

4.0 crédits	22.5 h + 15.0 h	1q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Coyette Jean-Pierre ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	<p>* Partie 1 : " Nuisances sonores "</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cours prend pour fil conducteur la problématique des nuisances sonores aéroportuaires. - Sur cette base, les points suivants sont abordés : données socio-économiques relatives au bruit des moyens de transports, quantification des sources de bruit, métriques associées, effet du bruit sur la santé, recommandations de l'OMS, mesures d'accompagnement et d'encadrement, cadre législatif, directives européennes, chartes environnementales, stratégies de communication environnementale, nouveaux concepts destinés à réduire le bruit à la source. - Les travaux pratiques permettent d'explorer la mise en œuvre pratique des concepts présentés (visites de sites, de sociétés et/ ou d'administrations où la problématique du bruit environnemental est traitée) <p>* Partie 2 : " Modélisation et simulation "</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cours aborde la modélisation de problèmes acoustiques à partir des équations de base de la mécanique des milieux continus. La modélisation est traitée dans un cadre linéaire dans le domaine des fréquences (problème de Helmholtz). Une attention particulière est accordée aux conditions limites (impédance de paroi, rayonnement en milieu extérieur) et aux concepts sous-jacents (absorption, réflexion). La résolution analytique de problèmes simples (en 1, 2 ou 3 dimensions) permet d'illustrer les phénomènes de base (propagation, réflexion, absorption). Les phénomènes de résonance (cavités acoustiques) sont décrits ainsi que l'application de l'analyse de Fourier aux signaux acoustiques. Les concepts fondamentaux supportant l'analyse de la transmission acoustique (parois flexibles) sont décrits et illustrés. Enfin, les principes de base supportant les principales méthodes numériques (éléments finis, éléments frontières, tirs de rayons) applicables à des problèmes acoustiques sont présentés. Des applications pratiques sont fournies afin de préciser le champ d'application des méthodes décrites. - Les travaux pratiques permettent de mettre en œuvre les concepts présentés (modélisation d'écrans anti-bruit, acoustique d'espaces clos, etc).
Acquis d'apprentissage	<p>Le cours AUCE 2193 " Acoustique environnementale " est divisé en deux parties :</p> <p>Partie 1 : " Nuisances sonores " [15h + 7.5h] Partie 2 : " Modélisation et simulation " [7.5h + 7.5h]</p> <p>Le cours complet (Parties 1 et 2) est destiné aux étudiants de l'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL). La partie 1 est accessible aux étudiants provenant d'autres filières et n'a donc pas de pré-requis particulier.</p> <p>La première partie décrit les nuisances sonores engendrées par les moyens de transport (contexte socio-économique, sources de bruit, indicateurs et plans d'exposition, effets du bruit sur la santé, cadre législatif, mesures d'accompagnement et d'encadrement, certification acoustique des aéronefs, directives européennes, stratégies de communication, chartes environnementales, nouveaux concepts en matière de réduction du bruit).</p> <p>La deuxième partie aborde la modélisation et la simulation numérique des phénomènes de génération, de propagation (rayonnement et diffraction) et de transmission du bruit dans le cadre de l'acoustique linéaire. Cette partie est accessible aux étudiants ayant une formation de base en mécanique des milieux continus et en traitement d'équations aux dérivées partielles.</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Contenu :	<ul style="list-style-type: none"> - Notions fondamentales d'acoustique linéaire : <ul style="list-style-type: none"> * hypothèses générales * dérivation de l'équation d'onde * conditions limites * densité et flux d'énergie * niveaux acoustiques et échelles associées ; - Rayonnement et diffraction acoustique <ul style="list-style-type: none"> * solutions de base en coordonnées cylindriques et sphériques * formulation intégrale * diffusion acoustique * diffraction acoustique par des écrans : théorie de la diffraction de Kirchoff-Fresnel, approximations de Fraunhofer et de Fresnel, théorie géométrique de la diffraction de Keller - Transmission acoustique

	<ul style="list-style-type: none"> * équation du mouvement des parois minces, planes, homogènes et isotropes * transparence des parois minces indéfinies, homogènes et isotropes (loi de masse, phénomène de coïncidence) * transparence des parois minces finies, homogènes et isotropes - Acoustique des espaces clos * physique de l'acoustique des espaces clos (théorie modale) * problèmes à densité modale élevée * approche statistique du champ diffus * acoustique des salles - Principes généraux de conception * indicateurs de performance acoustique * quantification des sources (moyens de transport terrestre et aérien) * techniques de contrôle du niveau de bruit : techniques d'absorption, contrôle actif * aperçu des réglementations actuelles * logiciels de simulation * conception des écrans acoustiques
<p>Autres infos :</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Pré-requis: <ul style="list-style-type: none"> - Partie 1: pas de pré-requis - Partie 2: connaissance de base en mécanique des milieux continus et en traitement d'équations aux dérivées partielles * Evaluation : <ul style="list-style-type: none"> - Examen oral ou écrit - Travail à réaliser dans le cadre des travaux pratiques associés au cours * Support : <ul style="list-style-type: none"> - Présentation Powerpoint - Notes de cours * Références : <ul style="list-style-type: none"> - E.M. Salomons, "Computational atmospheric acoustics", Kluwer Academic Publishers, 2001 - F. Fahy, "Sound and structural vibration - Radiation, transmission and response", Academic Press, London, 1985 - M. Bruneau, "Manuel d'acoustique fondamentale", Hermes, Paris, 1998 - F. Fahy and J. Walker, "Fundamentals of noise and vibration", E & FN Spon, London, 1998 - J.P. Cowan, "Handbook of environmental acoustics", 1997
<p>Cycle et année d'étude :</p>	<p>> Master [120] : ingénieur civil des constructions</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>GC</p>