

# UNIT et les TICE, pour l'enseignement de la Mécanique

A. Kavenoky<sup>a</sup> et G. Touzot<sup>b</sup>

a. [alain@kavenoky.fr](mailto:alain@kavenoky.fr)

b. [Gilbert.Touzot@insa-rouen.fr](mailto:Gilbert.Touzot@insa-rouen.fr)

UNIT, Centre de recherche de Royallieu, BP 20529, 60200 Compiègne Cedex

<http://www.unit.eu>

## Résumé :

*Les principaux objectifs de la Fondation UNIT sont décrits, ainsi que son implication dans la pédagogie et notamment dans l'enseignement de la mécanique.*

*UNIT est une Fondation Partenariale qui regroupe environ 70 Universités, Grandes Ecoles d'Ingénieurs et Entreprises. UNIT vise en particulier une large diffusion sur Internet de ressources pédagogiques numériques capables de renforcer la qualité et la visibilité des formations offertes par les membres d'UNIT.*

*UNIT offre aujourd'hui un libre accès à près de 1500 ressources pédagogiques numériques destinées tant aux enseignants qu'aux étudiants du secteur des Sciences de l'Ingénieur et de la Technologie, elles représentent plus de 10 000 heures de cours. Parmi des ressources 160 concernent la mécanique (solides, fluides, applications) sans compter celles qui sont principalement dédiées à la simulation.*

## Abstract :

*The basic objectives of the UNIT foundation are described and specifically its involvement in mechanical engineering teaching.*

*UNIT is a partnership foundation gathering about 70 universities and engineering schools. UNIT is offering on Internet, with a free access licence, e-learning contents aimed at improving the quality and the image of the courses offered by its members. About 1500 e-learning contents are freely available; they are equivalent to about 10 000 hours of lectures. These contents are aimed to students and professors in the field of engineering and technology. Among these contents about 160 are dedicated to mechanical engineering (solid mechanics, fluid mechanics, applications) moreover many others are aimed to numerical simulation.*

**Mots clefs:** ingénierie, technologie, technologie d'information et de communication, contenus pédagogiques

## 1 La fondation UNIT

UNIT, l'Université Numérique Ingénierie et Technologie, est l'une des Universités Numériques Thématiques nationales (UNT) créées à l'initiative de Grandes Écoles, d'Universités et du Ministère chargé de l'Enseignement Supérieur.

UNIT associe tous les acteurs publics et privés de la formation supérieure en Sciences de l'Ingénieur et Technologie désireux de partager des documents numériques existants, des outils, des expériences, et de copiloter des projets basés sur les TICE (Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement).

UNIT est une Fondation Partenariale qui regroupe environ 70 Universités, Grandes Écoles d'Ingénieurs et Entreprises.

UNIT vise en particulier une large diffusion sur Internet de ressources pédagogiques numériques capables de renforcer la qualité et la visibilité des formations offertes par les membres d'UNIT. UNIT offre aujourd'hui un libre accès à près de 1500 ressources pédagogiques numériques destinées tant aux enseignants qu'aux étudiants du secteur des Sciences de l'Ingénieur et de la Technologie : élèves ingénieurs, étudiants de licences professionnelles, IUT, BTS, techniciens et cadres techniques des entreprises, grand public, en France comme dans d'autres pays ...

Toutes les ressources pédagogiques et les informations concernant la fondation sont disponibles sur le site [www.unit.eu](http://www.unit.eu).

A l'écoute et au service de ses membres, UNIT leur offre également des formations, des outils de diffusion d'information et de communication, des colloques, un accompagnement dans la mise en place de dispositifs de formation tout au long de la vie et la délivrance de passeports de compétences.

Enfin, UNIT est une Fondation tournée également vers les entreprises et l'international, en particulier par sa forte implication dans le projet d'Espace Numérique Ouvert de la Méditerranée (<http://www.univ-ibnzohr.ac.ma/confemed/>).

## 2 UNIT et la mécanique

Tous les documents archivés sur les serveurs d'UNIT sont indexés selon la norme SupLomFr (<http://www.sup.lomfr.fr>) et distribués selon une classification de disciplines et de sous disciplines propre à UNIT. Par un souci de cohérence internationale, cette classification est mise en relation avec la classification documentaire Dewey. Les disciplines retenues par UNIT sont les suivantes :

<i>Automatique</i>	<i>Mécanique des solides et des structures</i>
<i>Chimie</i>	<i>Modélisation et simulation</i>
<i>Electricité et électrotechnique</i>	<i>Optique</i>
<i>Électronique</i>	<i>Outils et méthodes de l'ingénieur</i>
<i>Energétique, Energie</i>	<i>Physique</i>
<i>Génie civil, génie urbain, aménagement</i>	<i>Réseaux informatiques ou de transports de données</i>
<i>Génie des procédés</i>	<i>Sciences de la terre, de l'univers</i>
<i>Informatique</i>	<i>Sciences du vivant</i>
<i>Ingénierie de l'environnement</i>	<i>Sciences humaines et sociales pour l'ingénieur</i>
<i>Matériaux</i>	<i>Systèmes d'information</i>
<i>Mathématiques</i>	<i>Télécommunications</i>
<i>Mécanique appliquée</i>	<i>Traitement signal et image</i>
<i>Mécanique des fluides</i>	

Table n° 1 : Liste des disciplines de la classification UNIT

Le domaine de la mécanique est divisé en trois disciplines, solides, fluides, applications, pour ces domaines, les Tables n° 2 à 4 indiquent le nombre de modules pédagogiques disponibles.

<i>Acoustique, son, lutte contre le bruit [6]</i>	<i>Technologie de mise en œuvre des produits organiques, plasturgie [2]</i>
<i>Applications: aéronautique, automobile ,astronautique[8]</i>	<i>Technologie pneumatique [1]</i>
<i>Conception et construction de machines [13]</i>	<i>Travail et traitement des métaux [1]</i>
<i>Hydraulique et machines hydrauliques [0]</i>	<i>Tribologie [5]</i>
<i>Moteurs à combustion interne (alternatifs et continus) [1]</i>	<i>Turbomachine [0]</i>
<i>Outils et équipements pour la fabrication et l'usinage [1]</i>	<i>Vibrations mécaniques [6]</i>

Table n° 2 : Liste des sous disciplines de la discipline Mécanique appliquée et nombre de contenus référencés

<i>Fondamentaux [30]</i>
<i>Interactions fluide-structure [1]</i>
<i>Modélisation mathématique [3]</i>
<i>Simulation numérique et traitement de données [7]</i>
<i>Tests, mesures, expérimentations [2]</i>

Table n° 3 : Liste des sous disciplines de la discipline Mécanique des fluides et nombre de contenus référencés

Fondamentaux [20]  
 Modélisation mathématique [3]  
 Résistance des matériaux/ calculs des structures [21]  
 Simulation numérique et traitement de données [7]  
 Tests, mesures, expérimentations [2]  
 Vibration des structures [3]  
 Déformation des structures [6]

Table n° 4 : Liste des sous disciplines de la discipline Mécanique des solides et structures et nombre de contenus référencés

### 3 Quelques exemples en mécanique

Parmi tous les contenus pédagogiques disponibles et accessibles librement dans le monde entier, nous avons choisi de donner les fiches descriptives de trois exemples qui seront présentés oralement.

#### 3.1 Exemple en mécanique appliquée

Nous prendrons comme exemple « L'automobile en 50 Questions / réponses », dont la fiche d'indexation est donnée ci-dessous :

**L' automobile en 50 Questions / réponses** (en Français)

Auteur(s): [GUÉRIN DOMINIQUE](#)  
 Éditeur(s): Telecom Lille I, UNIT  
 19-12-2006

URL: <http://webdav-noauth.unit-c.fr/files/perso/smagadur/cours/Automobile50questions50reponsesLibre/index.htm>

**DOCUMENTAIRE**

Identifiant de la fiche: <http://ori.unit-c.fr/uid/unit-ori-wf-1-23>  
 Version: extrait  
 Status de la fiche: final  
 Schéma de la métadonnée: LOMv1.0, LOMFRv1.0, SupLOMFRv1.0

**Droits: gratuit**  
 Cette ressource est la copropriété, à parts égales, d'UNIT et Telecom Lille I. Elle est sous licence logicielle GPL, dans sa version française CeCILL (<http://www.cea.fr/fr/actualites/pdf/Licence.CeCILL-V1.pdf>). Cette version en accès libre est un extrait d'une ressource plus complète à accès réservé.

**Description:** Module de formation aux techniques de l'automobile produit par le Groupe UNIT-Entreprises dans le cadre d'un partenariat avec Renault. Cette formation est adaptée à la formation professionnelle des jeunes ingénieurs projet. Elle démontre l'interdépendance des choix techniques en conduite de projet. Cette version en accès libre est un extrait d'une ressource plus complète à accès réservé.

**Mots-clés libres:** [mécanique automobile](#), [moteur](#), [hybridation bi thermique](#), [embrayage](#), [transmission](#), [boite de vitesse](#), [disque de frein](#), [roue](#), [empattement](#), [pneumatique](#), [refroidissement](#), [berceau](#), [train avant](#), [train arrière](#), [Renault](#)

**Structure:** linéaire

**Classification UNIT:**  
 Classification: [Mécanique appliquée](#) > Applications: [aéronautique](#), [automobile](#), [astronautique](#)

Indice(s) Dewey: 629.2

---

**PEDAGOGIQUE**

Type pédagogique: cours / présentation  
 Granularité: cours

Niveau: enseignement supérieur, formation professionnelle, formation en entreprise, bac+3  
 Age attendu de l'utilisateur: 18+  
 Public cible: apprenant, auteur  
 Langue de l'apprenant: Français

**Proposition d'utilisation:** Ce cours peut être utilisé pour mieux comprendre l'interdépendance entre les différents organes d'un véhicule.

---

**TECHNIQUE**

Date de publication: 07-04-2008

Type de contenu: texte, ressource interactive, image fixe  
 Format: Document HTML

Entrepôt d'origine: ori-oai-workflow  
 Identifiant: unit-ori-wf-1-23  
 Type de ressource: Ressource pédagogique

### 3.2 Exemple en mécanique des fluides

Nous prendrons l'exemple du cours de Mécanique des fluides de l'école des Mines de Douai :

## Mécanique des fluides


(en Français)

**Auteur(s):** [WOJKIEWICZ JEAN-LUC](#), [PAVAGEAU MICHEL](#), [BIZE ALAIN](#), [BIGOT JEAN-PIERRE](#), Mathieu Vermeulen, Stéphane Duriez

**Éditeur(s):** Groupe des Ecoles des Mines, TELECOM Lille I  
01-09-2003

**URL d'accès:** <http://gemgev.industrie.gouv.fr/gev-mecaflu>

---



**DOCUMENTAIRE**

**Identifiant de la fiche:** <http://ori.unit-c.fr/uid/unit-ori-wf-1-83>

**Version:** 1.0

**Schéma de la métadonnée:** LOMv1.0, LOMFRv1.0, SupLOMFRv1.0

**Droits:** gratuit  
Libre d'accès pour un usage non commercial. Propriété de l'Ecole des Mines de Douai.

**Description:** Ce cours de mécanique des fluides aborde les points suivants : statique des milieux continus, cinématique des fluides, dynamique des fluides parfaits : équation d'Euler, dynamique des fluides parfaits, dynamique des fluides réels, similitudes : méthode Directe et analyse dimensionnelle Ce contenu est une oeuvre collective réalisée dans le cadre du projet Grande Ecole Virtuelle du Groupe des Ecoles des Mines.

**Mots-clés libres:** [mécanique des fluides](#), [statique des milieux continus](#), [statique des fluides](#), [cinématique des fluides](#), [vecteur tourbillon](#), [tenseur des taux de déformation](#), [écoulement](#), [dynamique des fluides parfaits](#), [accélération](#), [dérivée particulaire](#), [équation d'Euler](#), [relation de Bernoulli](#), [théorème des quantités de mouvement](#), [dynamique des fluides réels](#), [équation de Navier Stokes](#), [nombre de Reynolds](#), [perte de charge](#), [conditions de similitude](#), [nombre de Froude](#), [analyse dimensionnelle](#)

**Structure:** hiérarchisé

**Classification UNIT:**

**Classification:** [Mécanique des fluides > Fondamentaux](#)

**Indice(s) Dewey:** 532

---

**PEDAGOGIQUE**

**Type pédagogique:** cours / présentation, exercice, expérience, autoévaluation

**Granularité:** module

**Niveau:** enseignement supérieur, bac+1, bac+2

**Age attendu de l'utilisateur:** 18+

**Public cible:** enseignant, apprenant

**Langue de l'apprenant:** Français

**Proposition d'utilisation:** Objectifs pédagogiques : connaître les unités de mesure utiles. Savoir mettre un problème en équation en fonction des hypothèses sur la nature du fluide ou de l'écoulement, le résoudre en tenant compte des conditions initiales et aux limites, faire un calcul de perte de charge.

---

**TECHNIQUE**

**Date de publication:** 07-07-2008

**Type de contenu:** texte, image en mouvement, son, ressource interactive

**Format:** Document HTML, Document Flash

**Entrepôt d'origine:** ori-oai-workflow

**Identifiant:** unit-ori-wf-1-83

**Type de ressource:** Ressource pédagogique



### 3.3 Exemple en mécanique des solides et structures

Nous prendrons l'exemple de BA-Cortex, calcul des structures en béton, selon les Eurocodes :

**BA-Cortex : le calcul des structures en béton selon les Eurocodes**  
(en Français)

**Auteur(s):** [CASANDJIAN CHARLES](#), [LANOS CHRISTOPHE](#)  
**Éditeur(s):** Institut National des Sciences Appliquées de Rennes, Fondation Ecole Française du Béton, UNIT  
 11-02-2010, 11-02-2010

**URL d'accès:** <http://www.ba-cortex.com/>

---

**DOCUMENTAIRE**

**Identifiant de la fiche:** <http://ori.unit-c.fr/uid/unit-ori-wf-1-3989>  
**Status de la fiche:** draft  
**Schéma de la métadonnée:** LOMv1.0, LOMFRv1.0, SupLOMFRv1.0

**Droits:** gratuit  
 Les présentes ressources sont la copropriété, à parts égales, d'UNIT et de l'INSA de Rennes. Elles sont régies par la licence logicielle GPL, dans sa version française CeCILL : [http://www.cecill.info/licences/Licence\\_CeCILL\\_V2-fr.html](http://www.cecill.info/licences/Licence_CeCILL_V2-fr.html)

**Description:** Le projet BA-CORTEX vise à mettre à disposition de tout étudiant et de tout professionnel du domaine du béton Armé ou précontraint un outil de formation à la compréhension et à l'utilisation des Eurocodes. Le site, en cours d'achèvement, se compose de 14 modules de cours (apprentissage) et de 10 modules d'application (projets et exercices de dimensionnement). L'apprenant y trouvera également des outils d'évaluation de ses acquis (intégration d'un module d'évaluation sous forme de QCM) d'aide (glossaire, tableaux de valeurs, médias, recherche en texte intégral...) Il sera guidé dans ses apprentissages grâce à un accès par un des trois niveaux prévus (débutant, technicien, ingénieur et expert).

**Mots-clés libres:** [construction de bâtiment](#), [génie civil](#), [ouvrage d'art](#), [béton armé](#), [béton précontraint](#), [Eurocode 2](#), [calcul des structures](#), [norme de dimensionnement](#), [état limite](#), [matériaux](#), [classe structurale](#), [classe d'exposition](#), [enrobage](#)

**Structure:** hiérarchisé

**Classification UNIT:**  
**Classification:** [Génie civil, génie urbain, aménagement](#) > [Analyse et conception des structures](#)  
[Mécanique des solides et des structures](#) > [Résistance des matériaux/ calculs des structures](#)  
[Génie civil, génie urbain, aménagement](#) > [Matériaux pour le génie civil](#)  
[Génie civil, génie urbain, aménagement](#) > [Bâtiments](#)

**Indice(s) Dewey:** 624.17  
 624.18  
 690

---

**PEDAGOGIQUE**

**Type pédagogique:** cours / présentation, exercice, autoévaluation, glossaire  
**Granularité:** module

**Niveau:** enseignement supérieur, enseignement secondaire, formation en entreprise  
**Age attendu de l'utilisateur:** 18+  
**Public cible:** apprenant, enseignant, gestionnaire  
**Langue de l'apprenant:** Français

**Durée d'apprentissage:** 2 jours 12 heures

---

**TECHNIQUE**

**Date de publication:** 05-07-2010

**Type de contenu:** texte, image, ressource interactive  
**Format:** Document HTML

**Entrepôt d'origine:** ori-oai-workflow  
**Identifiant:** unit-ori-wf-1-3989  
**Type de ressource:** Ressource pédagogique

## 4 Conclusion

Le fonctionnement d'UNIT s'appuie sur des communautés thématiques (CT) d'enseignants et de chercheurs ; ces communautés regroupent les enseignants et partenaires intéressés par une discipline, un type particulier d'enseignement ou de pédagogie, des outils ou démarches spécifiques. Dans leur secteur, elles participent à :

- la recherche des documents numériques existants de qualité, puis à leur diffusion,
- la définition et la réalisation de projets en réponses aux appels à projets d'UNIT,
- la mise en place de formations pluri-partenaires et internationales,
- la recherche d'experts,
- la diffusion des résultats et des bonnes pratiques des membres.

En début de chaque année, UNIT lance un appel à projets, visant la mutualisation et la réalisation de contenus pédagogiques, ainsi que le développement de leurs usages. En 2011, quatre types de projets sont suggérés :

- Projets de constitution ou de renforcement de communautés d'enseignants,
- Projets de capitalisation des ressources pédagogiques numériques existantes,
- Projets de production de ressources pédagogiques numériques,
- Projets de développement de méthodes et d'outils supports aux objectifs d'UNIT.

Tout membre qui s'est acquitté de sa dotation annuelle peut proposer un projet et demander un cofinancement à UNIT. Au-delà de la démonstration de son utilité pédagogique, le projet doit associer au minimum deux autres membres d'UNIT afin de favoriser la diffusion de ses résultats et d'en multiplier les usages. Tous les projets sont présentés aux « Printemps d'UNIT » (Marne-la-Vallée en 2011, Valenciennes en 2010, Saint Etienne en 2009, Nancy 2008, ...), réunion plénière annuelle de la fondation.

Dans le cadre de la mécanique, l'Appel à projets 2010 a conduit à financer la création d'une communauté des mécaniciens qui est animée par Jean-Louis Guyader, de l'INSA de Lyon ([jean-louis.guyader@insa-lyon.fr](mailto:jean-louis.guyader@insa-lyon.fr)). UNIT souhaite que tous les enseignants de mécanique intéressés par le développement et l'utilisation de contenus pédagogiques utilisant les TICE prennent contact avec lui et apportent leur contribution à la communauté thématique des mécaniciens, pour mettre en valeur notre discipline.