




5.00 crédits	22.5 h + 7.5 h	Q2
--------------	----------------	----

Enseignants	Yin Qiuzhen ;
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose que les étudiants ont acquis les connaissances de base sur la dynamique du système climatique et sa modélisation, telles que couvertes par exemple par LPHYS2162 et LPHYS2163.
Thèmes abordés	Changements du climat de la Terre du passé géologique au présent et au futur ; approches pour reconstruire et comprendre les changements climatiques passés, y compris les variables climatiques telles que la température, les précipitations, le volume de glace, le niveau de la mer, la concentration de CO ₂ et la végétation ; les forçages climatiques à différentes échelles de temps ; théories et hypothèses principales en paléoclimatologie ; réponse des composantes climatiques principales (glace, océan, terre, atmosphère, végétation) ainsi que de leurs interactions et rétroactions aux forçages naturel et anthropique passés ; contribution de la compréhension des paléoclimats aux projections climatiques.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>a. Contribution de l'unité d'enseignement aux acquis d'apprentissage du programme (PHYS2M et PHYS2M1) 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 2.1, 2.3, 2.5 4.2 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 6.1, 6.2, 6.3, 6.5 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 8.1</p> <p>b. Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> décrire les variations principales du climat de la Terre aux différentes échelles de temps et expliquer leurs différences ; discuter comment reconstruire les paléoclimats à partir des données indirectes enregistrées dans les lieux naturels et leurs incertitudes ; discuter des hypothèses et des théories proposées pour expliquer les variations paléoclimatiques et poser des questions ; choisir les modèles climatiques appropriés pour répondre aux différentes questions dans la recherche climatique et la recherche paléoclimatique ; concevoir des expériences de modélisation du climat, analyser et critiquer les résultats des modèles pour une question climatique donnée et rédiger à rapport à ce sujet ; valider les résultats d'un modèle avec les données paléoclimatiques ; évaluer les changements climatiques présents et futurs dans le cadre des variations à long terme du climat de la Terre et les comparer avec les périodes chaudes du passé ; utiliser les informations paléoclimatiques pour améliorer les projections climatiques ; approfondir et communiquer ses la connaissance des paléoclimats en utilisant la littérature scientifique.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Les étudiant-es sont évalué-es sur la base de trois parties : - Examen oral en session (60% de la note finale) *Un-e étudiant-e qui n'aurait pas assisté à au moins 80% des cours ne peut pas s'inscrire à l'examen. - Devoirs écrits (25% de la note finale) - Projet de groupe et sa présentation orale (15% de la note finale)

Méthodes d'enseignement	Cours en classe. Articles à lire. Exercices dirigés et devoirs. Projet intégré.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Bref aperçu du système climatique (échelles de temps des changements climatiques de la Terre, forçages, réponses, rétroactions) 2. Archives paléoclimatiques, données indirectes, chronologie et modèles 3. Changements climatiques à l'échelle tectonique 4. Changements climatiques à l'échelle astronomique (cycles glaciaires-interglaciaires) 5. Oscillations climatiques à l'échelle du millénaire, changements climatiques brusques et points de bascule 6. Changements climatiques au cours du dernier millénaire et du siècle dernier 7. Changements climatiques et sociétés humaines dans les temps anciens et modernes 8. Comprendre le paléoclimat pour une meilleure projection du climat
Bibliographie	<p>Ruddiman W.F., 2013. Earth's and Climate: Past and Future. Third edition. W.H. Freeman, New York, 464pp.</p> <p>Bradley R.S., 1999. Paleoclimatology: Reconstructing climates of the Quaternary. Second edition. Harcourt/ Academic Press, Burlington, 613pp.</p> <p>Berger A., 1992. Le Climat de la Terre, un passé pour quel avenir. De Boeck Université, Bruxelles, 479pp.</p> <p>Ramstein G. 2015. Voyage à travers les climats de la Terre. Odile Jacob, Paris, 351pp.</p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences géographiques, orientation climatologie	CLIM2M	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5		
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5		