

DNSEP de grade master

# DESIGN

computational  
& mécanique

Concevoir et fabriquer à l'ère numérique



ÉCOLE  
SUPÉRIEURE  
D'ART ET  
DE DESIGN  
LE MANS

DNSEP de grade master

# DESIGN

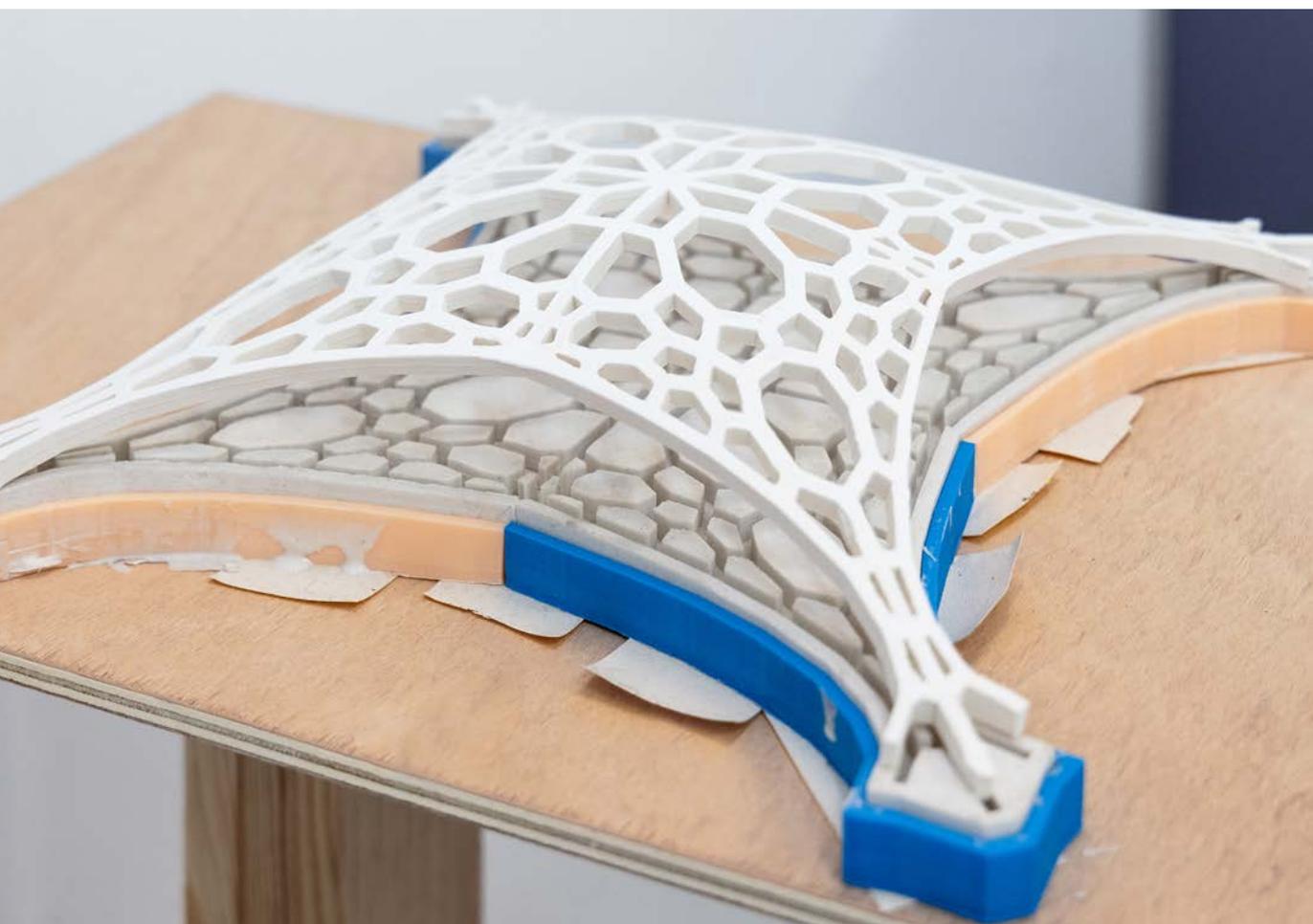
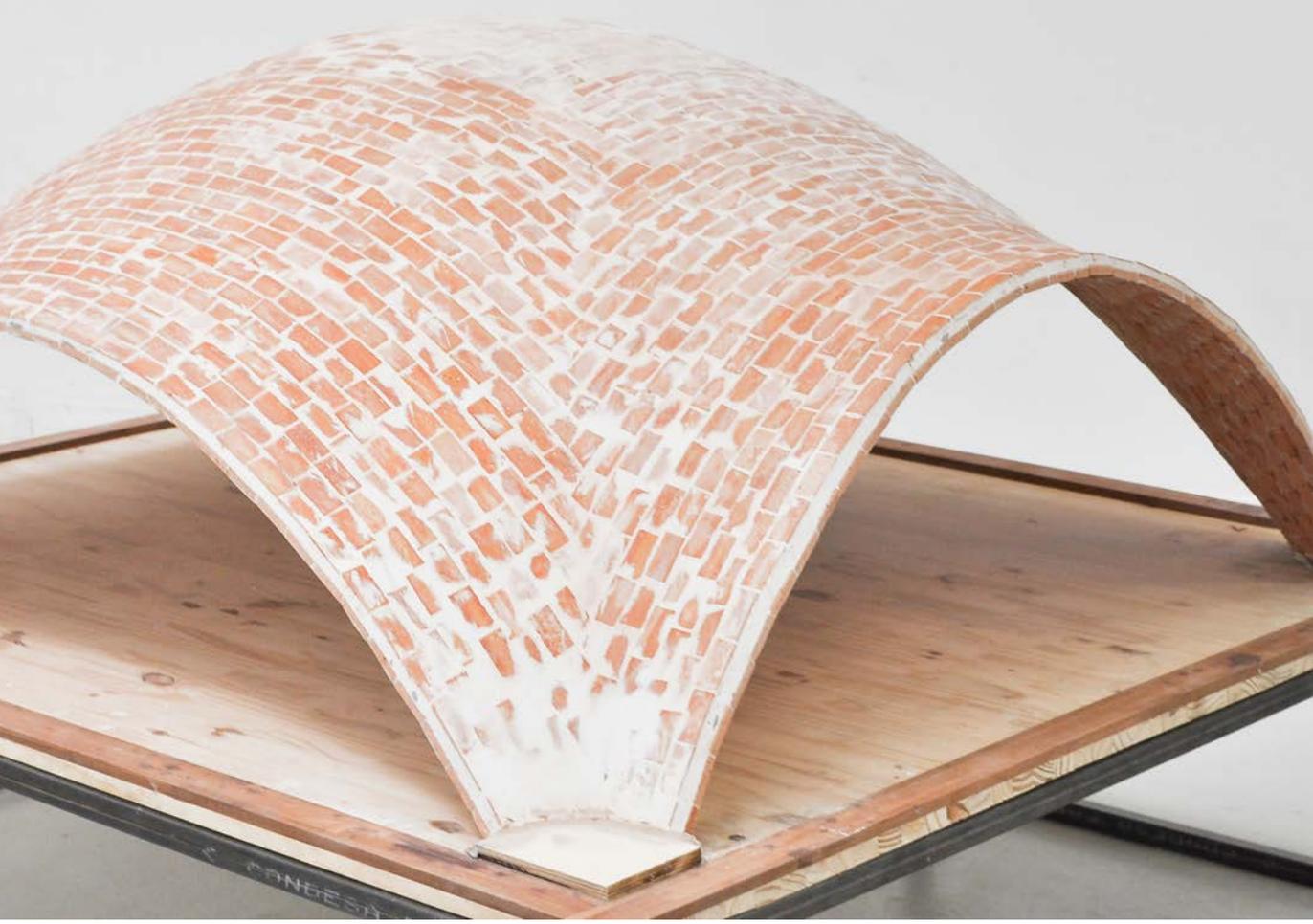
computationnel  
& mécatronique

Concevoir et fabriquer à l'ère numérique



# SOMMAIRE

Présentation	5
Les débouchés	7
Les modules de formation 1/2	9
Les modules de formation 2/2	10
L'environnement de la formation	15
Les modalités d'inscription	15
Les partenaires	16
L'équipe enseignante	17
Inscriptions	18



# Le DNSEP

## De grade master

Concevoir et fabriquer à l'ère numérique

### PRÉSENTATION

Depuis la rentrée 2018, l'École supérieure d'art et de design TALM-Le Mans propose un nouveau diplôme national en design (DNSEP) ayant grade de master : *Design computationnel & mécatronique*. Ce diplôme est élaboré à partir du programme de recherche Synthetic, (www.synthetic-lab.net) porté par Felix Agid et Christian Morin depuis 2010. Il offre aux élèves la possibilité de se plonger dans les synergies existantes entre design et production du futur.

L'objet de la mention est de former des designers immergés dans les modes de production numériques, qui irriguent l'art, le design et l'architecture. Des domaines où la production d'objets et d'environnements est aujourd'hui abordable sous l'angle de l'automatisation, de la robotique, de l'intelligence artificielle, de la vision par ordinateur et de la réalité virtuelle.

Dans cette formation, l'usage de l'ordinateur associé aux robots, constitue le liant primordial entre expérimentations, créations et innovations. La formation permet aux élèves de répondre à la création constante de nouveaux métiers en lien avec les besoins émergents de différents champs pratiques : art, design et architecture ; ingénierie et construction ; nouveaux matériaux ; industrie et produits de grande consommation ; transport et mobilité ; hautes technologies et procédés.

Ce diplôme de grade master est ouvert à différents types de profils (designers, artistes, ingénieurs et autres) qui souhaitent intégrer le contexte radicalement neuf et changeant du design à l'ère digitale.

**Création du DNSEP :** Felix Agid et Christian Morin  
**Coordination :** Ianis Lallemand

#### Équipe pédagogique :

**Felix Agid :** architecte et designer – professeur TALM-Le Mans ;

**Amaël Bougard :** spécialiste des représentations et interactions VR-AR – professeur TALM-Le Mans ;

**Ianis Lallemand :** designer et chercheur, PhD – professeur TALM-Le Mans

#### Intervenants extérieurs (liste non exhaustive) :

**Jean Louis Boissier :** professeur émérite en esthétique et sciences de l'art ;

**Jelle Feringa :** CTO chez Aectual, co-fondateur d'EZCT et Odico Formwork robotics ;

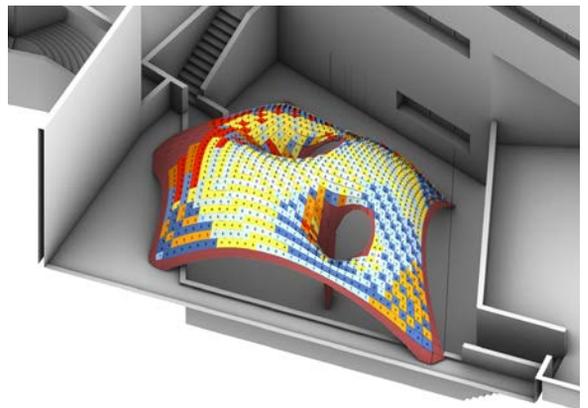
**Andrea Graziano :** architecte et designer computationnel, co-fondateur de Co-de-iT ;

**Alessio Erioli :** designer computationnel, co-fondateur de Co-de-iT, PhD – professeur à l'université de Bologne ;

**Alain Le Méhauté :** ingénieur-chercheur ; co-inventeur de l'impression 3D ;

**Philippe Morel :** architecte, co-fondateur d'EZCT et co-fondateur d'XtreeE ;

**Nicolas Thély :** Chercheur, directeur Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne

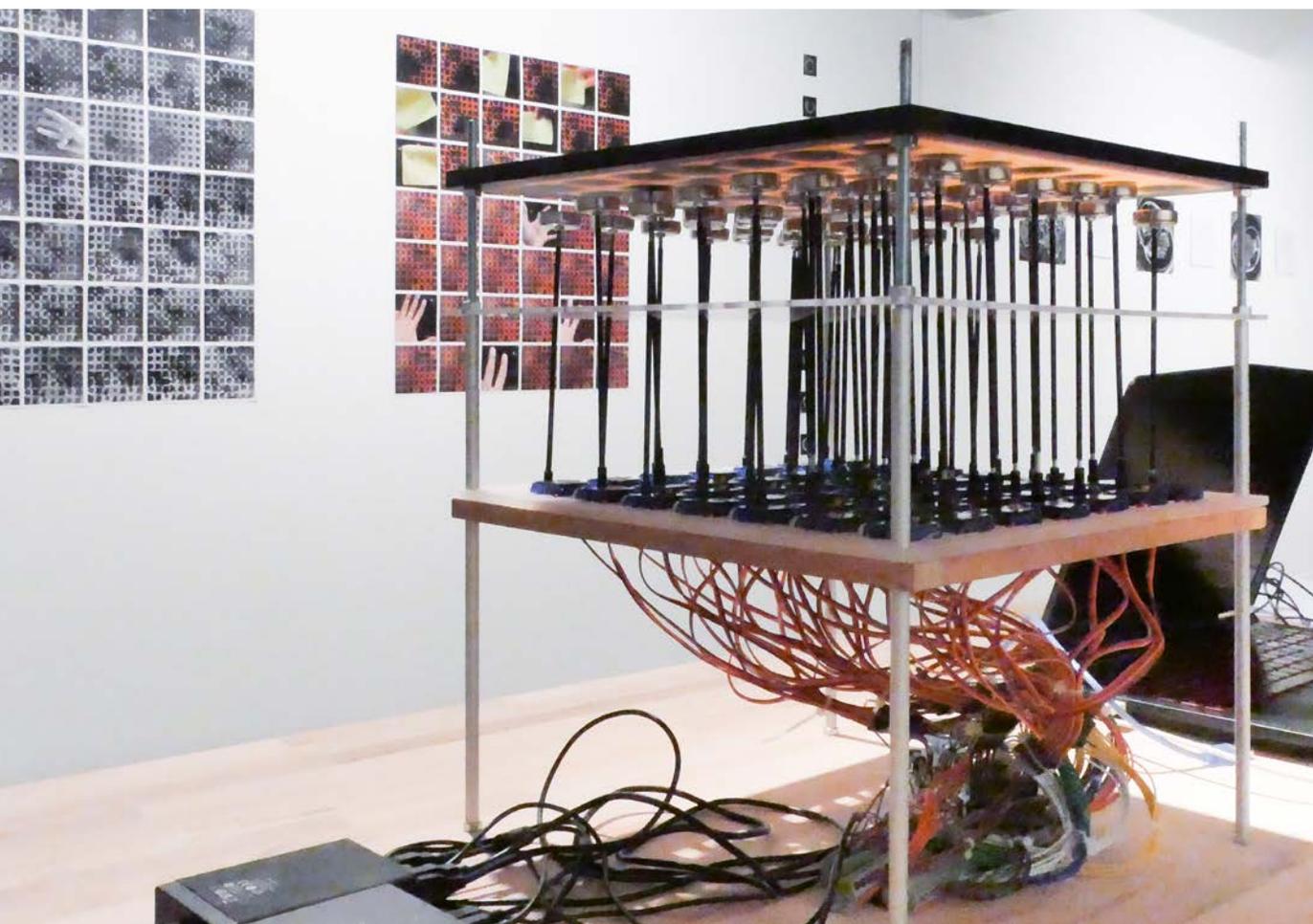


Gauche haut :  
*Diplôme de fin d'étude de Paco Pioline, 2023, Computed Vault,*  
Prototype en briquelette céramique  
TALM, Le Mans © Benjamin Guille

Gauche bas :  
*Diplôme de fin d'étude de Paco Pioline, 2023, Computed Vault,*  
Prototype en plâtre © Georgina Corcy

Droite :  
*Voûte en relaxation dynamique, optimisation et clustering*  
Dans le cadre du workshop "Vault" avec le master MAGMA  
Paco Pioline, Abderrahmane El Yacoubi, M'ahmed El Forsi  
© Abderrahmane El Yacoubi

Couverture :  
*Diplôme de fin d'étude de Victoria Kawohl, 2023, Néiform,*  
Prototype © Felix Agid



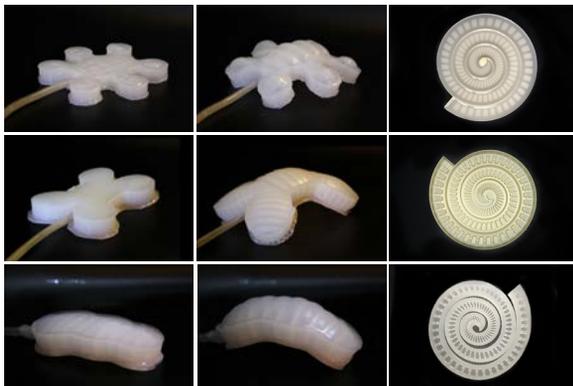
# LES DÉBOUCHÉS

L'acquisition de compétences spécifiques ainsi que l'acculturation aux problématiques les plus actuelles du champ du design ouvrent un large spectre de débouchés aux diplômé-es de la mention Design computationnel et mécatronique.

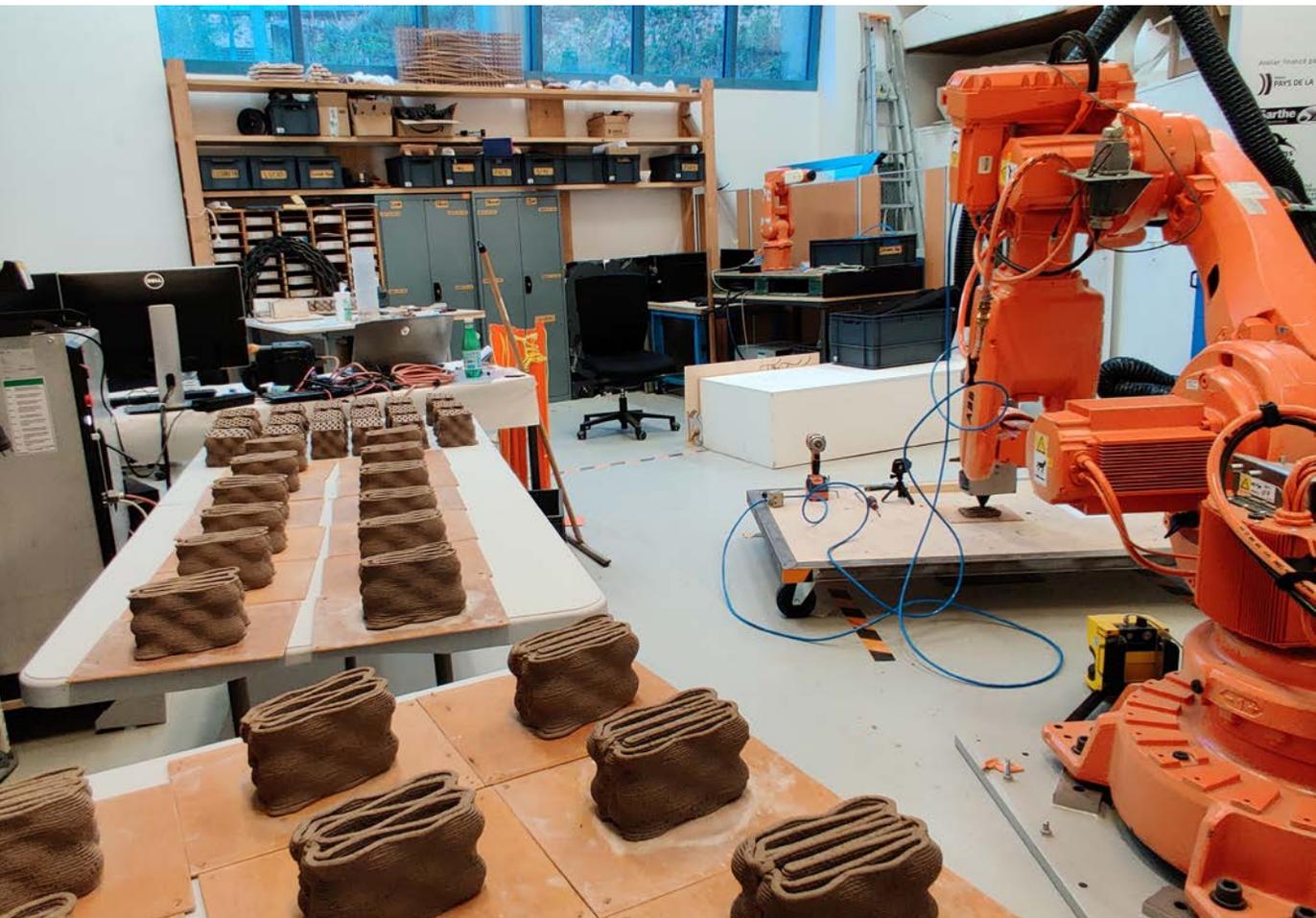
Ces débouchés s'incarnent tout d'abord dans l'ensemble des activités de design en prise avec des problématiques de conception numérique avancée : architecture, design objet et produit, design d'espace. Des cellules de recherche et d'innovation en design computationnel sont aujourd'hui présentes au sein d'organisations de premier plan. L'émergence de ces groupes spécialisés rend compte des transformations profondes du métier de designer à l'ère de la diffusion à grande échelle de procédés industriels avancés, comme l'impression 3D, dont la mise en œuvre effective requiert le croisement d'expertises en design, en modélisation, en programmation et en fabrication numérique. Ces problématiques, loin de ne concerner que les leaders de l'industrie, occupent également un rôle de premier plan dans la stratégie d'agences et studios de design et d'architecture de moyenne et petite taille.

L'acquisition de compétences liant intimement conception et fabrication ouvre en outre aux diplômés de la mention Design computationnel et mécatronique la possibilité d'occuper des rôles-clés au sein de nouvelles structures de production, comme les ateliers de fabrication numérique collaboratifs (Fab labs, makerspaces, etc.), ou des organismes liant les problématiques de la création, du conseil auprès d'entreprises, de la recherche et de la pédagogie.

Le développement d'un regard critique et informé sur les capacités des modes de production contemporains, ainsi que sur les transformations économiques et sociales correspondantes, ouvre enfin aux diplômé-es de la mention Design computationnel et mécatronique, la possibilité de s'inscrire dans une démarche entrepreneuriale. Les savoir-faire et techniques enseignés permettent ainsi d'imaginer la création de start-up innovantes dans un ensemble large de secteurs, allant de la mode à la construction.



Gauche haut :  
*Diplôme de fin d'étude de Joris Fremaux, 2021*  
Installations immersives  
© David-Michael Clarke  
Gauche bas :  
*Diplôme de fin d'étude de Gabrielle Desile, 2023*  
"DAC/machine", 2023  
© Adham Bnibourk  
Droite bas :  
*Linnéa Ekelöf, Soft Robotic, 2021*  
Prototypes animés et interactifs  
© Linnéa Ekelöf



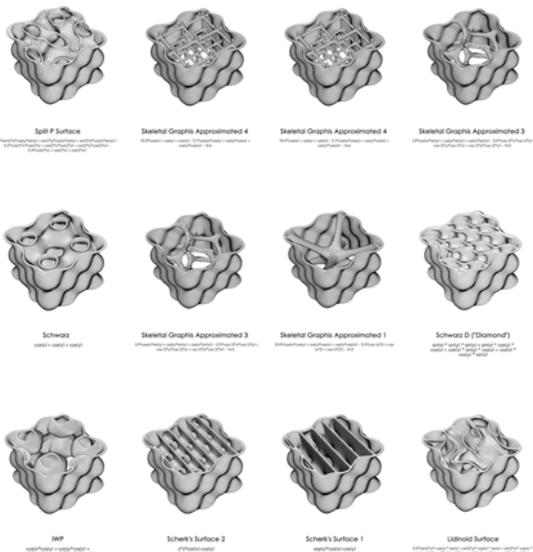
# LES MODULES DE FORMATION 1/2

## Conception digitale

Au sein du master, la conception digitale désigne l'ensemble des croisements effectifs entre les outils de conception numériques, les langages associés et les standards et normes de production. Elle servira de support global aux dispositifs d'expérimentations et aux développements prospectifs des élèves. Les concepts inhérents au paradigme digital sont multiples et ils façonnent constamment les nouvelles pratiques du design. Ils recouvrent par exemple la possibilité de concevoir collectivement ; de prototyper et tester en temps réel grâce aux machines à commande numérique ; d'immerger chaque création dans un contexte interactif et ouvert ; de réaménager les capacités productives au sein d'une organisation multi-échelles (transversale entre partenaires et entre champs disciplinaires) ; d'associer au BIM (Building Information Modeling) les démarches prospectives consistant à créer des logiciels comme des machines d'expérimentations ; et compris comme un tout, ils favorisent la plus pure expérimentation, détachée de toute objection fonctionnaliste.

## Fabrication digitale

Les outillages (logiciels) et le chaînage avec les machines à commande numérique modifient drastiquement la progressivité classique de l'enseignement du design fixant le passage de la conception à la fabrication (ou au prototypage). De ce point de vue, le parc machine disponible au sein de l'école (atelier mécatronique) ouvre la voie à la réalisation d'un espace d'expérimentations, c'est-à-dire un lieu autonome pour les élèves, offrant toutes les conditions nécessaires à la fabrication concrète d'un milieu d'invention et d'innovation permanent. L'enseignement est donc consolidé par un paysage dense de machines : parc informatique, machines de prototypage et imprimantes 3D (TPU, PLA, etc.), machines de découpe laser, robot 6 axes de grande dimension.



Gauche :  
*Diplôme de fin d'étude de Yudong Yin, 2020*  
Fabrication de briques en céramiques et impression 3D robotisée  
© Yudong Yin  
Droite :  
*Diplôme de fin d'étude de Yudong Yin, 2020*  
Conception des modules et optimisation des parcours pour la fabrication additive  
© Yudong Yin



## LES MODULES DE FORMATION 2/2

### Réalité virtuelle et augmentée

La réalité virtuelle, la réalité augmentée et, désormais, la réalité mixte confrontent le design à de nouveaux usages et transforment sa méthode de travail. À travers l'immersion totale ou la projection dans l'espace réel, elles procurent de nouveaux outils de représentation et d'expérimentation de l'espace dans le prolongement d'une méthodologie traditionnelle :

- Expérimenter l'échelle des environnements et la circulation au sein des espaces produits ;
- Expérimenter la forme, l'usage et l'ergonomie des prototypes objets ;
- Expérimenter la lumière, l'environnement sonore et visuel.

Transversale par nature, cette aide majeure à la création et à la production trouve naturellement sa place dans l'écosystème numérique qui se déploie au sein de l'école. L'émergence de dispositifs matériels et d'environnements de développement dédiés ont été soutenus par différentes industries – notamment celle du jeu vidéo. Elle a rendu possible la popularisation de modes de représentation immersifs et interactifs. Ces nouvelles réalités induisent de nouveaux champs d'expériences utilisateurs. Le design UX (User eXperience) est un élément désormais central dans toute production numérique qui touche au virtuel. Chaque projet du master sera l'occasion pour l'élève d'aborder de manière pratique ces notions fondamentales.

#### Haut :

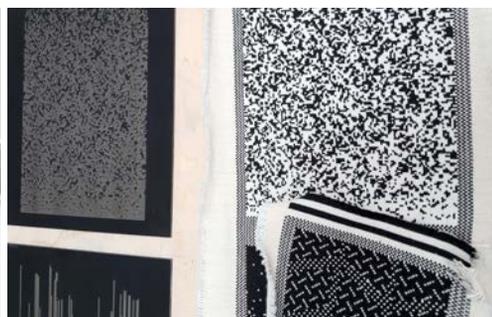
##### *Workshop Digital Soba Choko (proposition de Jean Louis Boissier)*

Digital Soba Choko est un projet artistique expérimental ayant trait à la collection et à la fabrication de gobelets de porcelaine ou, plus généralement, de céramique, assimilés aux soba choko de tradition japonaise, à la jonction de techniques traditionnelles et de techniques numériques. Programmation robotique du workshop : Ianis Lallemand. Photos © Felix Agid © Jean Louis Boissier (gobelets)

#### Bas gauche :

##### *DNSEP de Maude Guirault, 2021*

Création de textile en fonte (bronze) ; création de textile avec génération de motifs algorithmiques, et installation « Concrete Textile » © Maude Guirault



● INITIATION À LA RECHERCHE,  
PRODUCTION DE PROJETS

7

**SEMESTRE 7**  
septembre - janvier

INITIATION À LA RECHERCHE, SUIVI DE MÉMOIRE, PHILOSOPHIE, HISTOIRE DES ARTS

UE1

- Humanités numériques, Rennes 2
- Approche théorique du computationnel
- Histoire des arts
- Méthodologie recherche et création

PROJET PLASTIQUE-PROSPECTIVE, MÉTHODOLOGIE, PRODUCTION

UE2

- *Tools creation (Projet)*
  - *Workshop Design & Robotic*
  - *Workshop Additive manufacturing*
  - *Workshop interdiscipline Construction & matériaux*
- *Design paramétrique (Projet)*
  - *Workshop Clay printing*
- *Workshop Arduino*
- Nouvelles réalités : AR, VR, UX Design (*Projet*)
- *Workshop UNREAL*
- Pratique professionnelle
- Atelier de recherche et création
- ID DAY (revue annuelle)

LANGUE ÉTRANGÈRE

UE3

- Anglais

● ÉCHANGES, EXPÉRIENCES, MISE EN FORME

8

**SEMESTRE 8**  
février - juin

ÉCHANGES INTERNATIONAUX, STAGES ENTREPRISES

PRÉ-MÉMOIRE

- Suivi de mémoire (distanciel)

● MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE,  
TRAVAIL PERSONNEL, MÉMOIRE

9

**SEMESTRE 9**  
septembre - janvier

MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE, SUIVI DE MÉMOIRE

UE1

- Suivi de mémoire
- Suivi de diplôme

MISE EN FORME DU PROJET PERSONNEL

UE2

- ID DAY (revue annuelle)
- *Workshop Encoded tectonics*
- Nouvelles réalités : AR, VR, UX Design
- *Workshop UNREAL*
- Anglais

● DIPLÔME

10

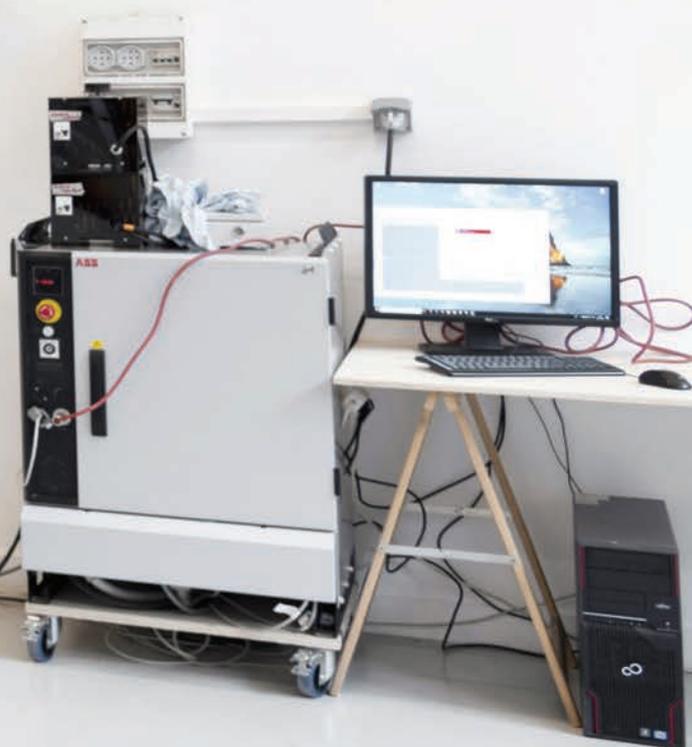
**SEMESTRE 10**  
février - juin

ÉPREUVE DU DIPLÔME

- Soutenance mémoire
- Soutenance plastique



DESIGN  
Computati  
Concevoir et fa

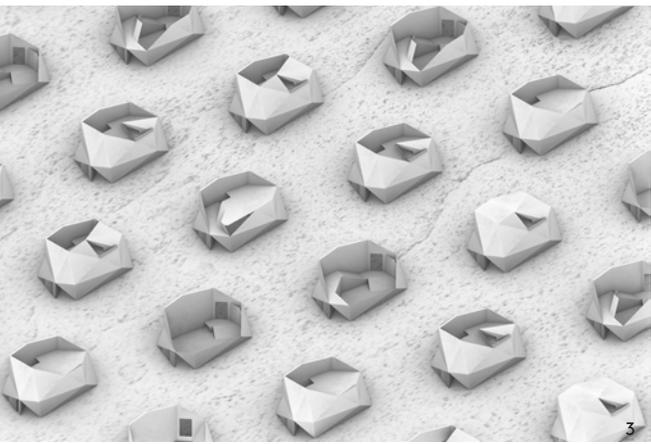




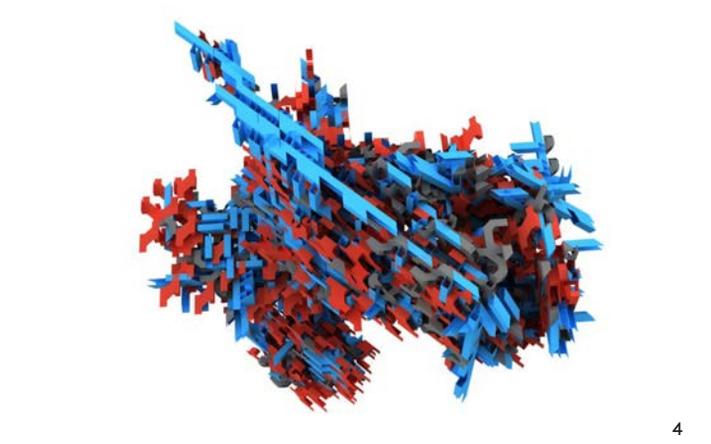
1



2



3



4



5



6

# L'ENVIRONNEMENT DE LA FORMATION

L'atelier robotique est équipé :

- d'un robot ABB IRB 6620 ;
- de diverses têtes d'extrusion pour matériaux pâteux
- de 6 imprimantes 3D ;
- d'une CNC 1.5 m x 1.5 m ;
- d'une machine laser Epilog Fusion 400 ;
- de matériel VR et AR ;
- de matériel Arduino et électronique.

L'atelier est géré par un technicien dédié à la fabrication numérique (Raphaël Lherbier). Les élèves bénéficient des ateliers et équipements spécifiques d'une école supérieure d'art et de design (ateliers volume, photographie, vidéo, gravure et arts imprimés, peinture, fonte, etc.).

# LES PRÉREQUIS

La vocation interdisciplinaire de la mention *Design computationnel & mécanique* du DNSEP\* design la destine à des étudiant.e.s en provenance d'horizons divers : écoles d'art, écoles d'architecture, écoles d'ingénieurs ou établissements plongeant dans les spécialités IHM (Interface Hommes Machines), universités, ou encore écoles de management ou de commerce. Elle peut également concerner les actif.ve.s qui souhaitent valider une expérience professionnelle et répondre à la formation continue et professionnelle par la validation de modules d'enseignements donnant une qualification certifiée, notamment sur les questions de robotique, fabrication additive ou encore conception paramétrique.

\* diplôme national supérieur d'expression plastique – de grade master



# LES MODALITÉS D'INSCRIPTION

Pour intégrer le DNSEP, une commission effectue les sélections en deux temps :

- une phase d'admissibilité (un dossier)
- une phase d'admission (un entretien)

## La phase d'admissibilité

Durant la phase d'admissibilité, une présélection se déroule sans la présence du.e la candidat.e et comporte une seule épreuve : l'évaluation du dossier personnel de candidature par la commission d'admissibilité – composée du directeur de TALM-Le Mans et d'au moins trois intervenant.e.s de la mention Design computationnel et mécanique – avec un examen approfondi des éléments fournis par le.la candidat.e.

## La phase d'admission

Les candidat.e.s déclaré.e.s admissibles doivent présenter devant un jury un dossier personnel. Le jury aura pris connaissance du portfolio envoyé pour la pré-sélection. Lors de l'entretien, les membres de la commission évaluent la motivation du.e la candidat.e, son goût pour la création, sa curiosité intellectuelle, sa capacité à être en prise avec les enjeux contemporains, ainsi que sa capacité à développer une réflexion et une pratique personnelle.

1 et 2 :

*Diplôme de fin d'étude de Morteza Mohayyaei, 2021*  
Pavillon avec assemblage en impression 3D et optimisation topologique

© Georgina Corcy

3 :

*Etudes architecturales de Yudong Yin, 2021*

Configurations selon algorithmes évolutionnaires

© Yudong Yin

4 :

*Workshop Architectural Machines (dirigé par Alessio Erioli), 2021*

Projet de Abderrahmane El Yacoubi et M'ahmed El Forsi

© Abderrahmane El Yacoubi et M'ahmed El Forsi

5 :

*Diplôme de fin d'étude de Lucas Pierrisnard, 2021*

Prototypes de NAB, moule pour briques complexe

© Georgina Corcy

6 :

*Diplôme de fin d'étude de Tristan Diguët, 2020*

Différentes stratégies d'impression 3D robotisées de céramique

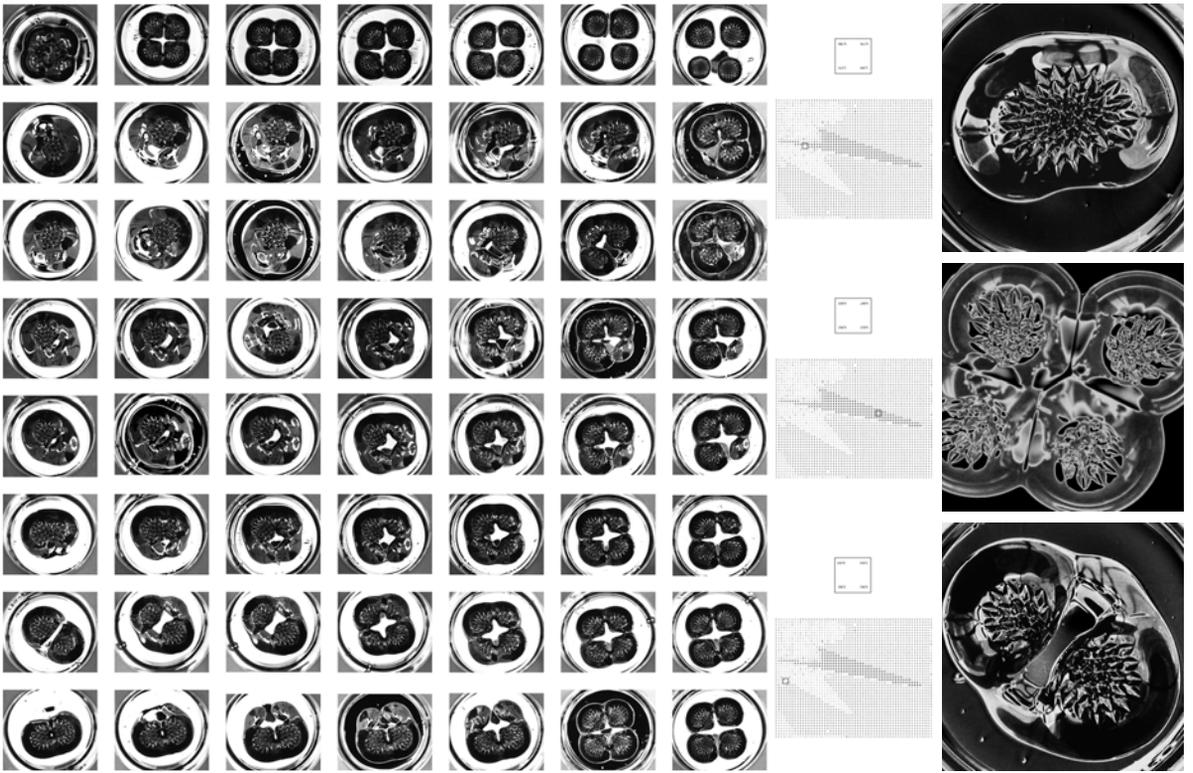
© Tristan Diguët

7 :

*Workshop Clay Printing, (dirigé par Andrea Graziano), 2020*

Résultats du workshop

© Abderrahmane El Yacoubi et M'ahmed El Forsi



Gauche  
*Extrait du mémoire de Gabrielle Desile, 2021*  
 "Emergence of images in dynamic fluids"  
 "DAC Images", 2022  
 © Gabrielle Desile

Droite  
*Victoria Kawohl, Néoform, Prototypes matières, 2021*  
 Prototypes matières, textile recyclé, liant naturel

# LES PARTENAIRES

## Académiques



**UNIVERSITÉ  
RENNES 2**  
 Université Rennes 2  
 Art, esthétique et humanités numériques - Nicolas Thély



**EnsadLab**  
 École nationale supérieure des Arts Décoratifs  
 Art & Design Research Laboratory at Ensad Paris  
 EnsadLab  
 Reflective interaction - Samuel Bianchini

## Industriels



**ABB**  
 ABB Robotique France



**PROXINNOV**  
 Proxinov - Plateforme régionale dédiée à la robotique



**SprutCAM**  
 Sprutcam - Solution logicielle de fabrication assistée par ordinateur

## L'ÉQUIPE ENSEIGNANTE

### Felix Agid

Felix Agid est architecte, il a cofondé EZCT Architecture & Design Research en 2000, une agence qui a, depuis sa création, conjugué un réalisme politique et épistémologique avec une approche esthétique volontairement non réaliste, visant à analyser les transformations du monde associées à la révolution computationnelle.

L'agence a réalisé en 2003 la scénographie de l'exposition « Architectures non standard » au Centre Pompidou ; puis elle a depuis présenté son travail en France et à l'étranger, par exemple : Archilab 2004 (The Naked City, Orléans), La Maison Rouge (Pavillon Seroussi, 2006) ; Mori Art Museum (New Visions in Architecture, Art and the City, Tokyo 2004) ; Archilab 2013 (Naturaliser l'architecture, Orléans 2013) ; Centre Pompidou (Collection permanente, Multiversités créatives, Imprimer le monde ; Coder le monde, Paris, 2003-2018). Felix Agid est également cofondateur de XtreeE, une société d'impression 3D de grande échelle pour la construction et l'architecture.

Au sein de TALM-Le Mans, Felix Agid a créé en 2012 avec Christian Morin le programme de recherche « Synthetic », et en 2018 la mention de grade master « Design Computationnel & Mécatronique ».

### Amaël Bougard

Depuis 1998, Amaël Bougard travaille dans le domaine des hypermédias, du web et du digital. En tant que responsable du multimédia au sein de l'agence co.cli.co, il accompagne les projets mettant en jeu les technologies du numérique, développement d'application mobile et la réalité augmentée. Il enseigne à l'École Supérieure d'Art et de Design TALM-Le Mans l'Infographie de la représentation 2d, 3d, la réalité mixte, leurs enjeux, leurs usages, leurs outils et comment ils participent au processus de création. Il participe au programme pédagogique du master Design computationnel & Mécatronique dans le cadre du cours Nouvelles Réalités ainsi qu'au programme de recherche Synthetic de TALM-Le Mans. Il est intervenu dans plusieurs écoles de l'enseignement supérieur - Université, Conservatoire National des Arts et Métiers, école d'architecture de Clermont Ferrand.

### Ianis Lallemand

Ianis Lallemand (PhD) est designer, enseignant et chercheur. Ses travaux explorent l'impact du numérique sur les modes de production contemporains, au croisement de problématiques liées aux matériaux, à la conception paramétrique et à la fabrication numérique et robotisée. Membre du groupe de designers et d'architectes Co-de-IT, il est actuellement enseignant à l'École supérieure d'art et de design TALM-Le Mans,



chercheur associé à l'École nationale supérieure des Arts Décoratifs et intervenant auprès de l'Institut Français de la Mode. Il mène en parallèle une activité de consultant indépendant en design. Son travail a été exposé en France et à l'étranger (Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, Gaîté Lyrique, Ars Electronica...) et sa thèse de doctorat récompensée en 2018 par le prix de thèse de l'université Paris Sciences & Lettres (meilleure thèse - catégorie Arts et Humanités).

# INSCRIPTIONS

Les dossiers d'inscription à la commission sont mis en ligne chaque année sur notre site internet [esad-talm.fr](http://esad-talm.fr).

La présélection puis l'entretien avec le jury se déroulent entre début avril et mi-mai selon les années.

## Pièces constitutives du dossier de candidature :

1 - Dossier administratif : [liste des éléments disponibles sur esad-talm.fr](http://liste_des_éléments_disponibles_sur_esad-talm.fr)

2 - Dossier personnel :

- Curriculum vitæ détaillant les acquis en lien avec la formation : pratique artistique et (ou) design, projets numériques ou robotiques, projets personnels ;
- Une lettre de motivation argumentée sur la conception en design, design computationnel, la programmation ou la robotique.
- Catalogue de réalisations en design, architecture, projets artistiques, animations, programmes, etc.
- Un projet d'échange international ou de stage qui a lieu au deuxième semestre. Les lieux déjà conventionnés avec l'école : <https://esad-talm.fr/fr/l-international/outgoing-student>
- Un projet de mémoire.

## Contact

École supérieure d'art et de design TALM-Le Mans

28, av. Rostov-sur-le-Don

72000 Le Mans

+ 33 (0)2 72 16 48 78

• Coordination : [ianis.lallemand@talm.fr](mailto:ianis.lallemand@talm.fr)

• Secrétariat pédagogique : [diane.debuisser@talm.fr](mailto:diane.debuisser@talm.fr)

• Directeur TALM-Le Mans : [christian.morin@talm.fr](mailto:christian.morin@talm.fr)



ÉCOLE  
SUPÉRIEURE  
D'ART ET DE DESIGN  
LE MANS

*« Pendant mon DNA, j'ai eu beaucoup d'idées sur les possibilités de création offertes par la robotique. J'ai choisi de rejoindre le DNSEP Design computationnel & mécatronique afin d'expérimenter cette nouvelle approche, en lien avec des procédés comme l'impression 3D. »*

**Yudong Yin (diplômé en 2020, aujourd'hui designer-chercheur à l'université de Tsinghua, Pékin, Chine)**

*« Le DNSEP Design computationnel & mécatronique représente pour moi une véritable chance de perfectionner ma pratique de la fabrication numérique. Les équipements et l'apprentissage me permettent une très grande liberté de création, ce qui me donne l'opportunité de développer mes recherches et d'expérimenter autour de problématiques nouvelles. »*

**Tristan Diguët (diplômé en 2020, travaille en cabinet d'architecture)**

*« La formation Design computationnel & mécatronique m'a permis d'associer plusieurs domaines de recherche et ainsi de lier conception paramétrique et textile. L'une des richesses de ce diplôme grade master est de pouvoir combiner la fabrication d'ouvrage à la fabrication programmée et robotisée ainsi que d'associer approches techniques et sensibles. »*

**Maude Guirault (diplômée en 2021, poursuit ses études en Design Textile et Matière à l'EnsAD)**



TALM est un établissement public sous tutelle du ministère de la Culture, délivrant des diplômes d'État.

V03.2023