



Centre collégial de Mont-Laurier  
Cégep de Saint-Jérôme

ENSEIGNEMENT RÉGULIER

NUMÉRO DE PROGRAMME \_\_\_\_\_

FORMATION CONTINUE

NUMÉRO DE PROGRAMME \_\_\_\_\_

## PLAN DE COURS

**Cours :** *Météorologie* *203-Y11-JR*

*Titre*

*Numéro*

**Session :** *Hiver 2010* **Pondération :** *1-2-3*

**Préalable(s) :**

**Auteur(e)s et/ou professeur(e)s utilisant ce plan de cours :**

*Richard Fradette* *poste 5263* *rfradett@cstj.net* *D-111*

*poste 5278* *C-212*

**Nom(s)** **Téléphone(s)** **Courriel(s)** **Bureau(x)**

*Ce plan de cours contient les informations suivantes :*

- 1. Présentation du cours*
- 2. Identification de la cible du cours*
- 3. Description de l'activité synthèse du cours et des critères d'évaluation*
- 4. Démarche d'enseignement et d'apprentissage :*
  - découpage du cours en grandes parties*
  - activités d'enseignement et d'apprentissage*
  - activités d'évaluation formative*
- 5. Plan de l'évaluation sommative*
- 6. Calendrier du cours*
- 7. Médiagraphie*
- 8. Activités obligatoires*
- 9. Matériel requis*
- 10. Modalités de participation au cours*

**Le coordonnateur du département recommande l'approbation de ce plan de cours :**

\_\_\_\_\_  
*Signature du responsable de la coordination départementale*

\_\_\_\_\_  
*Date*

**La Direction des études approuve ce plan de cours et en autorise l'impression**

\_\_\_\_\_  
*Direction des études*

\_\_\_\_\_  
*Date*

## 1 - Présentation du cours

Le cours de météorologie s'adresse aux étudiantes et étudiants de tous les programmes du Centre collégial. Il est une composante de la formation générale complémentaire. Ce cours met l'accent sur l'application de la démarche scientifique de base<sup>1</sup>.

Quoi de mieux ? L'atmosphère présente toute la complexité souhaitable pour illustrer les lois de la Nature. Les phénomènes météorologiques sont diversifiés, agissent avec ampleur et ont des répercussions sur nos vies. Les conditions atmosphériques sont changeantes par nature. Les variables employées pour faire des prévisions météorologiques sont peu nombreuses mais intimement reliées les unes aux autres : pression, température, vitesse du vent et humidité. La démarche scientifique en météorologie demande l'application d'une stratégie de résolution de problème spécifique pour le type de prévision recherchée (tempête hivernale, ouragan, tornade, ...).

La météorologie est le thème qui permet de mettre en lumière la démarche scientifique. Celle-ci est illustrée de façon exemplaire dans les trois chapitres de la partie 1 sur les changements climatiques où elle s'intègre globalement avec les défis sociaux et technologiques. Les modules dans les parties 2, 3 et 4 insistent sur l'observation (voir l'objectif intermédiaire 1), sur les hypothèses (voir l'objectif intermédiaire 2) et sur les vérifications / conclusions (voir l'objectif intermédiaire 3) qui sont les principes de la démarche scientifique.

## 2 - Identification de la cible du cours

À la fin de ce cours, les étudiantes et les étudiants seront en mesure<sup>2</sup> résoudre un problème simple par l'application de la démarche scientifique de base en météorologie.

## 3 - Description de l'activité synthèse du cours et des critères d'évaluation

L'évaluation synthèse du cours est le travail de session. Lors du travail de session, les étudiantes et les étudiants auront à résoudre un problème simple par l'application de la démarche scientifique de base par le biais de la production d'une prévision météorologique artisanale. Ceci vérifiera l'objectif précisé dans l'énoncé de compétence. La méthode de production d'une prévision artisanale sera tirée du livre *Connaître la météorologie*.

Un rapport écrit d'environ 750 mots<sup>3</sup> contiendra les observations et les hypothèses ayant servi à la production de la prévision météorologique artisanale.

Critères d'évaluation du travail de session		Points	Pondération
Contenant	Présence de tous les éléments	8	20 %
	Conformité avec les normes de présentation	4	10 %

<sup>1</sup> Ceci reflète les intentions éducatives prescrites par le *Ministère de l'Éducation* pour l'ensemble n°2 de la formation complémentaire en culture scientifique et technologique.

<sup>2</sup> Ceci est l'énoncé de la compétence **00US** du *Ministère de l'éducation* pour l'ensemble n°2 de la formation complémentaire en culture scientifique et technologique selon le devis ministériel. Le développement de cette compétence est l'objectif terminal du cours.

<sup>3</sup> Ceci est conforme au contexte de réalisation se trouvant dans le devis ministériel.

Critères d'évaluation du travail de session		Points	Pondération
Contenu	Justesse des observations	8	20 %
	Justesse des hypothèses	8	20 %
	Justesse de la prévision (après vérification par le professeur)	4	10 %
	Validité des relations entre les observations, les hypothèses et la prévision.	8	20 %
<b>Total :</b>		40	100 %

## 4 - Démarche d'enseignement et d'apprentissage

### 4.1 - Découpage du cours en grandes parties

Le cours comprend quatre (4) grandes parties. La partie 1 subdivisée en chapitres traite de l'enjeu global du réchauffement climatique incluant les bases scientifiques et les mesures d'atténuation. Les parties 2, 3 et 4 subdivisées en modules traitent des phénomènes météorologiques tout en insistant sur les principes observation (partie 2), hypothèse (partie 3), vérification et conclusion (partie 4) de la démarche scientifique.

#### Partie 1 : Changements climatiques

Intégrer la démarche scientifique dans un cas exemplaire où les défis sociaux et technologiques comportent des enjeux globaux de premières importances.

Présenter les bases scientifiques et les mesures d'atténuation possibles élaborée par le GIEC. Présenter les mesures d'atténuation mises en place par la CCNUCC et par notre gouvernement provincial. Le GIEC est le *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. La CCNUCC est la *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*.

#### Partie 2 : Observations

Présenter la démarche scientifique type appliquée en général (observation, hypothèse, vérification et conclusion) ainsi que des stratégies de résolution de problèmes spécifiques appliquées en particulier (voir les modules 1, 2 et 13 ci-dessous).

Les activités d'apprentissage proposent d'effectuer des traitements de données à la suite d'observations. À la fin de la 2<sup>e</sup> partie du cours, l'élève connaîtra la démarche scientifique type et différentes méthodes de collecte et traitement de données pour une interprétation réussie des observations.

Notez bien qu'ici, pour avoir une interprétation réussie des observations, il faut un processus de résolution de problème spécifique qui est lui aussi une démarche scientifique type. Les étapes hypothèse, vérification et conclusion de la démarche plus générale seront traitées ultérieurement.

#### Partie 3 : Hypothèses

Présenter des hypothèses permettant d'établir une relation entre les grandeurs observables à partir de phénomènes connus (voir les modules 4, 8 et 9 ci-dessous).

Les activités d'apprentissages proposent l'étude de phénomènes pour lesquels une relation de cause à effet est présentée. À la fin de la 3<sup>e</sup> partie du cours, l'élève arrivera par lui-même à formuler des hypothèses qui seront confirmées ou infirmées par la suite.

En générale, dans la démarche scientifique type, cette relation s'obtient par un processus d'induction / déduction. Le traitement de données (induction) et leur interprétation (déduction) peuvent conduire à la formulation d'une hypothèse explicative du phénomène étudié. Une relation de cause à effet est utile, car la théorie qui s'en inspire offre la possibilité de faire des prévisions. Si la prévision n'est pas bonne, peut-être que l'hypothèse qui a déterminée le choix de la théorie utilisée n'est pas bonne.

#### Partie 4 : Vérification et conclusion

Soumettre à la vérification des relations de cause à effet employées pour la production de prévisions météorologiques comme s'il s'agissait de relations hypothétiques (voir les modules 7, 10 et 12 ci-dessous).

Les activités d'apprentissage permettent de vérifier si les conditions atmosphériques s'expliquent à partir de relations de cause à effet et de conclure sur l'admissibilité de celles-ci. À la fin de la 4<sup>e</sup> partie du cours, l'élève saura vérifier l'admissibilité des relations employées par les prévisionnistes météorologiques (amateurs ou professionnels).

Pour que l'hypothèse soit admise, la prévision doit correspondre aux conditions atmosphériques réelles. L'atmosphère est notre ultime laboratoire !

#### **4.1.1 - Objectifs intermédiaires et particuliers**

- 1 Décrire les principales étapes de la démarche scientifique type.
  - 1.1 Énumération ordonnée et description sommaire des caractéristiques des étapes de la démarche scientifique type.
- 2 Formuler une hypothèse visant à solutionner un problème simple de nature scientifique et technologique.
  - 2.1 Description claire et précise du problème.
  - 2.2 Respect des caractéristiques de formulation d'une hypothèse (caractère observable et mesurable des données, plausibilité, etc.).
- 3 Vérifier une hypothèse en appliquant les principes élémentaires de la démarche expérimentale de base.
  - 3.1 Pertinence, fiabilité, validité de la procédure expérimentale mise au point.
  - 3.2 Respect de la procédure expérimentale établie.
  - 3.3 Choix judicieux et utilisation adéquate des instruments.
  - 3.4 Présentation claire et adéquate des résultats.
  - 3.5 Validité des relations établies entre l'hypothèse, la vérification et la conclusion.

## 4.2 - Activités d'enseignement et d'apprentissage

Il y aura une heure d'exposé informel ainsi que deux heures d'atelier. Selon la pondération (1-2-3), l'étudiante et l'étudiant doivent fournir trois heures de travail personnel par semaine.

### 4.2.1 - Éléments de contenu

Les chapitres proviennent de rapports officiels canadiens ou internationaux portant sur les changements climatiques. Les modules proviennent du *Projet atmosphère* qui est un document à l'intention des maîtres pour la formation primaire ou secondaire en météorologie et ils sont reproduits avec la permission du *Ministère de l'environnement du Canada*.

#### Partie 1 : Changements climatiques

- Chapitre 1 : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat  
Chapitre 2 : La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques  
Chapitre 3 : Le Québec et les changements climatiques

#### Partie 2 : Observations

- Module 1 : Temps violent  
Module 2 : Radar météorologique détection des précipitations  
Module 13 : Les satellites météorologiques

#### Partie 3 : Hypothèses

- Module 4 : L'effet de Coriolis  
Module 8 : Anticyclones et dépressions  
Module 9 : Vents d'ouest et courants-jets

#### Partie 4 : Vérification et conclusion

- Module 7 : Nuages  
Module 10 : Ensoleillement et saisons  
Module 12 : Vapeur d'eau et le cycle de l'eau

#### Ateliers

- Partie 1 :
- ❖ orages,
  - ❖ tornade de *Grand Valley*,
  - ❖ ouragan *Diana*,
  - ❖ grandes tempêtes hivernales,
  - ❖ opération verglas,

- ❖ observation au radar météorologique,
  - ❖ satellites météorologiques.
- Partie 2 :
- ❖ à cause de la rotation de la Terre,
  - ❖ effet de Coriolis et latitude terrestre,
  - ❖ *El Niño* et *La Niña*,
  - ❖ températures à la surface de la mer,
  - ❖ faire apparaître et disparaître des nuages,
  - ❖ investigation de la vapeur,
  - ❖ *pipeline* atmosphérique.
- Partie 3 :
- ❖ cartes météorologiques,
  - ❖ vents d'ouest,
  - ❖ courants-jets,
  - ❖ ensoleillement au cours de l'année,
  - ❖ atmosphère à la verticale,
  - ❖ utilisation du téphigramme.

### 4.3 - Activités d'évaluation formative

Le professeur répondra à toutes les questions (ou presque !) durant les périodes de travaux pratiques et les périodes de disponibilité. La disponibilité du professeur sera assurée au bureau D-111 ou à la salle de préparation de physique C-212. Les postes téléphoniques sont le #5253 au bureau et le #5278 à la salle de préparation de physique. Il est aussi possible de communiquer avec le professeur à l'adresse suivante : [rfadett@cstj.net](mailto:rfadett@cstj.net).

#### Disponibilité

Jour	Début	Fin
lundi		
mardi		
mercredi		
jeudi		
vendredi		

### Préparation aux exposés informels et examens de contrôle

Les examens de contrôle porteront sur les exposés informels. Les chapitres et modules sont bien faits et contiennent plusieurs relations entre les concepts. Le professeur ne fera pas de relations mathématiques mais ces relations seront suffisamment explicites pour être utilisables. Vous profiterez mieux de l'exposé informel du professeur si les chapitres et modules sont lus avant de vous présentez au cours. Notons que les ateliers et les travaux pratiques vous prépareront indirectement aux examens de contrôle. Il y a quatre examens de contrôle, un pour chaque partie du cours. Les étudiantes et étudiants trouveront des exercices formatifs dans les modules et dans les tests de révision distribués en classe.

Conception des examens	Points	Pondération
Questions à développement court	4 × 1,50	4 × 12,5 %
Questions à choix multiples	4 × 0,75	4 × 6,25 %
Question à développement long	1 × 3,00	1 × 25 %
<b>Total :</b>	12	100 %

### Préparation aux ateliers et travaux pratiques

Les exposés informels sont suivis d'ateliers documentés dans les modules présentés. Il est toujours recommandé de lire le protocole avant de vous présentez au cours, car les traitements de données ou les manipulations expérimentales seront beaucoup plus faciles. Ces ateliers vous prépareront directement à la réalisation des travaux pratiques qui sont des ateliers à faire à la maison.

### Préparation au travail de session

Le travail de session sera de produire une prévision météorologique artisanale. Ceci vérifiera l'objectif précisé dans l'énoncé de compétence. La méthode de production d'une prévision artisanale est tirée du livre *Connaître la météorologie*. Cette méthode est reproduite à l'appendice A. Le lieu ou la date employée est différente pour chaque équipe. L'appendice B contient les liens vers les ressources sur internet où les données utiles à la prévision sont accessibles.

## **5 - Plan d'évaluation sommative**

La note finale sera calculée à partir des travaux pratiques, des examens de contrôle et du travail de session. Il y aura six (6) travaux pratiques, quatre (4) examens de contrôle et un (1) travail de session. La pondération proposée pour les travaux et les examens est :

Évaluation	Pondération
Travaux pratiques (travaux 1 à 6)	12 % total
Examens de contrôle (examens 1 à 4)	48 %

Évaluation	Pondération
Travail de session	40 %
<b>Total :</b>	100 %

## 6 - Calendrier du cours

**Avis :** Ce calendrier sera modifié au début de la session pour tenir compte des particularités de l'horaire.

Semaine	Contenu
1	Présentation du plan de cours Une vérité qui dérange
2	Chapitre 1 : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)
3	Chapitre 2 : La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC)
4	Chapitre 3 : Le Québec et les changements climatiques (Plan d'action 2006-2012)
5	Examen 1 : Changements climatiques Module 1 : Temps violent
6	Module 2 : Radar météorologique détection des précipitations
7	Module 13 : Les satellites météorologiques
8	<i>Semaine de mise à jour</i>
9	Examen 2 : Observations Module 4 : L'effet de Coriolis
10	Module 8 : Anticyclones et dépressions
11	Module 9 : Vents d'ouest et courants-jets
12	Examen 3 : Hypothèses
13	Module 7 : Nuages
14	Module 10 : Ensoleillement et saisons
15	Module 11 : L'atmosphère en altitude

Semaine	Contenu
16	Module 12 : Vapeur d'eau et le cycle de l'eau
17	Examen 3 : Vérification et conclusion
18	<i>Examens communs</i>

**Note :** La date de l'examen 3 sera probablement déterminée lors de l'ajout d'un horaire pour les examens communs.

## 7 - Médiagraphie

CHALON, Jean-Pierre. *Combien pèse un nuage?*, EDP Sciences, Les Ulis (France), 2002, 187P.

CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques), *Protocole de Kyoto* [En ligne], Nations Unis, 1998, 24p, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpfrench.pdf>

DIACC (Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, ministère Ressources naturelles Canada), *Vivre avec les changements climatiques – Chapitre 5 – Québec* [En ligne], 2007, [http://adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/index\\_f.php](http://adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/index_f.php)

DICKINSON, Terence. *Découvrir le ciel le jour*, Broquet, Laprairie (Québec), 1988, 71p.

DIONNE, B. (2004). *Pour réussir. Guide méthodologique pour les études et la recherche*, 4<sup>e</sup> édition, Laval, Groupe Beauchemin, 304 p.

GIEC, *Groupe de travail 1 Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques physiques – Résumé pour les décideurs* [En ligne], 2007, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm-fr.pdf>

GIEC, *Groupe de travail 2 Bilan 2007 des changements climatiques : Impacts, adaptation et vulnérabilité – Résumé pour les décideurs* [En ligne], <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-spm-fr.pdf>

GIEC, *Groupe de travail 3 Bilan 2007 des changements climatiques : Mesures d'atténuation – Résumé pour les décideurs* [En ligne], 2007, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm-fr.pdf>

GIEC, *Rapport de synthèse – Résumé pour les décideurs* [En ligne], 2007, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_fr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf)

GORE, *Al, Une vérité qui dérange* (enregistrement vidéo), Paramount Home Entertainment, 2006, 96 minutes.

GUILBEAULT, Steven, *Alerte ! – Le Québec à l'heure des changements climatiques*, Boréal, Montréal, 2009, 246p.

HOLTON, R. James. *An Introduction To Dynamic Meteorology (2<sup>e</sup> ed.)*, coll. International Geophysics Series vol. 23, Academic Press, Toronto, 1979, 391p.

- HUFTY, André. *Introduction à la climatologie*, Presse de l'Université de France, Paris, 1976, 264p.
- KANDEL, Robert, *Que sais-je ? - Le grand risque*, 3<sup>e</sup> édition, PUF, Paris, 2009, 128p.
- KELLY, Don C. *Thermodynamics And Statistical Physics*, Academic Press, New York, 1973, 421p.
- LEDUC, Richard et Raymond GERVAIS. *Connaître la météorologie*, Presse de l'Université du Québec, Sillery (Québec), 1985, 295p.
- OURANOS, *S'adapter aux changements climatiques*, Ouranos (Québec), 2004, 83p.
- PNUE (Programme des Nations unies pour l'environnement), *Climat en péril* [En ligne], GRID-Arendal, Arendal (Norvège), 2009, 60p, <http://www.unep.org/PDF/ClimateinPerilFRENCH.pdf>
- QUAYLE, Louise. *Le temps*, Intrinsèque, Laval (Québec), 1990, 128p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS, QUÉBEC, *Le Québec et les changements climatiques (Plan d'action 2006-2012)* [En ligne], Québec, 2008, 52p, [http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/index.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/plan_action/index.htm)
- REEVES, Hubert, *Mal de Terre*, Seuil, 2005, 272p.
- RODGERS, R. R. *A Short Course In Cloud Physics (2<sup>e</sup> ed.)*, Pergamon, Toronto, 1983, 232p.
- SCIENCES ET AVENIR, Les changements climatiques, Hors-série.
- SCHAEFER, Vincent J. et John A. DAY. *L'Atmosphère*, coll. Les guides Peterson, Broquet, L'Acadie (Québec), 1996, 357p.
- SITE OFFICIEL DU DANEMARK, *Conférence de Copenhague de 2009 sur le climat (COP15)*, <http://fr.cop15.dk/about+cop15> (pages consultées le 15 janvier 2010)
- SMC (Service météorologique du Canada, Environnement Canada), *Introduction à la météorologie et aux sciences connexes* [En ligne], [www.msc.ec.gc.ca/education/imres/index\\_f.cfm](http://www.msc.ec.gc.ca/education/imres/index_f.cfm) (pages consultées le 4 octobre 2005)
- SMC (Service météorologique du Canada, Environnement Canada), *Projet Atmosphère Canada - Manuels du maître* [En ligne], [www.msc.ec.gc.ca/education/teachers\\_guides/index\\_f.html](http://www.msc.ec.gc.ca/education/teachers_guides/index_f.html) (pages consultées le 5 octobre 2005)
- TRIPLET, J. P. et G. ROCHE. *Météorologie générale*, École Nationale de Météorologie (France), 317p.
- WALLACE, John M. et Peter V. HOBBS. *Atmospheric Science – An Introductory Survey*, Academic Press, New York, 1977, 467p.

## 8 - Activités obligatoires

Les travaux à remettre sont les travaux pratiques et sont effectués individuellement. Le travail de session d'environ 6 à 8 pages peut être effectué en équipe. Le travail de session est à faire **à l'encre**. Les examens sont faits à livre fermé.

La qualité du français écrit et la présentation seront considérées séparément et auront au total un poids de 10% pour les examens et les travaux. Tout plagiat, toute tentative de plagiat ou toute collaboration à un plagiat entraîne la note **zéro** pour l'examen ou le travail en cause, sans possibilité de reprise ou de

modification ultérieure. Toute absence à un examen doit être justifiée sinon la note **zéro** sera attribuée pour l'examen en cause, sans possibilité de reprise ou de modification ultérieure. Dans le cas d'une absence **justifiée**, cet examen pourra être effectué en différé ou un nouveau plan d'évaluation sera convenu selon le cas.

## 9 - Matériel requis

Le manuel-guide «Projet atmosphère – Bilan des changements climatiques» est employé tout au long de la session. L'achat de cet ouvrage est très fortement conseillé et se trouve à la COOP du Centre collégial.

## 10 – Modalités de participation au cours

Selon l'article 3 du règlement numéro 14 (Règlement relatif à certaines conditions de vie au collège) «se rend passible de sanction toute personne qui pose les actes ou adopte les comportements suivants : entrave ou perturbe de façon indue la bonne marche des activités normales du Collège;...». Plus loin, à l'article 19, le règlement précise la nature des sanctions : «Il peut s'agir de l'expulsion immédiate des lieux, de la réprimande écrite versée à son dossier, de la suspension pour une période d'une durée déterminée, du renvoi ...». (Le règlement complet apparaît dans l'agenda de l'étudiant).

### RÈGLES :

**Absences** : elles ne sont pas comptabilisées; cependant l'étudiant doit assumer ses absences.

**Travaux remis en retard** : pour les devoirs, aucun retard n'est accepté; pour les rapports de laboratoire et autres travaux, un retard d'une semaine pénalisé de 20 %.

**Pauses** : la durée de la pause est fixée à 15 minutes pour un cours s'étendant sur 3 périodes.

**Bavardage** : le bavardage n'est pas accepté pendant les cours.

**Examen** : il est interdit de sortir pendant un examen.

**CONSEQUENCES** : une série de moyens gradués sont prévus.

**Interventions de l'enseignant en classe** : ces interventions seront peu nombreuses, la dernière consistant à demander à l'étudiant de quitter le cours.

**Signature d'un contrat** : avant de réintégrer le cours, l'étudiant doit rencontrer l'enseignant. Durant cette rencontre, il devra trouver des moyens pour régler son problème et signer un contrat dans lequel il s'engage à appliquer ces moyens afin de respecter les règles.

**Exclusion pour deux rencontres** : en cas de récidive, l'étudiant sera exclu pour deux cours à l'exception des laboratoires et rencontres d'évaluation.

**Possibilité d'exclusion définitive du cours** : en cas de récidive, l'étudiant devra rencontrer les enseignants en sciences et la direction ; des mesures seront alors prises pouvant aller jusqu'à l'exclusion définitive du cours que l'étudiant perturbe.

