

DNSEP de grade master

# DESIGN computationnel & mécanique

Concevoir et fabriquer à l'ère numérique



ÉCOLE  
SUPÉRIEURE  
D'ART ET  
DE DESIGN  
LE MANS



# DESIGN computationnel & mécatronique

Concevoir et fabriquer à l'ère numérique



# SOMMAIRE

Présentation	7
Les débouchés	9
Les modules de formation 1/2	11
Les modules de formation 2/2	12
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 & mécanique*. Ce diplôme est élaboré à partir du programme de recherche Synthetic, ([www.synthetic-lab.net](http://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.

**Création du DNSEP :** Felix Agid et Christian Morin

**Coordination :** Felix Agid

### Équipe pédagogique :

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

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

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

**Miguel Mazeri :** architecte, anthropologue, PhD humanités numériques - professeur TALM-Le Mans.

### Intervenants extérieurs (liste non exhaustive) :

**Julie Dautel :** co-fondatrice de Zephir Solar ;

**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 ;

**Ludovic Germain :** designer sonore et consultant chez LAPS ;

**Alain Le Méhauté :** pionnier de l'impression 3D ;

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

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

Dans cette formation, l'usage de l'ordinateur associé aux robots, constitue le liant primordial entre expérimentations, créations et innovations. En partenariat avec d'autres masters européens, 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 ; automobile, aéronautiques 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.

**Gauche – haut :**

*Workshop Behavioral Matter*, 21-23 novembre 2018, ENSAD, Paris  
Participation au *workshop* EnsadLab (EnsAD - PSL University, Paris),  
ENSCI-Les Ateliers (Paris), Cluster of Excellence IKG-Humboldt  
Universität zu Berlin (GE)  
© Claire Dumont-ENSAD

**Gauche – bas :**

*Exposition Robotic interaction*, TALM-Le Mans, 2018

*Workshop* applicatif #1

Restitution d'un *workshop* sur la production de diverses expérimentations et mises en œuvre de structures à l'aide d'un robot 6 axes. Coordinateurs : Felix Agid et Ianis Lallemand

© Ianis Lallemand

**Couverture :**

*Wall Bench*, Installation, TALM-Le Mans 2018  
Florian Adet, réalisée avec l'aide d'Olivier Chouteau  
© Ianis Lallemand



# 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.e.s de la mention *Design computationnel & 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 comme les agences d'architecture Zaha Hadid Architects (*groupe CODE*), Foster + Partners (*Specialist Modelling Group*), ainsi que la marque de vêtement de sports Nike (*Nike NXT/Innovation*). 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 (*Layer* (GB), *Unfold* (BE), *Bold* (FR), etc.).

L'acquisition de compétences liant intimement conception et fabrication ouvre en outre aux diplômé.e.s de la mention *Design computationnel & mécatronique* la possibilité d'occuper des rôles-clés au sein de nouvelles structures de production, comme les ateliers de fabrication numérique collaboratifs (*Fab labs* d'entreprise ou associatifs, *TechShop*, *makerspaces*, etc.), ou des organismes liant les problématiques de la création, du conseil auprès d'entreprises, de la recherche et de la pédagogie (Les Arts Codés (FR), Noumena (ES), Co-de-iT (IT), etc.).

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.e.s de la mention *Design computationnel & 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 : mode ; *high-tech* ; produits de grande consommation ; transport et mobilité ; automobile et aéronautique ; ingénierie et construction ; nouveaux matériaux et procédés.



## 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 (APB, PLA, etc.), machines de découpe laser, robots 6 axes de grande et petite dimension.

Gauche – haut :

Expérience VR – Unity

TALM-Le Mans, Robotic Interaction

© Georgina Corcy

Gauche – bas :

Workshop applicatif #1

Restitution d'un workshop sur la production de diverses expérimentations et mises en œuvre de structures à l'aide d'un robot 6 axes. Coordinateurs : Felix Agid et Ianis Lallemand

© Georgina Corcy

Workshop Vision Machine 2, 2015

Installation sonore et impression 3D robotisée

© TALM-Le Mans



## LES MODULES DE FORMATION 2/2

### Réalité virtuelle et augmentée

La réalité virtuelle, la réalité augmentée et, désormais, la réalité mixte confrontent le designer 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 – dont 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.

### Exposition *Synthetic*, TALM-Le Mans, 2015

Production et recherche internationales d'étudiant.e.s en architecture et design dans les champs de la robotique et de la fabrication additive. Commissaire : Felix Agid

Écoles exposées : AA School (London, England) ; AUC (Cairo, Egypt) ; ENSAPM (Paris, France) ; ENS Rennes (Rennes, France) ; TALM-Le Mans (France) ; ETH Zurich (Zurich, Switzerland) ; Fine Arts of Alexandria (Alexandria, Egypt) ; IAAC (Barcelona, Spain) ; ICD (Stuttgart, Germany) ; The Bartlett-UCL (London, England) ; TU Delft (Rotterdam, Netherlands).

#### Gauche – bas :

Photo © Georgina Corcy

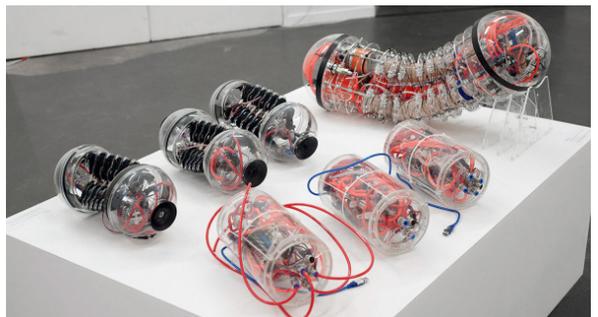
#### Droite – bas :

AA DRL - Theodore Spyropoulos Lab - Model 02/Photo © Georgina Corcy

### Humanités numériques

En quoi l'avènement des nouvelles technologies numériques et la constitution des « mondes » afférents sont-ils un événement anthropologique ? Comment les sciences humaines et sociales s'organisent-elles pour qualifier, penser et éclairer ces transformations ? Enfin, comment s'organisent-elles pour adosser ces nouveaux appareillages cognitifs à leurs propres démarches ?

Pour répondre à ces questions, la mention croise une approche historique puis sociologique pour comprendre les tendances sociales des technologies au quotidien.



ANNÉE 4

● INITIATION À LA RECHERCHE, PRODUCTION DE PROJETS

7

SEMESTRE 7  
septembre - janvier

● ÉCHANGES, EXPÉRIENCES, MISE EN FORME

8

SEMESTRE 8  
février - juin

<p><b>INITIATION À LA RECHERCHE, SUIVI DE MÉMOIRE, PHILOSOPHIE, HISTOIRE DES ARTS</b></p> <p><b>UE1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanités numériques, Rennes 2</li> <li>• Humanités numériques et territoires</li> <li>• Séminaire anthropocène : usage et mésusage du monde</li> <li>• Histoire des arts</li> <li>• Méthodologie recherche et création</li> </ul>	<p><b>PROJET PLASTIQUE-PROSPECTIVE, MÉTHODOLOGIE, PRODUCTION</b></p> <p><b>UE2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tools creation</i></li> <li>• <i>Workshop 3D Clay printing</i></li> <li>• <i>Workshop Encoded tectonics</i></li> <li>• <i>Workshop Arduino</i></li> <li>• Nouvelles réalités : AR, VR, UX Design</li> <li>• <i>Digital materials</i></li> <li>• Pratique professionnelle</li> <li>• Atelier de recherche et création</li> </ul>	<p><b>LANGUE ÉTRANGÈRE</b></p> <p><b>UE3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anglais, <i>computational mouthpiece</i></li> </ul>	<p><b>ÉCHANGES INTERNATIONAUX, STAGES ENTREPRISES</b></p>	<p><b>PRÉ-MÉMOIRE</b></p>
---	--	---	---	---------------------------

ANNÉE 5

● MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE, TRAVAIL PERSONNEL, MÉMOIRE

9

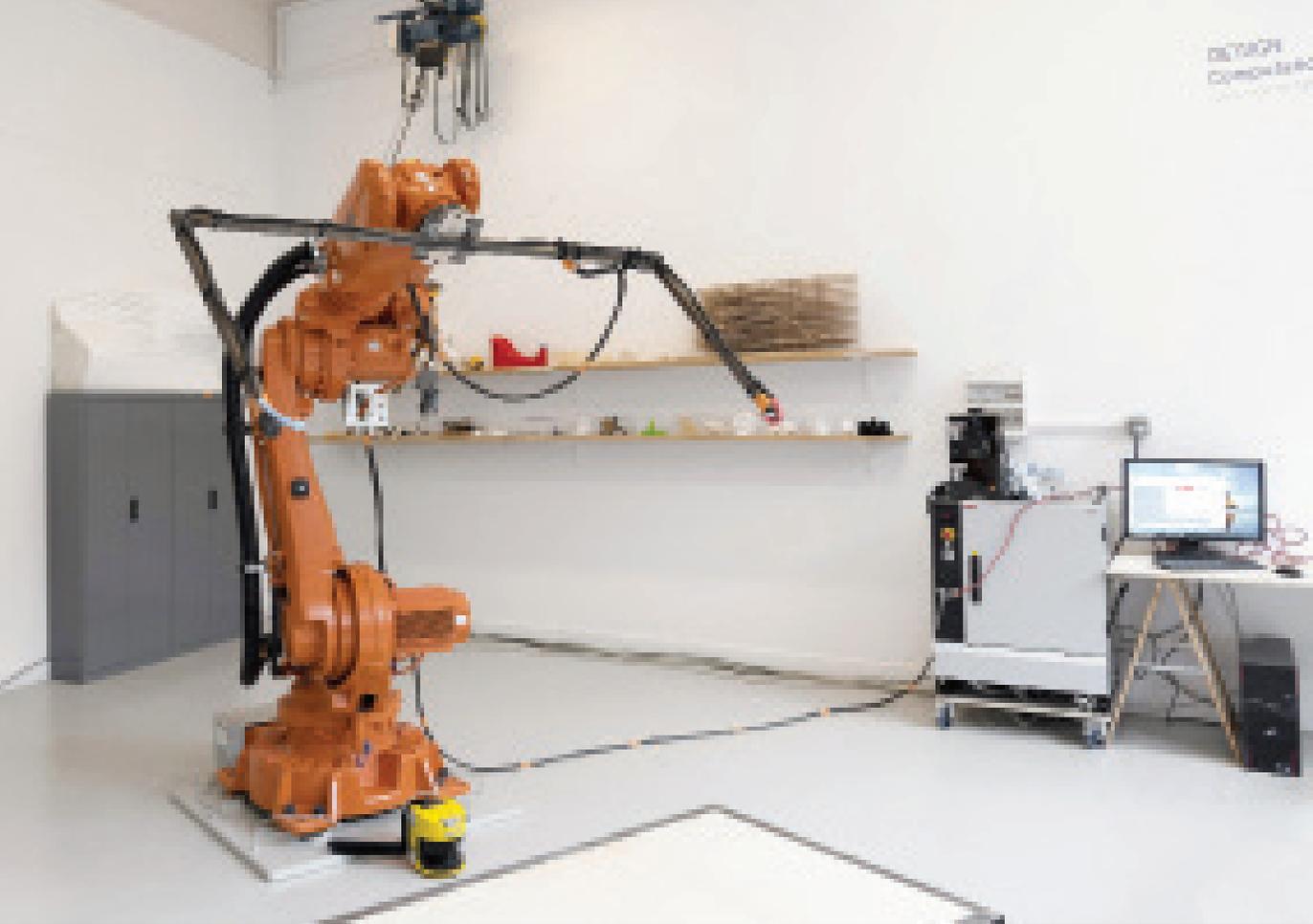
SEMESTRE 9  
septembre - janvier

● DIPLÔME

10

SEMESTRE 10  
février - juin

<p><b>MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE, SUIVI DE MÉMOIRE</b></p> <p><b>UE1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanités numériques et territoires</li> <li>• Séminaire anthropocène : usage et mésusage du monde</li> <li>• Histoire des arts</li> <li>• <i>Workshop 3D Clay printing</i></li> <li>• <i>Production now</i></li> <li>• Mémoire et projets</li> </ul>	<p><b>MISE EN FORME DU PROJET PERSONNEL</b></p> <p><b>UE2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Workshop Encoded tectonics</i></li> <li>• Nouvelles réalités : AR, VR, UX Design</li> <li>• Anglais, <i>computational mouthpiece</i></li> <li>• Bilan fin de semestre</li> </ul>	<p><b>ÉPREUVE DU DIPLÔME</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance mémoire</li> <li>• Soutenance plastique</li> </ul>
---	--	----------------------------------	--



## L'ENVIRONNEMENT DE LA FORMATION

L'atelier mécatronique est équipé :

- d'un robot ABB IRB 6620 ;
- d'un robot ABB IRB 120 ;
- de 6 imprimantes 3D ;
- d'un CNC 1.5 m x 1.5m ;
- d'une machine laser Epilog Fusion 400 ;
- du matériel VR et RA ;
- du matériel Arduino et électronique.

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 MODALITÉS D'INSCRIPTION

La vocation interdisciplinaire de la mention *Design computationnel & mécatronique* 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 étudiant.e.s sont admis.e.s sous réserve d'être titulaires d'un DNA\*\*, Art ou Design, d'une licence ou de tout autre diplôme à Bac +3 – titre RNCP niveau II – reconnu par la commission d'équivalence. Cette commission examine les motivations du.de la candidat.e et évalue sa capacité à devenir un.e futur.e acteur.trice du design à l'ère digitale, en se basant sur un entretien. Le CV permet d'apprécier notamment son niveau en langue anglaise.

\*\* diplôme national d'art – de grade licence

Gauche – haut :  
Atelier mécatronique

© Georgina Corcy

Gauche – bas :  
Exposition *Robotic interaction*, TALM-Le Mans, 2018

Workshop applicatif #1

Restitution d'un *workshop* sur la production de diverses expérimentations et mises en œuvre de structures à l'aide d'un robot 6 axes

Coordinateurs : Felix Agid et Ianis Lallemand

© Ianis Lallemand

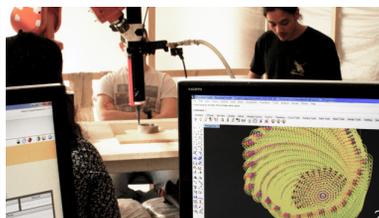
1. *Workshop Clay Printing*, 2019

© Felix Agid

2. 3. *Impression 3D céramique robotisée*, 2015

Atelier Céramique

© TALM-Le Mans





DNSEP Lidan Wang, 2018  
 Courbes génératives et expérience concrète  
 © Georgina Corcy

## LES PARTENAIRES

### Académiques



ENSAPM - École Nationale Supérieure d'architecture de Paris Malaquais  
 Département Digital Knowledge - Philippe Morel



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



EnsadLab  
 Reflective interaction - Samuel Bianchini

### Industriels



ABB Robotique France



CEEBIOS - Centre Européen d'Excellence en Bio-mimétisme de Senlis



Proxinov - Plateforme régionale dédiée à la robotique

## L'ÉQUIPE ENSEIGNANTE

### **Felix Agid**

Architecte, il interroge dans son travail, l'imbrication des technologies sur les moyens de productions de biens, d'environnements et de savoirs.

### **Amaël Bougard**

Infographiste spécialisé dans la représentation 2D, 3D et la réalité virtuelle.

### **Ianis Lallemand**

Designer et chercheur, ses recherches explorent l'impact du numérique dans le champ de la production matérielle. Formé à la fois en ingénierie et en design, il est fréquemment amené à concevoir ses propres outils de production.

### **Miguel Mazeri**

Docteur en anthropologie sociale, et architecte de formation, ses domaines de compétence s'étendent de la sociologie et l'anthropologie urbaines ainsi qu'à l'histoire de l'architecture et de la ville.

*« 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 (élève en DNSEP Design computationnel & mécatronique)**

*« 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 (élève en DNSEP Design computationnel & mécatronique)**

# INSCRIPTIONS

Mise en ligne des dossiers d'inscription en janvier 2021.

La commission d'entrée pour l'année universitaire 2021-2022 se tiendra en **mai 2021** (date à définir). Les dossiers sont à envoyer complétés avant le 7 **avril 2021**.

## 1 - Dossier administratif

Liste des éléments disponibles sur [esad-talm.fr](http://esad-talm.fr)

## 2 - Dossier personnel

- Lettre de recommandation (procédure en ligne);
- curriculum vitæ détaillant les acquis de formation en lien avec la formation : pratique artistique et (ou) design, projets informatiques ou robotiques, projets personnels ;
- une lettre de motivation argumentée sur la conception en design computationnel, la programmation informatique ou la robotique.

## 3 - Épreuve

- Soutenance du dossier devant un jury ;
- présentation de travaux (catalogue de réalisations : art, design, architecture, électronique, programmation informatique, design, site web, logiciels, environnements VR, machines, etc.).

## 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 : [felix.agid@talm.fr](mailto:felix.agid@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)

[esad-talm.fr](http://esad-talm.fr)



ÉCOLE  
SUPÉRIEURE  
D'ART ET DE DESIGN  
LE MANS





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