



## DOSSIER PROJET 2016

### IDENTIFICATION DU PROJET

<b>Numéro du projet (sera fourni par UNIT) :</b> .....
<b>Le projet est-il soumis à une autre UNT</b> <input type="checkbox"/> <b>Laquelle :</b> ...
<b>Nom du projet</b> (2 lignes maxi) : Tests de mécanique et outil de rémédiation
<b>Discipline :</b> Mécanique <b>Sous-Discipline :</b> Outils et méthodes de l'ingénieur ; mécanique des solides ; mécanique des fluides
<b>Etablissement partenaire porteur :</b> Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans - Université du Maine <b>Adresse complète</b> (pour envoi des conventions) : Avenue Olivier Messiaen 72000 Le Mans <b>Nom du chef d'établissement</b> (signataire de la convention) : Rachid El Guerjouma <b>Titre</b> (Président, Directeur, ...) : Président d'Université
<b>Prénom et nom du chef de projet :</b> Jean-Michel Génévaux <b>Fonction:</b> Co-animateur de la commission enseignement du Groupe Thématique Transverse Animation Universitaire de l'Association Française de Mécanique <b>Adresse complète :</b> Maison de la Mécanique, 39/41 rue Louis Blanc, 92400 COURBEVOIE <b>Mél. :</b> afmgtaumcommense@gmail.com <b>Tél. :</b> 0243833611

<b>Type de projet :</b> (cocher la case correspondante)	
Réponse à l'appel ciblé	<input type="checkbox"/>
Organisation de formation en ligne	<input checked="" type="checkbox"/>
Constitution ou renforcement de communautés d'enseignants	<input type="checkbox"/>
Capitalisation des ressources pédagogiques numériques existantes	<input type="checkbox"/>
Production de ressources pédagogiques numériques	<input checked="" type="checkbox"/>
Développement de méthodes et d'outils supports aux objectifs d'UNIT	<input type="checkbox"/> Promotion
des usages des réalisations d'UNIT	<input type="checkbox"/> Projet pluri-
national	<input type="checkbox"/>

### COMMUNAUTE ET PUBLICS IMPLIQUES

<b>Liste des établissements, coordonnées des personnes d'ores et déjà impliqués dans la conception/réalisation du projet. L'accord de trois établissements membres d'UNIT est nécessaire</b> (le porteur devra disposer d'un accord écrit de l'établissement qui pourra être transmis à l'établissement de la convention) : Université de Caen, Franck Delvare ; Toulouse Ingénierie, Jean-François Parmentier ; Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans, Jean-Michel Génévaux ; Université de Strasbourg, Daniel Huillier ; ENSAM Bordeaux, François Dau
---

### **Expression du besoin de contenu pédagogique, identification des demandeurs :**

Les concepts de base en mécanique Newtonienne, en statique des solides rigides, en mécanique des fluides et en dynamique des solides rigides peuvent ne pas être bien maîtrisés par les étudiants au cours de leur cursus. L'enseignant, découvrant une nouvelle promotion d'étudiant de L1 à M2, devrait vérifier l'assimilation des prérequis à son enseignement spécifique.

Plutôt que d'inventer chacun le test approprié, la commission enseignement du GTTAUM de l'AFM, met à disposition à la date de ce jour deux tests : un test international de mécanique Newtonienne et un test de statique du solide indéformable (voir <http://afm-gttaum-comm-ense.jimdo.com>).

L'objectif est

- non seulement d'étendre le panel de tests à disposition vers la mécanique des fluides et la dynamique des solides,
- mais aussi de mettre à disposition des enseignants des ressources de remédiation associées à chacun des tests.

### **Utilisateurs cibles et liste des établissements s'engageant déjà dans l'utilisation des livrables :**

Ces tests ont déjà été utilisés par plusieurs universités/écoles :

- test de mécanique Newtonienne : Le Mans, Toulouse, Lyon, Caen
- test de statique du solide indéformable : Mulhouse

Ceci a été fait à plusieurs niveaux de formation : L1 à M2.

Via le réseau de l'AFM, la diffusion de ces tests est en cours. L'université de Strasbourg, l'ENSAM souhaitent utiliser ces outils.

Les résultats, souvent décevants pour l'enseignant, impliquent qu'ils expriment déjà le souhait d'avoir une aide dans la remédiation.

## **PROJET PEDAGOGIQUE**

**Contexte et objectifs :** *contexte, acteurs, enjeux, public visé (le cas échéant), objectifs généraux, apports du projet, ...*

Les formations anglo-saxonnes utilisent régulièrement les tests de positionnement sur une thématique particulière, non seulement pour avoir une image des promotions, mais aussi comme indicateurs lors de l'évaluation des modalités pédagogiques afin de quantifier les éventuels gains d'efficacité. Le pragmatisme de la démarche a nécessité la mise au point des tests, pour lesquels la compréhension d'un concept est testée plusieurs fois afin d'avérer la solidité de celui-ci. Les fausses réponses à une question sont construites à partir des fausses réponses les plus courantes. Ces tests, une fois stabilisés ont fait l'objet de publications dans les revues de pédagogie. Pour stabiliser un test, la discrimination de chaque question est calculée pour rejeter celles qui sont insuffisamment discriminantes. Plus le nombre d'étudiants est grand, plus la pertinence des questions choisies l'est.

Le gttaum s'est emparé de cette problématique depuis 2 ans et diffuse 2 de ces tests via sa plateforme <http://afm-gttaum-comm-ense.jimdo.com>.

Les traitements des résultats obtenus en France est donc rendu public par niveau et par type de

curus tout en gardant l'annonymat des formations. L'enseignant qui a fait passer un test à l'une de ses promotions, reçoit l'analyse des résultats de sa promotion, peut comparer le niveau de compréhension de ses étudiants aux résultats moyens nationaux et enrichit la base de données nationale.

Le présent projet souhaite :

- étendre cette démarche dans un premier temps à un test intentionnel de dynamique des solides et un test international de mécanique des fluides,
- construire des outils de remédiation et des scénari pédagogiques pour chacun des tests, et les mettre à dispositions via UNIT.

**Dans le cas d'une formation :** décrire l'organisation de la formation, son objectif (initial ou continu), son modèle économique éventuel

Pour les 4 tests envisagés, 4 phases sont proposées :

- 1) sélection du test
- 2) déploiement du test
- 3) passage par les étudiants
- 4) remédiation

Pour le test de mécanique Newtonnienne les étapes 1 à 3 sont faites, pour le test de statique du solide, l'étape 1 est faite et l'étape 2 est en cours, pour le test de mécanique des fluides l'étape 1 est en cours.

A titre d'exemple, pour le test de mécanique Newtonnienne, une fois implanté sur moodle (<http://umtice.univ-lemans.fr/enrol/index.php?id=2835>), il nécessite un travail des étudiants d'une durée de 16 à 39 minutes (promotion ENSIM, L3, test effectué le 14/10/16).

La réussite globale de la promotion et son résultat personnel est transmis à chaque étudiant.

Pour les 3 concepts testés, une auto-formation de 20 minutes peut être proposée sous forme de lecture/vidéo... puis des exercices d'assimilation avec un accompagnement fait par l'enseignant ou par des référents on line qui pourraient être des étudiants dans le cadre de la co-formation.

Ce projet Unit, vise donc à sélectionner les tests adéquats le cas échéant, et à développer les outils de remédiations.

Suite à la réalisation de ce projet, la structure support sera la commission enseignement du GTTAUM de l'AFM, qui

- diffusera les tests et les traduira si nécessaire,
- assurera le traitement des données pour chaque enseignants,
- capitalisera les résultats pour enrichir sa base de données,
- effectuera une veille scientifique pour trouver des tests associés à d'autres thématiques, à la demande de la communauté française.

**Etat de l'art : Plus-value prévisible apportée par le projet par rapport à l'existant** (*existant, concurrence, analyse du marché, demande explicite, communauté existante*):

Le fait de normaliser les tests au sein de la communauté française, permettra d'affiner leur pertinence par l'élargissement de la base de données, donnera à l'enseignant un outil clef en

main d'évaluations et s'il le souhaite des supports de remédiation. La comparaison des résultats de sa promotion par rapport aux résultats nationaux, devraient lui permettre de ne pas désespérer.

**Livrables et résultats attendus (à indiquer pour la fin de la phase annuelle) :** *livrables matériels et/ou immatériels, nombre de modules, volume horaire apprenant, impacts pour la communauté d'UNIT, ...*

- livrable 1c : test de mécanique des fluides

- livrable 1d : test de dynamique des solides

- livrable 2a : module de remédiation de mécanique newtonnienne comprenant : un kit d'auto-formation, un kit d'assimilation sous forme d'exercices

- livrable 2b : module de remédiation de statique de solide indéformable comprenant : un kit d'auto-formation, un kit d'assimilation sous forme d'exercices

- livrable 2c : module de remédiation de mécanique des fluides comprenant : un kit d'auto-formation, un kit d'assimilation sous forme d'exercices

- livrable 3a : module de remédiation de dynamique des solides comprenant : un kit d'auto-formation, un kit d'assimilation sous forme d'exercices

Volume horaire apprenant (Heure-équivalent-présentiel et/ou ECTS) : Pour chaque thématique : 1:00 (test) + 0:20 (cours) + 4:40 (exercices d'assimilation) = 6 h / test. Un total de 4\*6h soit 20h pour les 4 tests.

**Contenus thématiques :** *chapitres, sous-chapitres, activités pédagogiques, ...*

- Test de mécanique Newtonnienne :
  - Notion de force
  - Principe d'inertie
  - Loi des actions réciproques
- Test de statique des solides :
  - q-3 : forces sur un système de solides,
  - q4-6 : seconde loi de Newton,
  - q7-9 : équivalence entre forces, couples et combinaisons,
  - q10-12 : direction d'une force entre une roulette et la surface en contact,
  - q13-15 : direction d'une force entre un axe et la lumière dans laquelle l'axe glisse,
  - q16-18 : direction d'une force au point de contact entre des corps sans frottement ,
  - q19-21 : représentation de chargements inconnus sur des liaisons variées,
  - q22-24 : implications de l'équilibre et des lois de Coulomb sur les forces de frottement,
  - q25-26 : considération de l'équilibre à la fois en force et en moment.
- Test de mécanique des fluides :
  - pression hydrostatique,

- Bernoulli,
- laminaire/turbulent,
- pertes de charges
- Test de dynamique des solides :
  - principe fondamental de la dynamique en translation
  - principe fondamental de la dynamique en rotation,
  - énergie cinétique,
  - énergie potentielle,
  - équations du mouvement.

**Choix pédagogiques permettant de faciliter l'appropriation et l'utilisation par des enseignants autres que leurs auteurs :** *modularité, granularité horaire ou thématique, facilité de ré-ingénierie pédagogique par un autre enseignant*

Chaque kit associé à un des thèmes (test + support d'autoformation + exercices d'assimilation) seront indépendants. L'enseignant aura le choix de prendre tout ou partie du kit.

Le traitement par le gtaum des résultats des tests permettra d'enrichir la base de données nationales. La publication anonyme des résultats aux test set la promotion de ceux-ci era aussi faite par le gtaum.

## RESSOURCES PROJET

**Echéancier prévisionnel :** *durée de réalisation, phase annuelle et actions correspondantes*

Soit J, la date d'acceptation du projet par le CA de UNIT :

J+1 mois : rédaction et publication de la fiche de poste en CDD

J+ 2 mois : recrutement de la personne

J+ 3 mois : sélection de tests de mécanique des fluides et dynamique des solides indéformables avec l'aide de la communauté enseignante française

J+ 4 mois : kit complet de remédiation du test de mécanique Newtonienne

J+ 5 mois : kit complet de remédiation du test de Statique des solides

J+ 6 mois : kit complet de remédiation du test de mécanique des Fluides

J+ 7 mois : kit complet de remédiation du test de Dynamique du solide

**Moyens humains, techniques et organisationnels mis en œuvre :** *phase annuelle*

Moyens humains : 1 CDD temps plein de 5 mois, temps technicien vidéo, temps technicien mécanique, temps enseignants d'accompagnement

Moyens matériels : accès à une plateforme moodle

Organisation : suivi de projet via <https://trello.com> , réunion mensuelle d'avancement de projet avec les membres de la commission enseignement du GTTAUM de l'AFM

**Choix techniques et technologiques** : *pérennité des développements, normes, chaîne éditoriale, ouverture et liberté accès*. Le suivi de projet et la pérennité sera assurées par la commission enseignement du GTTAUM de l'AFM. Les ressources seront accessibles gratuitement aux enseignants sous réserve de l'engagement sur l'honneur à ne pas diffuser le contenu d'un test, de ne pas donner le détail des réponses à ce test, pour éviter un bachotage préalable.

**Estimation budgétaire du coût du projet en € TTC :**

**Charges**

	nb mois	par mois TTC	par heure TTC	TTC avec charges
ingé péda	1	3572,12	25,52	3572,12
enseignant temporaire	4	3079,43		12317,72
déplacements				1000,00
gestion de contrat par l'Université du Maine			0,06	1013,39
accompagnement technique vidéo et mécanique (déjà en poste)				10403,23
accompagnement pédagogique par les enseignants (déjà en poste)				7500,00
			<b>Total</b>	<b>35806,46</b>

**Recettes**

Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (acc. Tech vidéo, mécanique et Péda.)	11903,23
Toulouse Ingénierie (acc. Péda.)	1500,00
Université de Caen (acc. Péda.)	1500,00
Université de Strasbourg (acc. Péda.)	1500,00
Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers (acc. Péda.)	1500,00
UNIT	17903,23
<b>Total</b>	<b>35806,46</b>