

5.0 crédits	45.0 h + 15.0 h	2q
-------------	-----------------	----

Enseignants:	Bolly Pierre-Yves ; Holeyman Alain ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	Le cours vise la compréhension par les étudiants des phénomènes de transport, de dispersion, de transformation et de rétention des polluants dissous et en phases liquides non aqueuses (légères / lourdes) dans les milieux poreux naturels (le sol et le sous-sol) partiellement saturés en eau, caractérisés par la variabilité de leurs propriétés dans l'espace. Il vise aussi à faire comprendre comment ces phénomènes sont exploités pour réduire les risques de dispersion des polluants (notamment dans les centres d'enfouissement technique) et pour mettre en œuvre les procédés physico-chimiques et biologiques de remédiation des sols, des sous-sols et des nappes souterraines.
Acquis d'apprentissage	<p>Donner aux ingénieurs les notions de base relatives aux problèmes environnementaux liés au sol et sous-sol.</p> <p>Savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des processus de migration des polluants dissous et en phase non aqueuse dans le sol et sous-sol, en milieu non-saturé et saturé; - Connaissance des technologies physico-chimiques et biologiques de remédiation des sols, sous-sols et nappes souterraines, ainsi que des techniques modernes d'enfouissement des déchets; <p>Savoir-faire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacité à intégrer les disciplines de base (sciences du sol, phénomènes de transfert dans les sols, thermodynamique, physique du sol) pour analyser le comportement des polluants dans les milieux poreux naturels; - Capacité de proposer des approches adéquates pour limiter la dispersion des polluants à partir de sources ponctuelles et pour remédier les sols, sous-sols et nappes souterraines contaminés par des polluants dissous et en phase non aqueuse. <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 :	<p>Partie A (2 ECTS): Principes des phénomènes de transfert dans les milieux poreux naturels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction : historique, géotechnique environnementale. - Transport des polluants dissous en milieu saturé: propriétés constitutives, volume élémentaire représentatif, loi de Darcy, équation de continuité, diffusion chimique, dispersion hydrodynamique, adsorption et facteur de retard, dégradation, équation de convection-diffusion, paramétrisation et essais de traçage. - Transport des polluants en phases non-aqueuses dans le sol : principes de base (capillarité, rétention, perméabilité relative), migration des phases liquides non aqueuses légères, migration des phases liquides non aqueuse lourdes. <p>Partie B (2 ECTS): Procédés de traitement et de remédiation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction : rôle de la réglementation, sources et nature des déchets. - Contrôle de la source (excavation, étanchéisation, isolement hydrodynamique, centre d'enfouissement technique) - Méthodes physico-chimiques et biologiques in-situ, on-site et ex-situ (pompage et traitement, extraction de vapeur du sol, bio-remédiation en place, méthodes combinées) <p>Les cours magistraux sont donnés en auditoire. La partie B s'appuie sur des études de cas pour illustrer la mise en œuvre des procédés dans des cas réels.</p>
Autres infos :	Pré-requis : Phénomènes de transfert
Cycle et année d'étude: :	> Master [120] : ingénieur civil des constructions > Master [120] bioingénieur : chimie et bio-industries > Master [120] bioingénieur : sciences et technologies de l'environnement > Master [120] en sciences et gestion de l'environnement
Faculté ou entité en charge:	GC