l'avance par le professeur.

## 5. Épreuve synthèse de programme

Ce cours est l'occasion de réaliser l'épreuve synthèse de programme dont la réussite est nécessaire pour réussir le cours. L'épreuve synthèse de programme comporte trois volets : des *travaux pratiques*, le *Projet de fin d'études* et l'examen final récapitulatif.

Le pointage de l'évaluation de l'épreuve synthèse est réparti en trois volets comme suit :

Travaux pratiques	~ 10 %
Projet de fin d'études (volet appliqué)	~ 30 %
Examen final récapitulatif (volet standardisé)	~ 20 %

Pour réussir votre épreuve synthèse de programme, les trois pourcentages doivent minimalement donner un total de **36 %** (60 % de la valeur maximale de 60%). Tout étudiant ayant 36 % ou plus obtient alors la mention RÉUSSITE pour l'épreuve synthèse de programme, sinon la mention est ÉCHEC.

Il est bon de rappeler qu'un échec pour l'épreuve synthèse de programme est considéré comme un échec pour l'épreuve synthèse de programme et pour le cours.

En cas d'échec de l'épreuve synthèse de programme, l'étudiant pourra reprendre l'examen final récapitulatif (volet standardisé). Cette reprise doit avoir lieu au plus tard dix jours après la fin de la session.

## 6. Projet de fin d'études

Votre projet de fin d'études sera réalisé en équipe de deux. Il aura la forme d'un rapport écrit à propos d'un sujet que vous aurez choisi à partir d'une liste fournie par le professeur. Il comportera aussi des problèmes numériques à résoudre et la présentation d'une affiche scientifique. (voir plus bas).

### 6.1 Version préliminaire du projet

En début de session, votre professeur vous indiquera une date à laquelle vous devrez remettre une version préliminaire de votre projet.

Les instructions générales pour l'élaboration du projet vous seront fournies par votre professeur en début de session.

Les instructions spécifiques à votre thème vous seront également fournies par votre professeur une fois que votre projet vous aura été assigné.

Durant les semaines qui suivent la remise de la version préliminaire du projet, le professeur vous remettra votre copie avec des commentaires généraux et des requêtes d'ajouts ou de modifications, s'il y a lieu. Notez que ce ne sera pas une correction détaillée.

### 6.2 Version finale du projet

La version finale de votre projet sera remise au professeur vers la 9<sup>e</sup> semaine de cours (la date exacte sera établie par votre professeur). Vous devrez remettre une version imprimée et une version électronique de votre projet final.

### 6.3 Exposé oral

Vous devrez, en équipes de deux étudiants, faire un exposé oral d'une vingtaine de minutes associé à votre projet synthèse.

Les dates des exposés oraux seront déterminées et annoncées au cours de la session.

Les instructions générales pour l'élaboration des exposés oraux et du projet vous seront transmises en cours de session.

## 6.4 Périodes de travaux libres

5 périodes de deux heures sont planifiées au cours de la session et sont des périodes de travaux libres réservées à l'élaboration de votre projet de fin d'études (pour un total de 10 heures cumulatives).

Le local du cours contient des postes internet et une imprimante à votre disposition. Le professeur sera disponible en classe durant ces périodes pour répondre à vos questions.

*Notez que le contenu de votre projet pourrait être matière à l'examen final pour tous les élèves de la classe.*

## 6.5 Atteinte des visées de la formation générale

La réalisation du projet de fin d'études est l'occasion pour l'étudiant d'atteindre certaines visées de la formation générale prescrites dans l'article 3.3 de la *PIEA* :

VISÉE 1 :

- Développer son ouverture d'esprit ainsi que sa capacité d'adaptation et de coopération
- Développer de la rigueur et de l'honnêteté intellectuelle
- Faire preuve d'autonomie et de créativité dans sa pensée et son action
- Faire preuve d'une pensée rationnelle, critique et éthique et développer sa capacité à conceptualiser;

L'étudiant devra apprendre à s'adapter et à travailler en harmonie avec son coéquipier. Il devra rechercher et recueillir de l'information de manière autonome pour réaliser son projet. Ce faisant, il devra comparer et juger de la validité des informations obtenues par différentes sources (internet, manuel, articles, médias, etc).

VISÉE 2 :

- Enraciner son sens de l'histoire et de la civilisation

L'étudiant pourra situer le sujet de son projet dans un contexte historique et dresser un portrait de l'évolution des idées et des réalisations s'y rattachant, en passant par nos ancêtres jusqu'à aujourd'hui. La science étant constamment en évolution, l'étudiant pourra même tenter de se prononcer sur ce qu'on entrevoit dans le futur.

### VISÉE 3 :

- Parfaire sa connaissance de la langue française et exprimer sa pensée en français de façon claire et nuancée, tant à l'oral qu'à l'écrit.
- Améliorer sa communication en anglais, langue seconde.

L'étudiant devra rédiger un texte scientifique en français et devra en expliquer le contenu et transmettre les connaissances qu'il a apprises aux autres étudiants de sa classe. Par ailleurs, sans communiquer directement en anglais, l'élève sera cependant encouragé à lire des articles scientifiques en anglais, ceux-ci étant parfois plus à jours ou plus rapidement disponibles pour l'ensemble de la communauté scientifique.

## 7. Évaluation sommative

L'évaluation sommative est déterminée comme suit :

Travaux pratiques/laboratoires	~ 10 %
<b>Examen 1</b> : Autour de la 8 <sup>ième</sup> semaine	~ 20 %
<b>Examen 2</b> : Autour de la 13 <sup>ième</sup> semaine	~ 20 %
<b>Examen final</b> : Dernier jour du calendrier régulier	~ 20 %
<b>Projet de fin d'études</b>	
<b>Version préliminaire:</b> Autour de la 7 <sup>ième</sup> semaine	~ 3 %
<b>Version finale:</b> Autour de la 10 <sup>ième</sup> semaine	~ 22 %
<b>Présentation des affiches</b>	~ 5 %
<b>Total</b>	100 %

Les dates exactes des examens seront précisées sur la feuille de route fournie par votre professeur en début de session. Il se peut que les dates des examens soient modifiées en cours de session. Le département considère cependant que ***les étudiants demeurent disponibles jusqu'à la date de fin de session prévue au calendrier modifié.***

Le professeur évalue tout travail (et en particulier les examens) à partir de ce que l'étudiant a effectivement écrit et non en fonction de ce qu'il a voulu écrire.



En cas de problèmes, l'étudiant dispose de certains recours, présentés à la page web suivante : <http://www.cmaisonneuve.qc.ca/etudiant-actuel/guide-de-letudiant/organisation-scolaire>.

## 8. Modalités d'application des politiques institutionnelles et règles départementales

La présence aux cours est très importante. L'étudiant qui suit un cours, loin de subir une perte de temps, fait déjà une partie du travail d'apprentissage sur place. Il en faut peu pour conclure que l'étudiant qui manque un cours s'expose à un surcroît de travail. Les absences répétées risquent de représenter un retard difficile à rattraper.

Dans le contexte actuel où l'étudiant est invité à prendre ses propres responsabilités, et à assumer ses libertés d'adulte, le département de physique n'impose pas généralement la présence obligatoire aux cours théoriques; il existe cependant un certain nombre d'absences limite, au-delà duquel un étudiant ne pourra pratiquement plus récupérer sa session. **La présence aux travaux pratiques et aux contrôles est évidemment obligatoire**

Toutes les politiques concernant l'évaluation, les absences, retards, etc. sont consignées dans les deux documents suivants :

- La politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIÉA):  
<http://physique.cmaisonneuve.qc.ca/PIEA.pdf>
- La politique départementale d'évaluation des apprentissages (PDÉA):  
<http://physique.cmaisonneuve.qc.ca/PDEA-Physique.pdf>

## 9. Politiques particulières

Le calendrier scolaire prévoit normalement certaines journées d'évaluation formative. L'évaluation formative a pour but de fournir à l'étudiant, durant le déroulement d'un cours, de l'information sur son apprentissage dans le but de l'aider à poursuivre son cours. Les journées d'évaluation formative peuvent comprendre des activités dirigées ou des activités de tutorat et la présence des étudiants à ces journées peut être exigée.

## 10. Médiagraphie

Textes de référence: Notes de cours disponibles en lignes.

SÉGUIN, Marc et Benoît VILLENEUVE, 2002. *Astronomie et astrophysique*, 2<sup>e</sup> édition, Saint-Laurent (Québec), Éditions Du Renouveau Pédagogique INC