

Panorama des formations

Ceci est une liste des formations disponibles. Il est possible de les adapter aux connaissances déjà acquises et aux besoins spécifiques des stagiaires.

Parcours LES BASIQUES

	Code	Durée (jour)
Introduction à l'Acoustique	BAS-ACOU	1
Acoustique du bâtiment	BAS-BAT	1
Acoustique des transports	BAS-TRA	1
Introduction aux méthodes numériques pour l'acoustique	BAS-NUM	1

Parcours MESURES

Mesure au tube d'impédance à 2, 3, 4 microphones	EXP-TUBE	0,5
Caractérisation des matériaux – paramètres acoustiques, élastiques et d'amortissement	EXP-CARAC	1
Mesures acoustiques du bâtiment – en laboratoire et in-situ	EXP-BAT	1

Ces formations sont complémentaires de celles associées à l'installation des bancs de mesure distribués par MATELYS.

Pour plus d'information : <http://www.matelys.com/products.html>

Parcours MODÉLISATION

Modélisation des matériaux poreux – Basique	MOD-PORBAS	1
Modélisation des matériaux poreux – Avancé	MOD-PORADV	1
Modélisation des plaques perforées et voiles résistifs	MOD-PERF	1
Matériaux poreux en écoulement	MOD-FLOW	1
Introduction aux approches Micro-Macro – prise en main de ScalingCell	MOD-SCAL	1
AlphaCell fondamental	MOD-ACLINI	1
AlphaCell expert	MOD-ACLEXP	1

Parcours HYDRAULIQUE

Analyse des installations hydrauliques et des tuyauteries	EXP-PIPING	1,5
--	----------------------------	-----



MATELYS – RESEARCH LAB

S.A.R.L. au capital de 8250 €
Agrément C.I.R. (Crédit Impôt Recherche) depuis 2007
Activité de Formation déclarée n°82691051869 auprès du Préfet de Région
SIRET 487 596 009 00034 – TVA EU FR 06 487 596 009 – Code NAF 7112B

Siège social :
7 rue des Maraîchers, Bât B
F-69120 Vaulx-en-Velin
Tél : +33 (0)9 72 50 93 16
Fax : +33 (0)9 72 50 93 15
contact@matelys.com –
<http://www.matelys.com>

Parcours LES BASIQUES

Introduction à l'Acoustique

BAS-ACOU

Objectifs

- comprendre les phénomènes physiques impliqués dans la propagation d'ondes acoustiques et les analyser
- acquérir des compétences métiers en acoustique
- pouvoir intégrer une démarche vibro-acoustique dans un processus général de conception

Public

- technico-commerciaux
- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Acoustique – généralités**

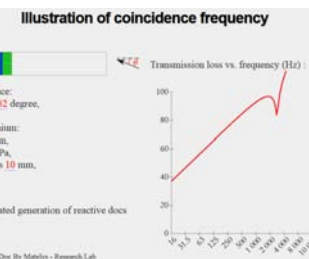
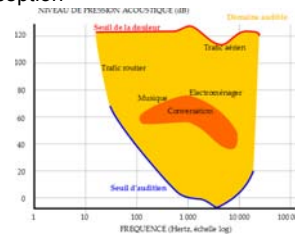
- principe généraux de l'acoustique
- types de sources de bruit
- absorption Vs. isolation

→ **Partie 2 : Acoustique – aspects réglementaires**

- principes des réglementations pour le bâtiment, les transports, l'industrie et l'environnement
- mesure des performances : méthodes normalisées et méthodes usitées

→ **Partie 3 : Vers un confort acoustique amélioré**

- modifier les propriétés d'isolation :
 - * effet des doublages à base de matériaux poreux
 - * influence du doublage pour une structure porteuse donnée
 - * influence de la structure porteuse sur les performances d'un doublage
- modifier les propriétés d'absorption :
 - * influence de l'absorption
 - * influence des volumes
- influence des conditions de montage
- écoute de différentes scènes sonores en absorption et en isolation acoustique



Requis

- connaissances de base en physique et/ou mécanique et/ou acoustique

1

Acoustique du bâtiment

BAS-BAT

Objectifs

- acquérir des compétences métiers en acoustique du bâtiment
- posséder les notions de base pour dialoguer avec les bureaux d'étude acoustiques
- pouvoir intégrer une démarche vibro-acoustique dans un processus général de conception d'un bâtiment

Public

- technico-commerciaux
- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

- principe généraux de l'acoustique du bâtiment : absorption, isolation
- sources de bruit dans le bâtiment
- méthodes de mesure

→ **Partie 2 : Aspects réglementaires**

- présentation des principaux indicateurs acoustiques : coefficient d'absorption, temps de réverbération, affaiblissement, isolement
- mesure des performances : méthodes normalisées et méthodes usitées
- niveaux réglementaires dans le bâtiment

→ **Partie 3 : Illustrations pratiques**

- modifier les propriétés d'isolation :
 - * effet des doublages à base de matériaux poreux
 - * influence du doublage pour un mur porteur donné
 - * influence du mur porteur sur les performances d'un doublage



1




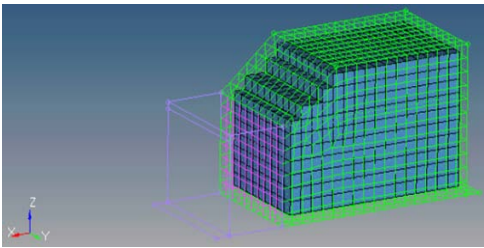
MATELYS – RESEARCH LAB

S.A.R.L. au capital de 8250 €
 Agrément C.I.R. (Crédit Impôt Recherche) depuis 2007
 Activité de Formation déclarée n°82691051869 auprès du Préfet de Région
 SIRET 487 596 009 00034 – TVA EU FR 06 487 596 009 – Code NAF 7112B

Siège social :
 7 rue des Maraîchers, Bât B
 F-69120 Vaulx-en-Velin
 Tél : +33 (0)9 72 50 93 16
 Fax : +33 (0)9 72 50 93 15
 contact@matelys.com –
 http://www.matelys.com

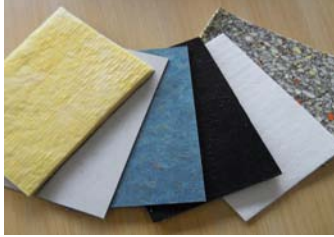
<ul style="list-style-type: none"> - modifier les propriétés d'absorption : <ul style="list-style-type: none"> * influence de l'absorption * influence du volume des pièces * autres facteurs - écoute de différentes scènes sonores pour la correction acoustique ou l'isolation acoustique <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en physique et/ou mécanique et/ou acoustique 	
--	--

Acoustique des transports	BAS-TRA
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - avoir une vision globale des problématiques vibro-acoustiques dans le domaine des transports - connaître les enjeux des moyens de réduction des émissions sonores intérieures & extérieures <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - technico-commerciaux - technicien de mesure, de formulation - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <p>→ Partie 1 : Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> - sources de bruit automobiles et distribution fréquentielle - réglementation <p>→ Partie 2 : Les sources : caractérisation et traitement</p> <ul style="list-style-type: none"> - caractérisation des sources - les moyens de traitement des sources - les méthodes de caractérisation des insonos <p>→ Partie 3 : Illustrations pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - méthodes prédictives - tendances et enjeux en automobile, ferroviaire, aéronautique, maritime <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en physique et/ou mécanique et/ou acoustique 	 <p>1</p>



Introduction aux méthodes numériques pour l'acoustique	BAS-NUM
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - avoir une vision globale des méthodes numériques utilisées en vibro-acoustique - être en mesure de choisir une approche adaptée pour un problème donné <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <p>→ Partie 1 : Méthodes générales et exemples d'applications</p> <ul style="list-style-type: none"> - FEM (Finite Element Method) - BEM (Boundary Element Method) - SEA (Statistical Energy Analysis) - Radiosité / méthodes énergétiques (Radiosity) - FDTD (Finite Difference in Time Domain) - Tir de rayons (Ray-tracing) - LBM (Lattice Boltzmann Method) - TMM (Transfer Matrix Method) - Wave based methods <p>→ Partie 2 : Techniques complémentaires à la modélisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - intégration numérique - minimisation / optimisation - calcul statistique / probabiliste - parallélisation des calculs, gestion des workflows - interfaçage web <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en acoustique 	 <p>1</p>

Parcours MESURES


Mesure au tube d'impédance à 2, 3, 4 microphones	EXP-TUBE
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaître les principes de la mesure au tube d'impédance - détecter les principaux problèmes sur la chaîne de mesure - être autonome dans le choix du type de mesure adapté pour un matériau donné <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - technicien de mesure, de formulation - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> - enjeux de la mesure au tube → Partie 1 : Mesure à 2 microphones - présentation de la norme ISO 10534 (ASTM E1050) - recommandations pratiques → Partie 3 : Mesure à 3 microphones - présentation de la méthode (non normalisée) - recommandations pratiques → Partie 3 : Mesure à 4 microphones - présentation de la méthode (ASTM E2611) - recommandations pratiques → Partie 4 : Travaux pratiques - si possible, expérimentations sur tube d'impédance - démonstrations à l'aide du logiciel TubeCell <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en acoustique - connaissances de base en traitement du signal pour l'acoustique <p>Liens utiles http://tubecell.matelys.com</p>	 <p style="text-align: center;">0,5</p>

Caractérisation des matériaux – paramètres acoustiques, élastiques et d'amortissement	EXP-CARAC
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaître les principaux phénomènes dissipatifs associés à un matériau poreux et identifier un modèle comportemental adapté - être capable de mener de manière autonome une caractérisation « facile » - identifier les verrous et les stratégies pour résoudre une caractérisation « difficile » <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - technicien de mesure, de formulation - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> - signification et enjeux de la caractérisation → Partie 1 : Caractérisation des paramètres acoustiques - revue des principales méthodes de caractérisation des paramètres acoustiques (audible et ultrasonore) - présentation de la méthode au tube d'impédance - essais sur les échantillons à disposition - recommandations pratiques - démonstration à l'aide du logiciel RoKCell → Partie 2 : Caractérisation des paramètres élastiques et d'amortissement - rappels sur le comportement élastique d'un matériau poreux - revue des principales méthodes de caractérisation - présentation de la méthode quasi-statique de compression uni-axiale - essais sur les échantillons à disposition - recommandations pratiques - démonstration à l'aide du logiciel MecaCell <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en acoustique et mécanique - connaissances de base en traitement du signal pour l'acoustique 	 <p style="text-align: center;">1</p>

Liens utiles
<http://rokcell.matelys.com>

Mesures acoustiques du bâtiment – en laboratoire & in-situ		EXP-BAT
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaître les principaux indicateurs de performance des matériaux - connaître les principes de mesure des normes ISO 354 (absorption) et ISO 10140 (isolation) - choisir de manière autonome la méthode de test et l'indicateur associé pour un matériau donné <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - technico-commerciaux - technicien de mesure, de formulation - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> - rappels de base en acoustique du bâtiment - rappels sur la réglementation → Partie 1 : Mesures pour la correction acoustique - présentation de la norme ISO 354 - indicateurs pour l'absorption - recommandations pratiques et démonstration à l'aide du logiciel BatCell → Partie 2 : Mesures pour l'isolation acoustique - présentation de la norme ISO 10140-2 : isolation au bruit aérien - présentation de la norme ISO 10140-3 : atténuation au bruit de choc - indicateurs pour l'isolation - recommandations pratiques et démonstration à l'aide du logiciel BatCell → Partie 3 : Autres mesures complémentaires - caractérisation des équipements du bâtiment : entrées d'air, installations bruyantes, ... - caractérisation des matériaux - mesure des bruits et dispositifs extérieurs : bruit de trafic, écrans acoustiques, enrobés, ... <p>Requis</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances de base en acoustique et/ou mécanique et/ou physique - connaissances de base en traitement du signal pour l'acoustique <p>Liens utiles http://batcell.matelys.com</p>	 	<p>1</p>

Parcours MODÉLISATION

Modélisation des matériaux poreux – Basique		MOD-PORBAS
<p>Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaître les principales caractéristiques d'un matériaux poreux destiné aux applications acoustiques et vibratoires - connaître les méthodes expérimentales liées à la caractérisation des matériaux poreux - connaître les leviers de conception et d'optimisation d'un traitement efficace <p>Public</p> <ul style="list-style-type: none"> - commerciaux, technico-commerciaux - technicien de mesure, de formulation - ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur <p>Programme</p> <ul style="list-style-type: none"> → Partie 1 : Généralités - principes de modélisation - présentation des principaux paramètres liés à la micro-structure - illustration des phénomènes - cas particuliers des milieux poreux de faible épaisseur → Partie 2 : Méthodes expérimentales - caractérisation des paramètres acoustiques - caractérisation des milieux poreux de faible épaisseur - caractérisation des propriétés élastiques et d'amortissement 		<p>1</p>

→ **Partie 3 : Quelques exemples de leviers d'optimisation**

- agir sur l'association de matières
- agir sur la microstructure
- démonstrations et discussions à l'aide du logiciel AlphaCell
- Certains points seront illustrés sur la base de simulations et mesures (applications web)

Requis

- connaissances en acoustique et/ou mécanique et/ou physique

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

Modélisation des matériaux poreux – Avancé

MOD-PORADV

Objectifs

- connaître les différentes stratégies de modélisation des traitements acoustiques
- mettre en œuvre les leviers d'optimisation et de conception d'un traitement efficace
- identifier et choisir l'approche de modélisation adaptée pour un traitement donné

Public

- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Milieux homogènes**

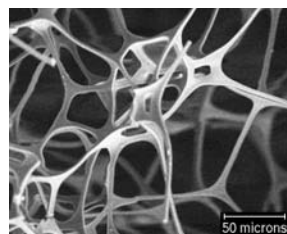
- revue des modèles de milieux poreux homogènes
- couplage fluide-structure, prise en compte des effets élastiques
- modèles *limp* et *rigid-body*
- couplage entre les différentes couches d'un système
- revue des différentes formulations : (U,u) , (p,u) , (u_s,u_t) ...

→ **Partie 2 : Condensation des modèles**

- principes des méthodes de changement d'échelle
- milieux poreux composites : inclusions rigides, élastiques, poreuses, résonantes

→ **Partie 3 : Illustrations pratiques**

- plaques perforées
- assemblage de matériaux
- calcul à partir d'une cartographie d'épaisseur
- démonstrations et discussions à l'aide du logiciel AlphaCell
- Certains points seront illustrés sur la base de simulations et mesures (applications web)



1

Requis

- formation « Modélisation des matériaux poreux – Les bases »
- connaissances en acoustique et/ou physique et/ou mécanique

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

Modélisation des plaques perforées et voiles résistifs

MOD-PERF

Objectifs

- connaître les principales caractéristiques d'une plaque perforée ou d'un voile résistif destiné aux applications acoustiques et vibratoires
- connaître les méthodes expérimentales liées à la caractérisation des plaques perforées et voiles résistifs
- connaître les leviers d'optimisation et de conception d'un traitement efficace à base de plaque perforée ou de voile résistif

Public

- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

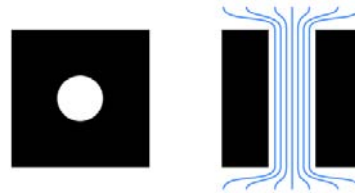
- principes de modélisation, liens avec la théorie des milieux poreux
- principes de la correction de longueur
- illustration des phénomènes

→ **Partie 2 : Méthodes expérimentales**



1

- caractérisation des plaques perforées et voiles résistifs au tube d'impédance
- lien avec la mesure de la résistivité statique au passage à l'air (ISO 9053) et de la perméabilité des étoffes (ISO 9237) (pas de mesure prévue)
- influence de la déformation, vibration de membrane
- **Partie 3 : Quelques exemples de leviers d'optimisation**
- plaque perforée seule
- plaque perforée avec d'autres matériaux
- plaque perforée sous fort niveau acoustique
- démonstrations et discussions à l'aide du logiciel *AlphaCell*
- Certains points seront illustrés sur la base de simulations et mesures (applications web)



Requis

- connaissances de base en physique et mécanique

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

Matériaux poreux en écoulement

BAS-FLOW

Objectifs

- connaître les principaux phénomènes acoustiques et aéroacoustiques liés à la présence d'un matériau poreux dans un écoulement
- connaître les leviers d'optimisation et de conception d'un traitement efficace sous écoulement

Public

- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

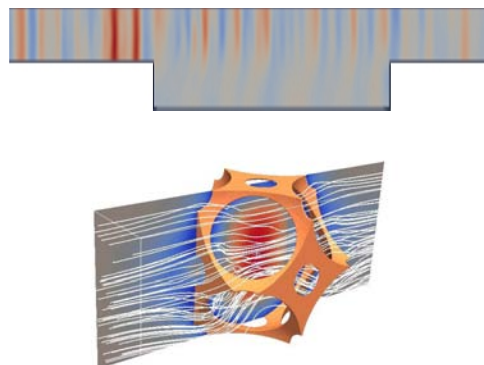
- caractéristique d'un matériau poreux et principes de dissipation de l'énergie acoustique
- caractéristique d'un écoulement
- interactions entre un matériau poreux et un écoulement

→ **Partie 2 : Modélisation d'un poreux en écoulement**

- présentation des principales méthodes de modélisation des poreux en écoulement
- cas simple d'un liner
- conditions aux frontières des domaines
- cas d'un diaphragme
- poreux dans un écoulement complexe
- cas des plaques perforées à fort niveaux

→ **Partie 3 : Applications**

- démonstrations basées sur des calculs Pro-LB et AlphaCell



1

Requis

- connaissances de base en aéroacoustique
- connaissances de base en acoustique

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

<http://www.prolb-cfd.com>

Introduction aux approches Micro-Macro – prise en main de ScalingCell

MOD-SCAL

Objectifs

- distinguer et connaître les principes des approches micro-macro
- être capable de mener un calcul complet avec ScalingCell

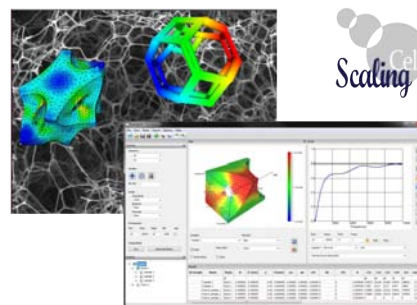
Public

- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

- principe des approches micro-macro
- calcul des propriétés acoustiques



1



MATELYS – RESEARCH LAB

S.A.R.L. au capital de 8250 €
 Agrément C.I.R. (Crédit Impôt Recherche) depuis 2007
 Activité de Formation déclarée n°82691051869 auprès du Préfet de Région
 SIRET 487 596 009 00034 – TVA EU FR 06 487 596 009 – Code NAF 7112B

Siège social :
 7 rue des Maraîchers, Bât B
 F-69120 Vaulx-en-Velin
 Tél : +33 (0)9 72 50 93 16
 Fax : +33 (0)9 72 50 93 15
 contact@matelys.com –
<http://www.matelys.com>

- calcul des propriétés élastiques
- calcul des propriétés thermiques
- **Partie 2 : Prise en main de ScalingCell**
- présentation des principales fonctionnalités de ScalingCell
- utilisation en mode scripting
- utilisation conjointe avec AlphaCell
- présentation de la feuille de route de ScalingCell

Requis

- connaissances de base en acoustique et en mécanique des milieux continus

Liens utiles

<http://scalingcell.matelys.com>

AlphaCell fondamental

MOD-ACLINI

Objectifs

- connaître les principes de la méthode TMM/FTMM
- choisir le modèle adapté pour un assemblage donné
- être capable de mener un calcul AlphaCell pour des assemblages simples et d'évaluer la pertinence des résultats produits

Public

- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

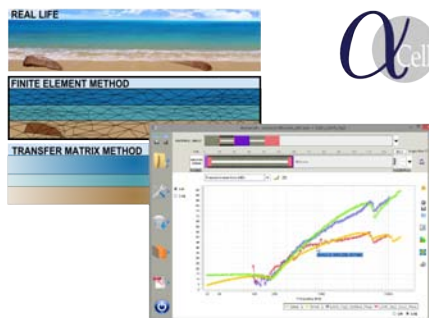
- présentation de la méthode TMM/FTMM
- principes de calcul des indicateurs
- modélisation des performances d'absorption
- modélisation des performances d'isolation

→ **Partie 2 : Modélisation des matériaux et systèmes**

- modèles de matériaux poreux
- modèles de solides élastiques
- prise en compte des montants

→ **Partie 3 : Interaction avec AlphaCell**

- formats d'entrée et de sortie
- utilisation des écritures symboliques
- assistant à l'interprétation des résultats
- présentation de la feuille de route de AlphaCell



1

Requis

- connaissances de base en acoustique et en mécanique des milieux continus

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

AlphaCell expert

MOD-ACLEXP

Objectifs

- connaître l'ensemble des fonctionnalités des modèles disponibles
- connaître l'ensemble des paramètres d'entrée et de sortie disponibles
- être capable d'identifier les limites de la méthode TMM/FTMM
- devenir référent pour l'utilisation de AlphaCell au sein d'une équipe modélisation

Public

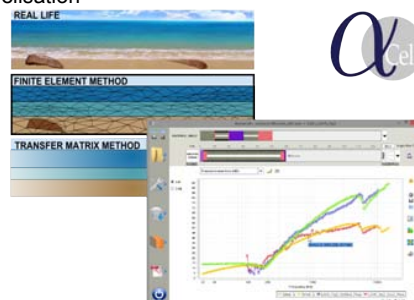
- technicien de mesure, de formulation
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

Programme

→ **Partie 1 : Généralités**

- rappels de la méthode TMM/FTMM
- représentation dans l'espace des nombres d'ondes
- méthodes de fenêtrage

→ **Partie 2 : Modèles de poreux hétérogènes**



1



MATELYS – RESEARCH LAB

S.A.R.L. au capital de 8250 €
 Agrément C.I.R. (Crédit Impôt Recherche) depuis 2007
 Activité de Formation déclarée n°82691051869 auprès du Préfet de Région
 SIRET 487 596 009 00034 – TVA EU FR 06 487 596 009 – Code NAF 7112B

Siège social :
 7 rue des Maraîchers, Bât B
 F-69120 Vaulx-en-Velin
 Tél : +33 (0)9 72 50 93 16
 Fax : +33 (0)9 72 50 93 15
 contact@matelys.com –
<http://www.matelys.com>

- modèle fibreux comprimé
- modèle composite : double porosité, inclusions, résonateurs
- **Partie 3 : Modèles de solides élastiques**
- modèles de plaques équivalentes
- poreux et plaques orthotropes
- modèles de montants
- plaques ondulées et plaques raidies
- **Partie 4 : Fonctionnalités supplémentaires**
- présentation du principe général du scripting : données d'entrée et modèles
- paramétrage des simulations
- post-traitement des résultats
- post-utilisation des cartes matériaux XML créées
- présentation de la feuille de route de AlphaCell

Requis

- formation « AlphaCell fondamental » ou connaissance préalable de AlphaCell
- connaissances solides en acoustique et en mécanique des milieux continus
- connaissances de base en traitement du signal pour l'acoustique

Liens utiles

<http://alphacell.matelys.com>

Parcours HYDRAULIQUE

Analyse des installations hydrauliques et des tuyauteries

EXP-PIPING

Objectifs

- être sensibilisé aux enjeux d'une caractérisation intrinsèque d'une source de bruit et de vibrations
- connaître le comportement dynamiques des installation hydrauliques : propagation des pulsations de pression et couplage entre le fluide et les tuyauteries
- connaître les méthodes expérimentales pour analyser les installations hydrauliques

Public

- technicien de mesure
- ingénieur d'application, de conception, d'étude et de recherche, chercheur

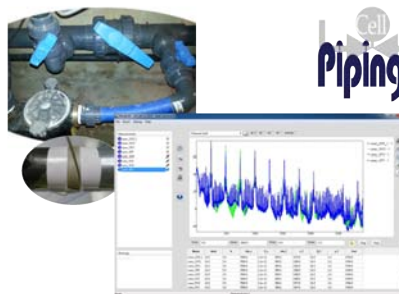
Programme

→ **Partie 1 : Bases théoriques**

- comportement dynamique des tuyaux
- méthode de caractérisation des sources
- méthode pour l'analyse des installations hydrauliques
- détermination des caractéristiques acoustiques du fluide : célérité, amplitudes des pression

→ **Partie 2 : Applications**

- mesure de la pression dynamique : capteurs intrusifs ou non-intrusifs
- applications : propagation, fatigue, surveillances des conduites
- démonstration sur banc de mesures dédié
- démonstration à l'aide du logiciel *PipingCell*



1,5

Requis

- connaissances de base en acoustique et en mécanique des milieux continus
- connaissances de base en traitement du signal pour l'acoustique

Liens utiles

<http://pipingcell.matelys.com>