

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
.....  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique

**CANEVAS DE DEMANDE DE BUDGET TRIENNAL DE RECHERCHE (2014-2016)  
AU TITRE DU FONDS NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET DU DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE (FNRSDT)  
LABORATOIRES DE RECHERCHE AGREES**

<b>Ministère de tutelle :</b> Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique		
<b>Etablissement :</b> Université 8 Mai 1945 Guelma		
<b>Intitulé exact du laboratoire de recherche:</b> Laboratoire de Mécanique et Structures		
<b>Nom et prénom (s) du directeur :</b> OUELAA Nouredine		<b>Laboratoire agréé en</b> 2001
<b>Adresse: (fac, bat, N°) :</b> Université 8 Mai 1945 Guelma, bloc des Laboratoires de recherche, BP 401.		
<b>Tél. (fixe) :</b> 037.21.58.50 <b>GSM :</b> 079.00.28.88	<b>Fax :</b> 037.21.58.50	<b>Email :</b> n_ouelaa@yahoo.fr

## A/ Ressources humaines du laboratoire

Grades	Nom et prénom(s)	Equipe N°	*Qualité (CE, CP ou M)	Domaine de compétence	**Etablissement de rattachement
* Professeur ou Professeur Hospitalo- Universitaire	OUELAA Nouredine	2	CE, CP	Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	LAHMAR Mustapha	4	CE, CP	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	YALESSE Med Athmane	3	CE, CP	Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	FATMI Louendi	1	CE, CP	Matériaux Composites	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
*Maître de conférences classe A ou Maître de conférences hospitalo universitaire classe A	DJAMAA Med Chérif	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	DJEBALA Abderrezak	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	ELAGGOUNE Salah	4	M	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	AMRANE Med Nadir	1	M	Matériaux Composites	Univ. Med. Kheider Biskra
	BOUCHERIT Hamid	4	M	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	HAROUADI Farid	1	M	Matériaux Composites	
*Maître de conférences classe B ou Maître de conférences hospitalo universitaire classe B	MOUASSA Ahcene	4	M	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	BOUCHERIT Septi	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	KHAROUBI Mounir	1	M	Matériaux Composites	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	BELHADI Salim	3	M	Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	KHATTABI RYAD	1	M	Matériaux Composites	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	BOUACHA Khaider	3	M	Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	AOUICI Hamdi	3	M	Productique	ENST ROUIBA
	BOUCHELAGEM Hadjira	3	M	Productique	Univ. De Jijel
Maître Assistant classe B	FNIDES Brahim	3	M	Productique	USTHB
	BABOURI Med Khemissi	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	USTHB
	KHECHANA Mohammed	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	U. Oum Elbouaghi

	KHEMAL Samir	2	M	Dynamique des Structures et Maintenance	C.U. Souk Ahras
	BENSOUILAH Hamza	4	M	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	AOUADI Bouzid	4	M	Tribologie (lubrification fluide)	Univ. De Tebessa
	ASSAL Hamid	1	M	Matériaux Composites	Ecole Militaire Cherchel
Doctorant	YOUNES Ramdane	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	Moumene Issam	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	Bouziani Ryad	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	Mabrouk Samia	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	GUEBAILIA Moussa	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	ABAINIA Sadreddine	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	KEBABSA Tarek	2		Dynamique des Structures et Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	SLAIMIA Abdelaali	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	HESSAINIA Zahia	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	ZARTI A/RAHMANE	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	BOUZID Lakhdar	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	MEDDOUR Ikhlas	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	FNIDES Mohammed	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	BERKANI Sofiane	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	LAABIDI A/Rezak	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	EI-Bah Mohamed	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
TEBASSI Hamid	3		Productique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma	
Personnels de soutien Adm. & Tech.	OURFELLAH Rabah		Ingénieur	Construction Mécanique	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
	HAOUALA Soraya		DEUA	Maintenance	Univ. 8 Mai 1945 Guelma
T O T A L	44				

- \*préciser la qualité de chef (CE) ou de membre d'équipe (M) de recherche ou de chef de projet de recherche (CP) ;
- \*\* à préciser pour tous les membres du laboratoire.

## B- Programme triennal d'activité scientifique et/ou de développement technologique

1- Objectifs de recherche scientifique et/ou de développement technologique pour les trois années (dix lignes maximum)	
Mots clés : Stratifiés composites, usinage, Perte de rigidité, Dommage, Vibrations, qualité de pièce.	
Lancement de thèses de doctorat et de projets de recherche sur les thèmes suivants : Surveillance de l'usure des outils de coupe / Détection des défauts par la méthode de décomposition en modes empiriques et par la transformée de Fourier fractionnaire / Comportement dynamique des ponts routiers sur appuis élastiques / Application de la perception sonore pour l'identification des défauts combinés / Détection des défauts de délaminage lors de l'usinage des matériaux composites par analyse vibratoire / Etude des paramètres technologiques d'usinage lors d'un processus de coupe par des investigations expérimentales / Application des nouvelles techniques d'intelligence artificielle (ANN, AG, ... etc.) / Etude de la possibilité d'intégration des matériaux de coupe modernes (céramiques revêtues, CBN et diamant) dans le milieu industriel algérien / Etude des contacts lubrifiés rugueux par la méthode d'homogénéisation/Modélisation du comportement thermo-élasto-hydrodynamique des systèmes mécaniques lubrifiés appartenant aux machines tournantes et alternatives / Etude de l'influence de la rhéologie des huiles lubrifiantes et de la porosité du milieu solide sur les performances des organes de supportage / Etude statique et dynamique des paliers et butées aéro-élastiques utilisés dans les micro-machines (MEMS) / Maintenance conditionnelle préventive des machines industrielles par analyse physico-chimique des huiles moteurs / Développement et caractérisation de nouveaux matériaux composites.	

2- Etudes et travaux de recherche à réaliser :	
2014	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lancement d'une thèse de doctorat sur la perception sonore pour la détection des défauts dans les machines tournantes.</li><li>- Lancement d'un projet de recherche sur la surveillance de l'usure des outils de coupe par l'analyse des efforts de coupe et des vibrations.</li><li>- Exploration de la méthode de décomposition en modes empiriques pour la détection des défauts dans les machines tournantes.</li><li>- Comportement à l'usure des matériaux de coupe modernes</li><li>- Homogénéisation de l'équation de Reynolds incompressible en régimes d'écoulements laminaire et turbulent et compressible (lubrifiant gazeux) / Etude des effets de la rugosité des surfaces sur les performances hydrodynamiques des organes de supportage et des garnitures d'étanchéité / Etude des systèmes mécaniques lubrifiés poreux.</li></ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comportement dynamique des ponts routiers sur appuis élastiques.</li><li>- Identification des défauts combinés par la perception sonore.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application de nouvelles méthodes de traitement de signal pour la détection des défauts dans les machines tournantes et en usinage.</li> <li>- Usinabilité des aciers à hautes caractéristiques mécaniques en tournage et fraisage.</li> <li>- Modélisation par éléments finis du comportement thermo-élasto-hydrodynamique (TEHD) des paliers de turbomachines et de moteurs à combustion interne soumis à des chargements dynamiques/Détermination des diagrammes de charge au niveau des paliers de bielle et des paliers de ligne de vilebrequin en prenant en considération les effets d'explosion et d'inertie/Résolution par éléments finis de l'équation de l'énergie pour le milieu fluide et de l'équation de la chaleur pour les milieux solides.</li> <li>- Expérimentation sur l'usinage des matériaux composites.</li> </ul>
2016		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détection des défauts de délaminage lors de l'usinage des matériaux composites par analyse vibratoire.</li> <li>- Identification des défauts combinés par la perception sonore.</li> <li>- Application de nouvelles méthodes de traitement de signal pour la détection des défauts dans les machines tournantes et en usinage.</li> <li>- Optimisation des conditions de coupe.</li> <li>- Etudes expérimentales sur bancs d'essais en vue de valider les différents résultats théoriques obtenus en lubrification compressible et incompressible.</li> <li>- Analyse et synthèse</li> <li>- Participation aux séminaires ; rédaction d'articles</li> </ul>
3- Programme de recherche par équipe (présentation succincte 05 lignes maximum par équipe) :		
2014	Equipe N° 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche approfondie de l'état de l'art sur les progrès dans l'étude de l'usinage des composites et l'analyse vibratoire</li> <li>- Elaboration et caractérisation du matériau composite à usiner - Etablissement d'un plan d'expérience permettant de voir l'influence des conditions de coupe sur l'usinage du matériau composite</li> </ul>
	Equipe N° 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lancement d'une thèse de doctorat sur la perception sonore pour la détection des défauts dans les machines tournantes.</li> <li>- Lancement d'un projet de recherche sur la surveillance de l'usure des outils de coupe par l'analyse des vibrations.</li> <li>- Exploration de la méthode de décomposition en modes empiriques pour la détection des défauts des machines tournantes.</li> </ul>
	Equipe N° 3	<p>Dans le cadre d'une thèse de Doctorat (LMD) nous allons faire une étude sur l'optimisation des conditions de coupe lors du tournage des aciers inoxydables martensitique avec des nuances de carbure à revêtement CVD et PVD. L'étude sera focalisée sur la modélisation des paramètres d'usinage (Rugosité de surface, Effort de coupe, puissance de coupe et effort spécifique). Utilisation de l'analyse de Taguchi et l'optimisation par l'analyse relationnelle gris (Grey Relational Analyzis GRA).</p>

	Equipe N° 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse dynamique non linéaire d'un rotor flexible (Jeffcott rotor) supporté par des paliers aéro-élastiques.</li> <li>- Méthode d'homogénéisation du comportement hydrodynamique des paliers rugueux dans le cas où la surface mobile est rugueuse.</li> <li>- Etude des effets non newtoniens sur les performances hydrodynamiques des systèmes mécaniques lubrifiés.</li> <li>- Etude des effets de la porosité des surfaces sur le comportement d'un système lubrifié par effet d'écrasement du film</li> </ul>
2015	Equipe N° 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboration d'un programme pour la détection des défauts de délaminage des couches composites et échauffement de la matrice composite.</li> <li>- Développement de modèles mathématiques basés sur les résultats expérimentaux en se servant des méthodes de régression linéaire.</li> </ul>
	Equipe N° 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comportement dynamique des ponts routiers sur appuis élastiques.</li> <li>- Identification des défauts combinés par la perception sonore.</li> <li>- Application de nouvelles méthodes de traitement de signal pour la détection des défauts de machines et en usinage.</li> </ul>
	Equipe N° 3	<p>Dans le cadre d'une thèse de Doctorat classique nous allons faire une étude sur l'effet de la géométrie de l'outil sur les paramètres d'usinage (Rugosité de surface, Effort de coupe, puissance de coupe et effort spécifique). Les essais seront réalisés sur des éprouvettes traitées thermiquement en tournage dur de l'acier XC42 (54 HRC). Le but est de comparer les performances d'une nouvelle géométrie de plaquettes en céramique (WIPER) avec des plaquettes en céramique conventionnelles. Ce travail sera complété par une étude statistique des résultats afin de modéliser le processus</p>
	Equipe N° 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détermination du diagramme de charge au niveau des paliers de bielle de moteurs diesel et à essence.</li> <li>- Calcul de la réponse d'un palier de moteur à C.I. soumis à un chargement dynamique (charge variable en module et en direction).</li> </ul>
2016	Equipe N° 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détection précoce de l'apparition des défauts de délaminage par l'utilisation des outils de traitement des signaux de vibration mesurés.</li> <li>- Discussion d'éventuelles conventions avec les industriels.</li> </ul>
	Equipe N° 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détection des défauts de délaminage lors de l'usinage des matériaux composites par analyse vibratoire.</li> <li>- Identification des défauts combinés par la perception sonore.</li> <li>- Application de nouvelles méthodes de traitement de signal pour la détection des défauts de machines et en usinage.</li> </ul>
	Equipe N° 3	<p>Dans le cadre de deux autres thèses de Doctorat classique nous allons faire une étude en tournage des matériaux à usinabilité difficile par des outils de haute technologie (Céramiques et CBN). D'une part, il sera question d'étudier l'effet des vibrations de l'outil sur la rugosité de surface et d'autre part, on envisage l'utilisation de nouvelles techniques statistiques (ANN) pour l'élaboration des modèles de prédiction. Cette étude sera réalisée sur un acier inoxydable martensitique traité thermiquement.</p>

	Equipe N° 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude thermo-élastohydrodynamique des paliers statiquement et dynamiquement chargés de machines alternatives.</li> <li>- Modélisation du comportement thermo-élasto-aérodynamique des micro-paliers et micro-butées à gaz.</li> </ul>
4- Nouvelles connaissances scientifiques et technologiques à acquérir, à maîtriser et à développer par le laboratoire : (deux lignes maximum)		
2014		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A développer : Logiciel de calcul dynamique des ponts routiers (CDPR) / Logiciels d'aide à la conception de paliers hydrodynamiques.</li> <li>- A maîtriser : Logiciels de traitement statistique basé sur les plans d'expériences (mini-tab ; desing-Expert ; Modde).</li> <li>- A acquérir : Logiciels Fluent (CFD), ANSYS, MS-Fortran, Grapher, Surfer, Générateur de maillage automatique pour MEF, Matlab, bancs d'essais de paliers.</li> </ul>
2015		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A développer : Identification des défauts combinés par la perception sonore / un code de calcul des performances des paliers aéro-élastiques.</li> <li>- A maîtriser : Les méthodes de traitement de signal (EMD et Transformée de Fourier fractionnaire) / la technique d'usinage dur et à grande vitesse / les techniques expérimentales pour la mesure des caractéristiques statiques et dynamiques des paliers fluides / intégration de l'analyse vibratoire dans l'usinage des composites.</li> </ul>
2016		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A maîtriser : Les méthodes de traitement de signal (EMD et Transformée de Fourier fractionnaire) / de nouvelles techniques de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'usinage.</li> <li>- A acquérir : Equipements destinés à l'analyse physico-chimique des huiles industrielles (viscosimètres, rhéomètres, spectromètres, ferrographes, etc.)</li> <li>- A maîtriser: Un outil d'analyse spectrale et multi-résolution en ondelettes pour la détection précoce des défauts de délaminage lors de l'usinage.</li> </ul>
5- Méthodes, techniques, procédés, produits, biens et services à développer ou à améliorer par le laboratoire : (deux lignes maximum)		
2014		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application de la méthodologie de surface de réponse (RSM).</li> <li>- Mise en œuvre de la technique d'homogénéisation pour le traitement des problèmes de lubrification hydrostatique et hydrodynamique des systèmes mécaniques rugueux.</li> <li>- Apprentissage et amélioration d'une nouvelle technique de suivis et de détection des défauts de l'usinage des composites.</li> </ul>
2015		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A améliorer : Le logiciel CDPR pour les ponts routiers sur appuis élastiques / les conditions de fonctionnement des systèmes mécaniques par un choix judicieux de lubrifiants / la caractérisation des huiles de graissage / la technique du tournage dur.</li> <li>- Exploitation de l'analyse vibratoire déjà utilisée dans d'autre domaines pour proposer une méthode appropriée à l'usinage des composites.</li> </ul>
2016		<ul style="list-style-type: none"> <li>- A maîtriser : la notion du couple outil-matière / la substitution des huiles de graissage (nocives) obtenues par les procédés de raffinage du pétrole brut par des lubrifiants non polluants (eco-friendly lubricants).</li> <li>- Validation et amélioration des méthodes proposées dans le but de développer une méthode standard applicable en industrie.</li> </ul>

6- Formation à la recherche et par la recherche à assurer par le laboratoire : (deux lignes maximum)	
2014	Reconduction du doctorat LMD « Mécanique appliquée » / Ouverture d'un Doctorat LMD en productique Mécanique / Encadrement des magisters et des doctorants / Formation et encadrement des étudiants de Master (maintenance industrielle ou productique)
2015	Lancement d'un doctorat LMD « Maintenance des systèmes mécaniques » / Reconduction du Doctorat LMD en productique Mécanique / Ouverture d'un magister / Encadrement des magisters et des doctorants./ Formation et encadrement des étudiants de Master (maintenance industrielle ou productique).
2016	Reconduction du Doctorat LMD en productique Mécanique / Reconduction de magister / Encadrement des magisters et des doctorants / Formation et encadrement des étudiants de Master (maintenance industrielle ou productique).
7- Information scientifique et technologique à collecter, à traiter, à capitaliser et à diffuser par le laboratoire : (deux lignes maximum)	
2014	- Collecte d'informations pour enrichir une base de données sur le système usinant (COM et POM) - Recherche bibliographique étendue sur l'usinage propre des composites et les méthodes de caractérisation par analyse vibratoire.
2015	- Logiciel CDPR pour le calcul dynamique des ponts routiers - Mise au point d'un code de calcul des performances des paliers aéro-élastiques
2016	- Utilisation des données du COM pour la détermination des régimes de coupe optimaux - Mise au point d'un code de calcul des performances des paliers aéro-élastiques
8- Réseau(x) de recherche à mettre en place en rapport avec les activités du laboratoire: (deux lignes maximum)	
2014	- Etablir une convention avec l'entreprise FERTIAL dans le cadre du PNR. - Etablir une convention cadre de coopération scientifique avec un laboratoire de recherche étranger en l'occurrence le LaMCoS de Lyon.
2015	- Collaboration avec les entreprises nationales. - Etablir des conventions avec les entreprises nationales et de la région Est. - Echange et collaboration avec des universités canadiennes (LIPPS-ETS & UQTR) et françaises (LAUM, LAMCOS, CEMEF).
2016	- Collaboration avec les entreprises nationales et de la région Est. - Synthèse et concrétisation des collaborations.
9- Objectifs de valorisation du programme de recherche	
2014	- Participer au développement scientifique et technique du pays. - Former un noyau de recherche autour des axes développés.



2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brevetage du Logiciel CDPB.</li> <li>- Participer au développement scientifique du savoir universel.</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Former des enseignants chercheurs de haut niveau.</li> <li>- Développer une méthode standard et pratique applicable en industrie.</li> </ul>

#### D. Equipements existants au laboratoire.

N°	Marque de L'équipement et Principales caractéristiques techniques	Date d'acquisition	Etat de l'équipement (fonctionnel, en panne, réparable ou non)	Taux d'utilisation
1	Analyseur de vibration pour 4 voies d'acquisition + deux générateurs « PULSE 16.1 »	Novembre 2011	Fonctionnel	100%
2	Caméra CCD thermique à IR	Novembre 2011	Fonctionnel	80%
3	Système de mesure de microtopographie de surface et de rugosité 3D ALTISURF ® 500	Novembre 2011	Fonctionnel	30%
4	Four pour le traitement thermique	Novembre 2011	En panne	50%
8	Microscope Trino Caméra Complet + Logiciel Incorporé	Décembre 2009	Fonctionnel	70%

9	Amplificateur de charge. Réf. 2635.	Octobre 2003	Fonctionnel	100%
10	Ensemble de mesure de champ libre incluant 4190 / 2669L / TED'S. Réf. 4190 L 001.	Octobre 2003	Fonctionnel	10%
11	Logiciel ME'scope VES Visual modal. Réf. N°7754J	Octobre 2003	Fonctionnel	50%
12	Extended Analysis Software-7639. Réf. XX0017	Octobre 2003	Fonctionnel	20%
13	Extensomètre Electronique. Système d'extensomètre électronique Modele-502 comprenant : Base de mesure L0=25-50 ou 100 mm au choix, Course de mesure +/- (2mm) Amplificateur de mesure, Affichage digitale « déformation »	Avril 2004	Fonctionnel	50%
14	Dynamomètre pour la mesure de la force de coupe à trois composantes « KISTLER » assisté par ordinateur	Avril 2004	fonctionnel	100%
15	Mesureur d'épaisseur à ultrasons Modèle DM4DL avec microprocesseur pour le traitement des données, livré avec 1un jeu de piles, 1 flacon de pâte d'accouplement, 1 étui en plastique Réf. U0026.01.1	Avril 2004	Fonctionnel	20%
16	Système d'acquisition des données 5000, comprenant : 1 unité de commande 1 scanner type 5100 pour 20 canaux logiciel « STRAINSMART »	Avril 2004	Fonctionnel	20%
17	Appareil à ultrasons Modèle USK 8 Gamma de contrôle : min. 0-10 mm max.0-25 m (mesure dans l'acier) Livré avec 1 jeu de batteries NiCd Réf. U0001,avec tous les accessoires ( U0002, U0003, U0015.06, U0015.09, U0015.14, U0015.34, U0015.37, U0016, U0017, U0018	Avril 2004	Fonctionnel	20%

### E- Complément des équipements et accessoires scientifiques et/ ou informatiques à acquérir

	Désignation de L'équipement et Principales caractéristiques techniques	Nombre	Destiné à réaliser
2014	- Accéléromètre 100 mV/g connecteur latéral, base isolée	2	Mesure de vibration
	- Accéléromètre 10 mV/g. montage par vise centrale, connecteur latéral, hermétique	2	Mesure de vibration
	- Câble flexible isolé en téflon 3*AWG 32, 3-pin to BNC, 5m (15 ft) -60°c to 200°c (Marque B&K SV) « Facture Proforma jointe »	2	Mesure de vibration
	- Plaquettes de coupe en céramique	40	Essais en Usinage Dur
	- Plaquettes de coupe en cermet (Géom. Négative)	30	Essais en Usinage Dur

	- Fibres + - Résine	50m 20 Kg	Fabrication des matériaux composites
2015	- Accéléromètre triaxial 10 mV/ms.2 type 4524B - Câble d'accéléromètre triaxial - Plaquettes de coupe en carbure (Géom. Négative) - Plaquettes de coupe en CBN Outils de coupe - Plaquettes - porte outils - forêt	1 2 40 10 60 10 60	Mesure de vibration Mesure de vibration Essais en Usinage Dur Essais en Usinage Dur Usinage des composites
2016	- accéléromètre électronique intégré 10 mV/ms-2 max 7000 ms-2, 3 rainures type 4507 B004 - câble faible bruit renforcé double - Plaquettes de coupe en carbure (Géom. Positive) - Porte plaquettes (Géom. Positive) - Microscope optique métallographique avec accessoires (système d'acquisition et de traitement d'image)	2 50 3 1	Mesure de vibration Essais en Usinage Essais en Usinage Observation de la microstructure et des surfaces usinées

- Joindre facture proforma si possible.

## G- Résultats attendus

Sous forme de :	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Soutenances de thèses de doctorat (Nombre)	1	3	4
Soutenances de mémoires de magister (Nombre)	3	2	2
Publication d'articles dans des revues internationales ou nationales de renommée dans le domaine (oui/non) si oui Préciser	7	7	8

Sous forme de :	2014	2015	2016
Edition d'ouvrages sur support écrit, audiovisuel ou informatique commercialisable sur le marché national ou international (oui/non) si oui Préciser			
Dépôt de brevets (Nombre et nature)	0	1 (Logiciel)	0
Elaboration de rapports scientifiques et technologiques internes, classifiés ou tout autre document sur support écrit, audiovisuel ou informatique (oui/non) si oui Préciser	3 Rapports CNEPRU 2 Rapports PNR Oui (rapport scientifique) Oui (apport Scientifique)	3 Rapports CNEPRU Oui (rapport scientifique) Oui (Rapport scientifique)	3 Rapports CNEPRU Oui (rapport scientifique) Oui (Rapport scientifique)
Mise au point de modèles théoriques et/ou de logiciels de simulation (oui/non) si oui Préciser	- 1 (Logiciel CDPR) - Oui (Développement d'un logiciel d'aide à la conception des paliers à film d'huile statiquement chargés dont l'alésage est muni d'un revêtement mince en régime isotherme)	- Oui (Mise au point d'un logiciel pour la quantification des pertes par frottement hydrodynamique dans les paliers de moteurs à combustion interne soumis à un chargement dynamique sur tout le cycle thermodynamique du moteur)	- Oui (Elaboration d'un code de calcul des paliers aérodynamiques à feuilles fonctionnant en régime dynamique)
Développement de bancs de mesure, d'essais de caractérisation (oui/non) si oui Préciser	- Oui (Banc d'essai pour l'étude vibratoire des machines tournantes)	- Oui, adaptation d'un banc d'essais de caractérisation de l'usinage par l'analyse vibratoire	
Développement de tout ou d'une partie d'un équipement, d'un instrument, d'une installation (oui/non) si oui Préciser			
Développement de nouveaux matériaux, produits, dispositifs et systèmes ou leurs améliorations substantielles (oui/non) si oui Préciser			
Réalisation de prototypes de composants, de systèmes, d'équipements à l'échelle du laboratoire ou à l'échelle pilote (oui/non) si oui Préciser			

Sous forme de :	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Signature de contrats de recherche ou de prestation de service avec le secteur socio-économique (oui/non) si oui Préciser		Contrat de recherche avec FERTIAL.	
Autres (Préciser)			