

CV
détaillé

Nicolas LEBON

Numéro de qualification : 18260315817

Section CNU 60 Mécanique, Génie mécanique, Génie civil

Nicolas LEBON

Né le 03/05/1979 à

Avranches (Manche)

Nationalité française

1 enfant

Email : lebon.nicolas@neuf.fr**Adresse personnelle**

25 rue Pierre Loti

95110 Sannois

Adresses professionnelles*Laboratoire de recherche*

Faculté de chirurgie dentaire

Université Paris Descartes

Laboratoire URB2i (EA4462)

Paris Descartes – Paris 13

1 rue Maurice Arnoux

92120 Montrouge

Enseignement

Université Paris 13

IUT de St Denis

Place du 8 mai 1945

93200 Saint Denis

Statut actuelDepuis
Juin 2017**Normalien-Agrégé-Docteur à l'Université Paris 13 (IUT de St Denis).****Chercheur au laboratoire URB2i-EA4462, Universités Paris Descartes – Paris 13.****Titres et diplômes**

Juin. 2017 Sep. 2013	Doctorat en Sciences pour l'ingénieur , Ecole doctorale Galilée (ED 146) – Univ. Paris 13, Mention Génie biologique et médical, soutenu le 27 juin 2017 . Sujet : Impact de l'usinage par CFAO sur l'intégrité de surface des prothèses dentaires coronaires.
2012-2013	Master Sciences Technologies Santé , Mention chimie, ingénierie de la santé, biomatériaux, Spécialité biomatériaux, 2 ^{ème} année, Institut Galilée - Université Paris 13. Sujet : Intégrité d'une prothèse dentaire obtenue par CFAO.
2002-2003	Agrégation de Génie Mécanique . Ecole Normale Supérieure de Cachan-Antenne de Bretagne. Rang : 10 ^{ème}
Juin 2001	CAPET de génie mécanique . Rang : 51 ^{ème}
2000-2001	Maitrise de Technologie Mécanique . Université de Rennes 1.
1999-2000	Licence de Technologie Mécanique . Université de Rennes 1
1997-1999	Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) . Spécialité Génie Mécanique et Productique. Université de Rennes 1.
Juin 1997	Baccalauréat technologique, Spécialité Sciences et techniques industrielles. Lycée Privé Saint-Joseph, Villedieu les poêles (50880). Mention Bien.

Expériences professionnelles

Depuis **Agrégé** en poste à l'IUT de Saint Denis - Université Paris 13.
Sept 2006

2003-2006 **Agrégé** en détachement à Ecole Normale Supérieure de Cachan - Antenne de Bretagne.

2001-2002 **Certifié stagiaire.** Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Bretagne, Rennes.

Synthèse des activités de recherche

Cette section présente succinctement l'ensemble de mes travaux de recherche. Une première partie est consacrée à la description des activités couvrant mes travaux de Master 2 de septembre 2012 à juillet 2013. Dans une seconde partie, les activités de recherche menées de septembre 2014 à juin 2017 en tant que doctorant sont détaillées. Ensuite mes activités de recherche post-doctorale sont exposées.

- **Travaux antérieurs à la thèse : Master 2 « Chimie, ingénierie de la santé, biomatériaux », spécialité « Biomateriaux »**

Mon stage de recherche à l'URB2i a pour titre « Intégrité d'une prothèse dentaire obtenue par CFAO ».

La CFAO a gagné la confiance de nombreux praticiens, prothésistes, patients, qui voient dans cette technologie le gage d'un produit de qualité en termes d'esthétisme et de longévité. Cependant, la CFAO présente aussi quelques aspects de « qualité » encore méconnus.

La qualité fonctionnelle d'une prothèse est très souvent évoquée à travers plusieurs propriétés biologiques (extrados limitant la colonisation de la plaque dentaire), esthétiques (extrados avec un bon rendu optique) et mécaniques (intrados avec une bonne aptitude à l'adhésion sur les tissus biologiques). Cependant, un autre aspect possible, non exploré, de la « qualité » locale d'une prothèse est l'intégrité de surface.

L'intégrité de surface est le concept permettant de faire le lien entre le procédé de mise en forme et les fonctionnalités attendues par les praticiens. La rugosité, composante de l'intégrité de surface, semble indispensable à étudier, car elle apparaît quasiment dans toutes les fonctions de services attendues. La rugosité étant dépendante du choix du couple outil matière (COM), ce dernier est intégré dans les recherches.

Les résultats expérimentaux montrent la pertinence du choix du COM en fonction du matériau prothétique à mettre en forme. Les essais menés mettent en avant que le phénomène d'abrasion peut être altéré (encrassement des fraises) par un mauvais choix de COM. Concernant l'intégrité de surface, des tendances concernant l'influence de la taille des grains de la fraise et de la dureté du matériau usiné sur les différents paramètres de rugosité sont données. Ceci souligne qu'effectivement il existe une corrélation forte entre le COM et l'intégrité de surface résiduelle. Le choix des paramètres de coupe liés au processus d'usinage a aussi été analysé. Il est démontré que la vitesse d'avance en usinage en flanc avec une fraise diamantée n'influence pas la rugosité de la surface fraisée.

Mots clefs : Biomateriaux, Procédés, Expérimentations, Intégrité de surface, Fonctionnalités, CFAO

• Travaux de thèse

Dans le cadre des traitements dentaires, la réhabilitation des fonctions grâce notamment à la pose de prothèses est l'un des enjeux majeurs de la dentisterie restauratrice. L'art prothétique dentaire n'a cessé d'évoluer, grâce notamment aux avancées scientifiques observées ces dernières années en matière de connaissance des matériaux de restauration prothétique et des technologies. C'est ainsi qu'en 1973, les bases de la Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur (CFAO) appliquées à l'odontologie sont posées par le Professeur F. Duret. Le recours à la CFAO a pour but de remplacer les techniques d'empreintes dites « conventionnelles » (utilisant des pâtes thermoplastiques) par une chaîne de fabrication de prothèses complètement numérique. La conception de la pièce prothétique ainsi que sa réalisation physique par usinage deviennent alors entièrement assistées par ordinateur. La qualité des prothèses ainsi obtenues est donc un enjeu majeur de santé publique. En effet, aujourd'hui environ 50% de la population européenne possède une prothèse dentaire (fixe ou amovible) dont la qualité résultante du processus de CFAO est encore perfectible. Cette qualité est particulièrement liée au choix du Couple Outil-Matière (COM) lors de l'usinage. Le COM est défini comme l'association du matériau de restauration prothétique (à base de céramique, de composite, ou bien encore hybride) mis en forme et des paramètres dépendant du procédé de fabrication par CFAO (vitesse de coupe, vitesse d'avance, profondeur de passe, ...). Son impact est peu étudié en dentisterie alors que le choix de ses paramètres constitutifs aura inévitablement une influence sur l'intégrité de surface (IS) résultante de la prothèse dentaire obtenue. Le concept d'IS est bien connu en ingénierie, mais il reste quasiment inconnu dans le domaine de l'odontologie. Pourtant, l'amélioration de la qualité prothétique passe nécessairement par une meilleure connaissance et une évaluation de l'IS prothétique. Les paramètres du processus d'usinage impactant l'IS résiduelle sur la prothèse sont définis dès les étapes de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) et de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO). En effet, c'est à ces étapes de la chaîne numérique que les choix importants concernant le COM sont réalisés. C'est donc en amont de l'étape de fabrication qu'il est nécessaire de simuler et prédire l'impact des choix relatifs aux COM sur l'IS. À ce niveau il est nécessaire de quantifier l'influence du COM sur l'IS d'une prothèse.

Les travaux se sont consacrés à l'évaluation puis la prédiction de l'IS des couronnes dentaires obtenues par le processus numérique de CFAO. Ils ont particulièrement contribué à l'étude de l'influence des COM représentatifs de la CFAO dentaire sur l'IS. L'approche proposée se décompose en trois volets.

Le premier volet s'attache à la transposition et à l'application du concept d'IS à la dentisterie restauratrice. Cette transposition jamais réalisée à ce jour, nécessite de définir et formaliser le concept selon le point de vue ingénierie mécanique, avant de le formaliser dans le cadre de la dentisterie restauratrice numérique.

Le deuxième volet est consacré à la mise en évidence et l'étude des corrélations existantes au sein du triptyque "IS-process de CFAO dentaire-fonctionnalités prothétiques". Une première étude bibliographique de la corrélation "IS-process de CFAO dentaire" a permis de dégager les principaux paramètres du COM agissant sur l'intégrité de surface. Une seconde étude bibliographique identifie la rugosité comme étant l'une des composantes essentielles dans le respect des fonctionnalités cliniques attendues sur les prothèses dentaires. Des simulations numériques ainsi que des expérimentations intégrant la notion de COM en abrasion de biomatériaux prothétiques sont mises en place afin d'évaluer les impacts des paramètres les plus influents sur la composante de rugosité.

Enfin, le troisième volet est dédié à la prédiction des indicateurs de rugosité et la mise en place d'indicateurs de performance de l'IS à partir des résultats des simulations numériques et des expérimentations mises en place. Ces indicateurs de performance permettent d'estimer, en fonction du COM choisi et du cahier des charges clinique donné, l'IS espérée sur la prothèse en fin d'usinage. La rédaction du cahier des charges de la prothèse dentaire relativement à la rugosité est un élément indispensable de ce volet. Des cartographies de décomposition topologique de la prothèse basées sur des indicateurs de performance de l'IS sont aussi mises en place. Elles offrent la possibilité d'adapter le processus d'usinage (trajectoire, vitesse de coupe et vitesse d'avance) à chaque région topologique, permettant ainsi dès l'étape de FAO, de prendre en compte l'IS prothétique.

Grâce aux résultats obtenus lors de ces travaux, il est montré une influence assez limitée de la vitesse d'avance sur la rugosité, alors que celles liées à la taille de la micro-géométrie de l'outil, à l'orientation outil/prothèse et aux biomatériaux sont plus significatives.

Il est aussi démontré l'importance de l'utilisation d'un jeu de paramètres de rugosité, de façon à obtenir un maximum d'informations relatives à la topologie de la surface. Ceci a conduit à la définition d'indicateurs de performance du processus d'usinage pour l'évaluation multi-physique et multi-indicateurs de l'IS. La validation de la démarche par un cas d'application montre qu'une décomposition topologique de la couronne est nécessaire afin de mieux respecter le cahier des charges prothétique et fournir une aide précieuse au praticien ou technicien de laboratoire. Pour un meilleur respect du cahier des charges initial, chaque région topologique peut ainsi être usinée grâce à des stratégies d'usinage différentes, être évaluée par un jeu de paramètres de rugosité qui lui est propre et subir un post-traitement de polissage, si nécessaire.

Mots clefs : Intégrité de surface, Relations entre le procédé, les propriétés des matériaux et les fonctionnalités, CFAO, Expérimentations

• Travaux postérieurs à la thèse

La démarche initiée lors des travaux de thèse s'est étendue à une évaluation plus globale de l'IS. La généralité des concepts et outils utilisés a permis notamment le couplage entre le procédé de fabrication et les caractéristiques mécaniques des biomatériaux prothétiques : (1) L'étude du phénomène d'écaillage caractérisé par un volume important de perte de matière dans la zone cervicale (bord fin de la prothèse), introduit par l'usinage des biomatériaux prothétiques (composites, céramiques, hybrides) ; (2) La quantification de l'impact du processus d'usinage sur la résistance à la flexion de différents matériaux de restauration prothétiques.

La composante d'écaillage semble, au même titre que la rugosité, importante et intervient dans plusieurs fonctionnalités cliniques (étanchéité, esthétique, durée de vie). L'écaillage provoqué par la CFAO dentaire est peu documenté dans la littérature. Pourtant, l'impact des stratégies d'usinage sur l'écaillage semble un facteur important. Ces travaux de recherche se sont concrétisés au travers d'un stage de recherche de Master 2 Approches Multi-échelles pour les Matériaux et les Structures (AMMS) de l'École des Ponts - ParisTech, Paris. Le sujet est l'« Etude du phénomène d'écaillage du bord cervical de restaurations dentaires obtenues par usinage. ». Ces travaux de recherche soutenus le 4 septembre 2018, ont permis dans un premier temps une mise en place de paramètres de quantification de l'écaillage en adéquation avec les fonctionnalités cliniques attendues sur une restauration coronaire. Ensuite, les résultats expérimentaux ont montré une importante influence de la trajectoire de l'outil sur l'écaillage (tous critères confondus). Ils ont aussi révélé l'existence d'un fort impact de la vitesse d'avance sur l'écaillage et plus généralement sur la qualité

prothétique. En effet, s'il est préférable d'un point de vue esthétique et pour l'étanchéité de ne pas avoir une grande profondeur d'écaillage, ou bien d'obtenir une profondeur minimum, il faudra utiliser une trajectoire de balayage hélicoïdale de l'outil autour de l'axe d'insertion de la prothèse. Ainsi, avec cette même trajectoire et pour une longueur d'écaillage minimum, de grandes vitesses d'avances (temps d'usinage minimal) sont préférables. En revanche, il apparaît que l'utilisation d'une trajectoire en plans parallèles nécessite une vitesse d'avance réduite pour diminuer la longueur et la surface d'écaillage.

La CFAO a progressivement été introduite en dentisterie restauratrice dans l'objectif de semi-automatiser la fabrication des prothèses dentaires. Les blocs bruts utilisés en CFAO dentaire sont des matériaux récents conçus pour le fraisage de restaurations dentaires indirectes. Ce sont généralement des composites à matrice polymère. Leur fabrication industrielle offre une biocompatibilité, des propriétés mécaniques et une fiabilité supérieures à celles des composites directs (polymérisés par strates par les dentistes dans la cavité dentaire à restaurer) et des composites indirects traditionnels (stratifiés à la main par des prothésistes hors de la cavité buccale avant installation par le dentiste). Par rapport aux céramiques, ils sont préférés pour les restaurations minces en raison de leur meilleure usinabilité. Cependant, leur mise en forme par procédé de fabrication soustractif génère une rugosité de surface qui dépend des paramètres d'usinage. Les défauts de surface initiaux introduits lors du fraisage peuvent réduire considérablement la résistance à la flexion du matériau de restauration et, par conséquent, la durée de vie de la prothèse. L'objectif de cette étude, actuellement en cours, est de quantifier l'impact du processus d'usinage sur la résistance à la flexion de différents matériaux de restauration prothétiques. Les résistances à la flexion sont mesurées pour différentes valeurs de rugosité de surface afin de corréliser la résistance à la flexion à la rugosité de surface et à la microstructure du matériau. Cette étude qui a déjà fait l'objet d'une conférence internationale (BSSM 2018), pourrait aider les fabricants à améliorer les propriétés mécaniques des matériaux de restauration et les stratégies d'usinage des systèmes de CAO / FAO dentaires.

Mots clefs : Expérimentations, Essais mécaniques, Rugosité, Composites, Procédé d'obtention soustractif

Encadrements scientifiques

- **Co-encadrement de thèse de doctorat**

Lucien DUPAGNE

Mise en place d'un protocole d'évaluation standardisé des systèmes d'acquisition en CFAO dentaire.

Directeur : Bernardin Mawussi (URB2i-Univ. Paris 13) - 20%

Encadrants : Laurent Tapie (URB2i-Univ. Paris 13) - 40%, Nicolas Lebon (URB2i-Univ. Paris 13) - 40%

Ecole Doctorale : Galilée (ED146) – Univ. Paris 13

Type de contrat : Assistant Hospitalo-Universitaire

Date de début : 1er septembre 2018

- **Encadrement de Master 2 recherche**

Hamza ELMANNIOUI

Etude du phénomène d'écaillage du bord cervical de restaurations dentaires obtenues par CFAO dentaire. Mémoire de Master 2 recherche, approches multi-échelles pour les matériaux et les structures (AMMS), Ecole des ponts, PariTech. Soutenu le 4 septembre 2018.

Lamia REFES (en cours)

Etude des fonctionnalités définies sur une couronne dentaire. Master 2 Ingénierie de la santé et biomatériaux. Univ. Paris 13 - Institut Galilée.

Participation à la vie scientifique

- ✓ Orateur lors du congrès de la Société Francophone des Biomateriaux Dentaires (SFBD) du 4-5 juillet 2019.
- ✓ Relecteur pour le Journal of Industrial and Production Engineering (JIPE)
- ✓ Correspondant de l'URB2i pour l'Association Usinage Très Grande Vitesse (AUTGV) depuis février 2019. Association fédérant des experts et des acteurs de grandes entreprises européennes et des acteurs académiques (universités, grandes écoles et organismes de recherche) autour de divers aspects et applications de l'Usinage Grande Vitesse - Participation aux réunions et aux débats - Conférencier ponctuel.
- ✓ Orateur à la journée scientifique Savante banlieue du 11 octobre 2018, organisée par l'Université Paris 13. Présentation intitulée « Intégrité de surface des biomatériaux dentaires usinées en CFAO. ».
- ✓ En charge du site internet du laboratoire (URB2i-EA4462) depuis septembre 2017 (mise à jour, maintenance et structuration).
- ✓ Participant à la journée des doctorants, Savante banlieue, Institut Galilée, 8-9 octobre 2015.
- ✓ Animateur scientifique de l'atelier « Empreinte numérique en CFAO dentaire » lors du congrès de la Société Francophone des Biomateriaux Dentaires (SFBD), 9-10 juillet 2015.
- ✓ Membre élu au conseil de laboratoire depuis 2014.
- ✓ Membre du jury à la soutenance de thèse d'exercice de Marie Charlotte GOYET. Thèse soutenue le 03/04/2013 et intitulée « L'empreinte optique intraorale en implantologie : une nouvelle réalité clinique ».
- ✓ Correspondant/interlocuteur avec les partenaires industriels (Lyra, Planméca) pour le suivi et la maintenance du matériel de la plateforme de CFAO dentaire, depuis septembre 2013.

Diffusion scientifique et pédagogique

- ✓ Orateur aux séminaires électifs sur les biomatériaux organisés par l'école Centrale-Supelec.
- ✓ Correspondant/interlocuteur avec les partenaires industriels pour le suivi et la maintenance du matériel de la plateforme de CFAO dentaire, depuis septembre 2014.
- ✓ Co-créateur en septembre 2014 de la PLATeforme Informatique et NUMérique (PlatiNum) pour la dentisterie numérique et la CFAO dentaire dédiée à la formation initiale et continue en odontologie, à la formation par la recherche et aux activités de recherche associées à l'URB2i, à des prestations et des activités de transfert technologique vers les industriels. Cette plateforme est en collaboration avec l'URB2i, la faculté de chirurgie dentaire (départements d'enseignement de prothèse, biomatériaux et odontologie conservatrice-endodontie), 4 services hospitaliers d'odontologie (Charles Foix – Ivry, Hôpital Bretonneau – Paris, Hôpital Louis Mourier – Colombes, Hôpital Henri Mondor – Créteil), un réseau de praticiens libéraux et les industriels partenaires.

Publications

• Publications dans des revues internationales avec comité de lecture (Référéncées Journal Citation Reports ou SCOPUS)

Lebon N., Tapie L., Vennat E., Mawussi B. (2019). A Computer-Aided Tool to Predict Dental Crown Prosthesis Surface Integrity after Milling. Computer-aided design and applications. 16(5), 894-903 DOI: 10.14733/cadaps.2019.894-903

Lebon N., Tapie L., Duret F., Attal J.P. (2016). Understanding dental CAD/CAM for restorations-dental milling machines from a mechanical engineering viewpoint. Part B: labside milling machines. International Journal of Computerized Dentistry, 19(2), 115-134. **IF 1.725** PMID:27274561

Lebon N., Tapie L., Duret F., Attal J.P. (2016). Understanding dental CAD/CAM for restorations-dental milling machines from a mechanical engineering viewpoint. Part A: chairside milling machines. International Journal of Computerized Dentistry, 19(1), 45-62. **IF 1.725** PMID:27027102

Lebon N., Tapie, L., Vennat E., Mawussi B. (2015). Influence of CAD/CAM tool and material on tool wear and roughness of dental prostheses after milling. The Journal of Prosthetic Dentistry, 114(2), 236-247. **IF 2.347** DOI:10.1016/j.prosdent.2014.12.021

Tapie L., Lebon N., Mawussi B., Fron-Chapuis H., Duret F., Attal J.P. (2015). Understanding dental CAD/CAM for restorations-the digital workflow from a mechanical engineering viewpoint. International Journal of Computerized Dentistry, 18(1), 21-44. **IF 1.725** PMID:25911827

Tapie L., Lebon N., Mawussi B., Fron-Chabouis H., Duret F., Attal J.P. (2014). Understanding dental CAD/CAM for restorations-accuracy from a mechanical engineering viewpoint. International Journal of Computerized Dentistry, 18(4), 343-367. **IF 1.725** PMID:26734668

• Publications dans des revues internationales avec comité de lecture (Référéncées ICMJE)

Lebon N. (Mars 2020). Le mouvement d'avance en fraisage. BioMatériaux Cliniques (BMC). Vol.5(1). (Accepté)

Lebon N. (Oct 2019). Le mouvement de coupe en fraisage. BioMatériaux Cliniques (BMC). Vol.4(2), 20-23. (Accepté)

Lebon N. (Oct 2018). Procédés de mise en forme par usinage : Cas du fraisage. BioMatériaux Cliniques (BMC). Vol.3(2), 92-95.

Lebon N. (Mars 2018). État de surface : Séparation des défauts. BioMatériaux Cliniques (BMC). Vol.3(1), 96-101.

Lebon N. (Mars 2017). État de surface et rugosité des pièces prothétiques. BioMatériaux Cliniques (BMC). Vol.2 (1), 41-45.

Tapie L., Lebon N., Attal J.P. (2015). La chaîne numérique en CFAO dentaire en prothèse conjointe-Structuration de la chaîne de production. Réalités cliniques. Vol.26(4), 263-273.

Tapie L., Lebon N., Attal J.P. (2015). Le flux numérique en CFAO dentaire pour la prothèse conjointe-Structuration et manipulation des données numériques. Réalités cliniques. Vol.26(4), 274-282.

• Chapitre d'ouvrage

Tapie L., Lebon N., Shindo K. (2019). CFAO en ingénierie biomédicale. Dentisterie prothétique numérique. Les Techniques de l'Ingénieur. MED7310 v1.

Lebon N., Crenn M.J., Chamieh F., Pelissier B., Rohman G., Fromentin O. (08/12/17). Procédés modernes de mise en forme des matériaux en odontologie. EM-Consulte Médecine buccale (Elsevier Masson SAS). [28-672-G-10] DOI : 10.1016/S1877-7864(17)78972-0

Lebon N., Tapie L., Vennat E., Mawussi B., Attal J.P. (2016). Influence of the tool-material couple on the dental CAD-CAM prosthetic roughness. Research in Interactive Design (Vol. 4): Mechanics, Design Engineering and Advanced Manufacturing, Daidie A., Eynard B., Paredes M., Fischer X. (Editors), XI, 626 p., Hardcover ISBN 978-3-319-26119-5, Springer.

• Communications orales internationales avec édition des actes

Lebon N.*, Tapie L., Vennat E., Mawussi B. A Computer-Aided Tool to Predict Dental Crown Prosthesis Surface Integrity after Milling. Proceeding of CAD'18, Paris, France, 9th-11th July, 2018. DOI: 10.14733/cadconfP.2018.231-235

Lebon N.*, Tapie L., Vennat E., Mawussi B. A prototype tool to predict dental crown prosthesis surface roughness after milling. 22nd Congress of the European Society of Biomechanics, Lyon, France, 10th-13th July, 2016.

Lebon N.*, Tapie L., Vennat E., Mawussi B., Attal J.P. Influence of the tool-material couple on the dental CAD-CAM prosthetic roughness, Conference on Mechanical, Design Engineering & Advanced Manufacturing, Toulouse, France, 18th-20th June, 2014. hal-01001769

* personne ayant effectuée la présentation orale.

• Communications orales nationales sans édition des actes

Lebon N.*, Tapie L., Vennat E., Mawussi B. Impact de l'usinage par CFAO sur l'intégrité de surface des prothèses dentaires coronaires. 4^{ème} journée matériaux pour la santé, Saint Etienne, France, 28-29 mai 2018.

Lebon N.*, Tapie L., Vennat E., Mawussi B. Influence de l'orientation outil/matière sur l'intégrité de surface des biomatériaux dentaires. Congrès français de mécanique, Lyon, France, 24-28 juillet 2015. <http://hdl.handle.net/2042/57624>

* personne ayant effectuée la présentation orale.

Communications par affiche dans des congrès internationaux

Collignon A.M.*, Wulfman C., Jakubowicz B., Derbanne M., Zamansky B., Lebon N., Le Goff S., Dubroca A., Tapie L., Attal J.P. The CAD/CAM unit in Paris Descartes University: for and by students. Londres, CONSEURO 2015.

* personne ayant effectuée la présentation par poster.

• Communications par affiche dans des congrès nationaux

Wulfman C.*, Collignon A.M., Jakubowicz B., Derbanne M., Zamansky B., Lebon N., Le Goff S., Dubroca A., Tapie L., Attal J.P. L'unité CFAO à Paris Descartes: pour et par les étudiants. Deauville, CNO. 26-27 mars 2015.

* personne ayant effectuée la présentation par poster.

• Travaux universitaires

Lebon N., Impact de l'usinage par CFAO sur l'intégrité de surface des prothèses dentaires coronaires. Thèse de doctorat, URB2i, Université Paris 5 - Institut Galilée, Université Paris 13, soutenue le 27 juin 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01556286>

Lebon N., Intégrité d'une prothèse dentaire obtenue par CFAO. Mémoire de Master 2, URB2i, Université Paris 5 - Institut Galilée, Université Paris 13, juillet 2013.

• Rapports de prestations pour les industriels

Etude de l'usinabilité de blocs CFAO LRF GC avec des fraises Lyra et Cerec. Lebon N., Tapie L., Attal J.P., Mars 2018.

Etude de l'usinabilité de blocs CFAO Coltene Brilliant Crios avec des fraises Lyra et Cerec. Lebon N., Mai 2016.

Etude de l'usure des fraises Lyra et Cerec lors de l'usinage de blocs CFAO Coltene Brilliant Crios. Lebon N., Janv 2016.

Etude de l'impact du point de contact outil/matière sur l'usure de la fraise Lyra. Lebon N., Tapie L., Juin 2015

Etude de l'usure des fraises Lyra lors de l'usinage de blocs CFAO Dentsply Celtra Duo. Lebon N., Tapie L., Avril 2015.

Etude de l'usinabilité de blocs CFAO Celtra Duo Dentsply. Lebon N., Tapie L., Janv 2015.

Evaluation de la machine d'usinage Lyra-GACD : Essais de répétabilité d'usinage et d'usinabilité, Lebon N., Tapie L., Juin 2013.

Synthèse des activités d'enseignement

Cette section présente succinctement l'ensemble de mes activités d'enseignement. Une première partie est consacrée à la description de mes activités d'enseignement depuis septembre 2013. Ensuite, les responsabilités pédagogiques menées sont détaillées.

Je suis professeur agrégé au département Génie Mécanique et Productique (GMP) de l'IUT de Saint-Denis (Université Paris 13) depuis octobre 2006. Ce poste correspond à un volume d'enseignement annuel de 384h équivalent TD. Durant ma thèse (de 2013 à 2017) j'ai pu bénéficier d'une décharge de service de 192h équivalent TD. J'interviens principalement dans les modules de « Production », « Méthodes » et « Chaîne numérique » pour les 2 années de formation du DUT GMP. Je dispense aussi les enseignements de CAO pour la métrologie et encadre des projets, orientés CAO, en Licence Professionnelle Métiers de l'Industrie Conception et Amélioration de Processus (IUT St Denis-LP MICAP). En adéquation avec mon profil de recherche, j'interviens aussi dans le module d'Ingénierie prothétique numérique, destiné aux étudiants de Master Sciences, Technologie, Santé, mention Ingénierie de la santé et biomatériaux, spécialité biomatériaux (Univ. Paris 13-Institut Galilée).

La figure 1 illustre la répartition de mes enseignements par module. Une forte implication dans les modules associés à l'ingénierie numérique (Chaîne numérique, CAO pour la métrologie, Ingénierie prothétique numérique, Méthodes) est révélée.

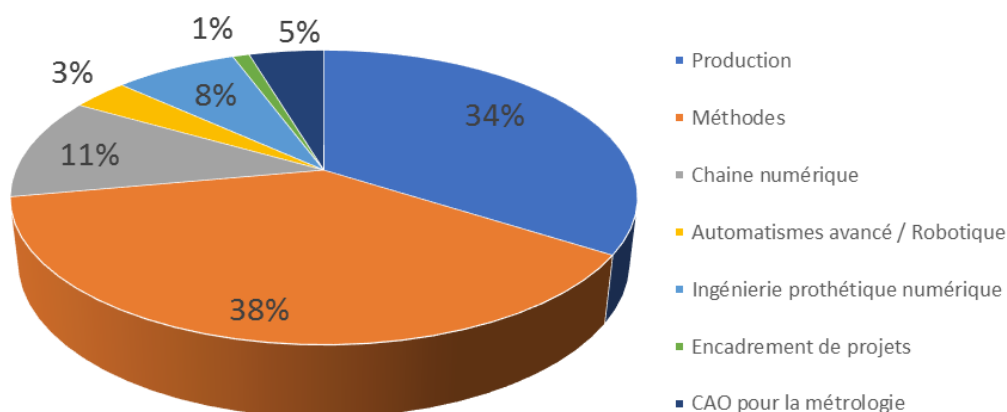


Fig 1. Répartition des enseignements par modules

La figure 2 indique un important volume d'enseignement à partir du niveau bac+2, ainsi qu'une implication dans les formations pour la recherche.

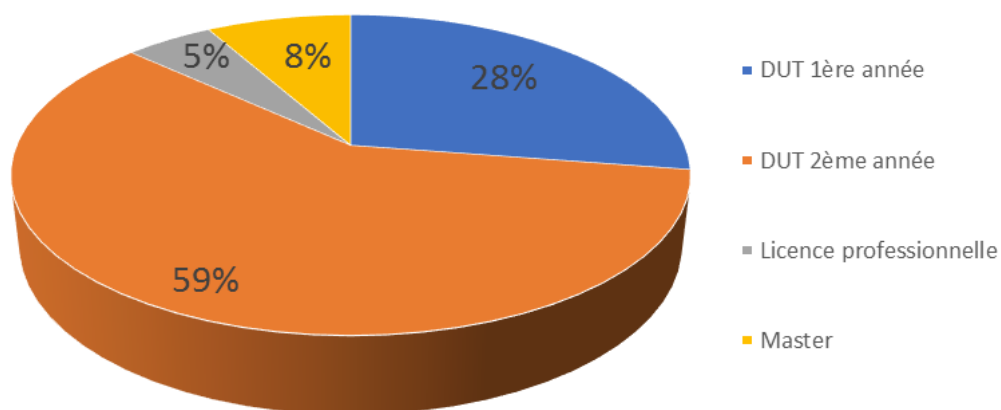


Fig 2. Répartition des enseignements par niveaux de formation

Le tableau ci-dessous synthétise les enseignements effectués depuis septembre 2013.

Année	Discipline enseignée	CM	TD	TP	Etablissement	Niveau
PRAG 2013-2014	Production		28h	31.5h	IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Méthodes		28h		IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Chaine numérique		9h	16h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Production		3h	24h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes	4h	13.5h	30h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Ingénierie prothétique numérique	4h			Institut Galilée	Master
PRAG 2014-2015	Production		28h	31.5h	IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Méthodes		28h		IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Chaine numérique			20h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Production		3h	24h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes		7.5h	32h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Automatismes avancé / Robotique			18h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Ingénierie prothétique numérique	4h			Institut Galilée	Master
PRAG 2015-2016	Chaine numérique			44h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Production		16.5h	64h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes		11h	66h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Automatismes avancé / Robotique			18h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Ingénierie prothétique numérique	4.5h	3h	6h	Institut Galilée	Master
PRAG 2016-2017	Chaine numérique			42h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Production		10.5h	52h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes		11h	38h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Automatismes avancé / Robotique			18h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Ingénierie prothétique numérique	3h		16h	Institut Galilée	Master
	Encadrement de projets		4h		Institut Galilée	Master
PRAG 2017-2018	Production		12h	42h	IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Méthodes	12h	43.5h		IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Production		10.5h	64h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes		11h	38h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Chaine numérique			44h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	CAO pour la métrologie		36h		IUT Saint Denis	LP MICAP
	Encadrement de projets		6h		IUT Saint Denis	LP MICAP
	Ingénierie prothétique numérique	6h	6h	27h	Institut Galilée	Master
	Encadrement de projets			3h	Institut Galilée	Master
PRAG 2018-2019	Production		13.5h		IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Méthodes	10h	120h		IUT Saint Denis	DUT 1 ^{ère} Année
	Production	2h	10.5h	61h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	Méthodes	6h	11h	73h	IUT Saint Denis	DUT 2 ^{ème} Année
	CAO pour la métrologie		36h		IUT Saint Denis	LP MICAP
	Ingénierie prothétique numérique	6h	6h	27h	Institut Galilée	Master
	Encadrement de projets			3h	Institut Galilée	Master

○ **Production**

Le module de 1^{ère} année du DUT est une initiation aux procédés d'obtention de pièces par enlèvement de matière. Les TD sont principalement consacrés à l'apprentissage des notions de base (isostatisme, gamme de fabrication, contrat de phase). Lors des premiers TP, les étudiants préparent et mettent en œuvre des moyens de production (tournage, fraisage) conventionnels et à commande numérique. Les TP suivants permettent d'approfondir ces principaux procédés d'obtention : domaines d'emploi, phénomènes physiques mis en jeu, réglage et programmation des machines à commande numérique.

J'assure en 2^{ème} année du DUT les cours, TD et TP permettant de concevoir grâce à la CAO des montages d'usinage (sous Catia V5) et de programmer une MOCN via un logiciel FAO (PowerMill) dans l'objectif de fabriquer des pièces. La première partie du module s'intéresse à une pièce de forme simple usinable en 2.5 axes. La seconde partie du module s'oriente vers une pièce de forme complexe (pétaloïde réalisant le fond d'un moule d'injection de bouteilles de soda). Les apprentissages sont complétés par des TP ayant pour objectif la réalisation physique puis l'analyse de montages d'usinage. L'accent de ce module est porté sur la conception de la mise et le maintien en position au niveau des deux principales interfaces (pièce/porte pièce et porte-pièce/MOCN).

○ **Méthodes**

Mes interventions dans ce module de 1^{ère} année du DUT complètent ceux de production. Les notions de bases sur des procédés de fonderie, poinçonnage et pliage sont apportées.

Les TD et TP que j'assure dans ce module en 2^{ème} année du DUT sont tournés vers l'industrialisation multi-procédé. Il s'agit pour les étudiants d'étudier la gamme de fabrication des éléments constituant une prothèse de hanche.

○ **Chaine numérique**

Ce module de 2^{ème} année du DUT est dispensé sous forme de projet tuteuré. Les étudiants doivent mener à terme un projet de conception et/ou de fabrication d'un ensemble. Les projets proposés nécessitent l'utilisation totale ou partielle de la chaine numérique. La modélisation numérique paramétrique et associative (recherche de solutions, conception d'assemblage, paramétrage des pièces à partir des conditions fonctionnelles et des éléments standards environnants) est réalisée sous Catia V5. La FAO est réalisée sous Powermill. Les MOCN employées pour la réalisation sont un centre d'usinage 4 axes, une machine d'électroérosion par fil 4 axes, un tour 2 axes et un tour 3 axes. Les thèmes proposés sont par exemple : conception et fabrication d'un drone, d'un aéroglisseur (éch. 1/5), de moules de thermoformage (masques et carrosserie RC), d'une voiture de modélisme (éch. 1/5).

○ **Automatismes avancés / Robotique**

Pour ce module, j'assure les TP en 2^{ème} année du DUT. Les thèmes abordés sont les modes de marche d'une installation automatisée (GEMMA), les bus de terrain et réseaux d'API. La partie robotique s'attache à la mise en œuvre d'un robot dans une cellule (structure, entrées/sorties, communication, système de coordonnées, mouvements et suivi de trajectoire), grâce à un logiciel de programmation hors ligne (RobotStudio, ABB). La partie robotique permet de mettre en avant les similitudes existantes avec la FAO en usinage.

• **Licence professionnelle Métiers de l'Industrie Conception et Amélioration de Processus**

○ CAO pour la métrologie

L'objectif de ce module est de former les étudiants à la CAO (esquisse, volumique, surfacique, hybride, assemblage et tolérancement) dans le but de concevoir un montage (sous forme numérique) de contrôle pour machine à mesurer tridimensionnelle (MMT). Ce montage numérique (sous Catia V5) doit permettre le contrôle d'une pièce issue de l'industrie automobile et être en adéquation avec les tolérances géométriques et dimensionnelles mentionnées sur le dessin de définition de ladite pièce à contrôler.

Mots clefs : Chaîne numérique, CAO, Mise en œuvre et réglage de MOCN/robots.

• Institut Galilée, Master Ingénierie de la santé et biomatériaux

○ Ingénierie prothétique numérique

Dans le cadre de la nouvelle unité d'enseignement d'ingénierie prothétique numérique dentaire (unique en France), j'apporte, aux étudiants du master ingénierie de la santé et biomatériaux, les notions essentielles sur le procédé de fraisage, les machines-outils à commande numérique et l'impact de l'usinage sur la qualité des prothèses produites par CFAO dentaire (intégrité de surface). Ce module permet de diffuser mes résultats de travaux de recherche sur l'intégrité de surface d'une prothèse dentaire afin de sensibiliser les étudiants aux problèmes scientifiques et aux verrous technologiques liés à la CFAO dentaire.

○ Encadrements de projets en entreprises

Depuis 2016, j'encadre des stages d'étudiants du Master 1. Les sujets portent principalement sur la CFAO biomédicale, la qualité des pièces prothétiques et le respect des réglementations en vigueur.

Mots clefs : CFAO, Biomatériaux.

Responsabilités pédagogiques

• Référent des modules méthodes – production en 1ère année DUT Génie Mécanique et Productique - Univ. Paris 13

— Depuis septembre 2009

— Environ 90 étudiants par an

— Mise en place de la progression pédagogique : structuration des contenus pédagogiques et coordination avec les intervenants, le directeur des études et les enseignements de 2ème année.

• Directeur des études du DUT Génie Mécanique et Productique de l'IUT de Saint-Denis - Univ. Paris 13

— De septembre 2007 à septembre 2010

— Environ 125-150 étudiants par an

— Recrutement des candidats

— Gestion des vacataires et de l'emploi du temps

— Gestion du volet pédagogique de la formation (suivi de la formation à l'IUT, emploi du temps, gestion des notes, ...)

• Responsable de l'option Automatisme et Robotique Industrielle (ARI) de la Licence Professionnelle Production Industrielle (L2PI)

- De septembre 2008 à septembre 2009
- Environ 12 étudiants par an
- Gestion du volet pédagogique de la formation (suivi de la formation en entreprise et à l'IUT, réunions employeur – équipe pédagogique, soutenances de stage) en relation avec le CFA Sup 2000.
- Relation avec les services techniques et de ressources humaines des entreprises (proposition de candidats, recherche d'offres de stage en alternance)
- Recrutement et suivi des candidatures (sélection des candidats et soutien dans leur recherche de contrat)

• **Correspondant productique au plateau technique de l'IUT de Saint-Denis - Univ. Paris 13**

- De septembre 2008 à septembre 2012
- Mise en place de la politique d'investissement des équipements lourds d'enseignement en partenariat avec les chefs de départements industriels (Génie Mécanique et Productique, Génie Industriel et Maintenance et Science et Génie des Matériaux)

• **Chargé de mission de la gestion des plannings/salles de l'IUT de Saint-Denis - Univ. Paris 13**

- De septembre 2010 à septembre 2012
- Création de la base de données
- Formation des utilisateurs
- Mise en place de la diffusion des plannings sur l'extranet et l'écran numérique du département, en collaboration avec le service informatique de l'IUT.
- Gestion des ressources communes (salles, amphis, ...) de l'IUT de Saint-Denis - Univ. Paris 13
- Arbitrage des réservations

• **Co-encadrant des projets "mosaïque de talents" organisé par Plaine Commune.**

- De septembre 2010 à juin 2012
- Projets tutorés réalisés par un groupe d'étudiants du département Génie Mécanique et Productique dans la cadre du concours « Mosaic de talent » organisé par Plaine Commune. Les prix sont attribués lors de la présentation devant le jury.
- Promotion des formations de l'IUT au sein du territoire
 - Développement de partenariats industriels
 - En 2011, le projet intitulé « Du virtuel au réel : conception et réalisation de casses tête originaux » et en 2012, le projet intitulé « Réalisation de masques de spectacles par thermoformage » ont été primés.

• **Membre du jury des commissions ad hoc de recrutements PRAG mécanique - sciences de l'industrie et de l'ingénieur**

- Nommé par le président de l'université pour la campagne de recrutement 2017.