



ERASMUS KA2 - Cooperation and Innovation for Good Practices

Sector Skills Alliances in vocational education and training

Project Reference no. 591939-EPP-1-2017-1-IT-EPPKA2-SSA

Project name: EQ-WOOD - European Quality qualifications for the Woodwork and furniture industry

## WP 5

## DELIVERABLE D5.9

### TRAINING TOOLKIT

### SUMMARY UNIT 1

### DESIGN THINKING, CONCEPTION, PROTOTYPING

Lead organisations	 <b>FLA</b> FEDERLEGNOARREDO	 <b>MEDEF</b> Auvergne Rhône-Alpes	 chambre de commerce italienne de lyon
Main authors	Chiara Terraneo Nicolas Sangalli	Manal Giudicelli	Tiziana Carlino
Date		November 2019	
The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.		 Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union	



---

## UNITÉ 1 – DESIGN THINKING, CONCEPTION, PROTOTYPAGE

### INTRODUCTION

Cette unité vise à montrer :

- Comment mener de manière professionnelle un brainstorming à partir d'un brief spécifique, afin de stimuler l'émergence d'idées innovantes, ;
- Comment cartographier les idées issues du brainstorming grâce à certains outils numériques de cartographie de l'esprit (Mind Mapping) ;
- Comment évaluer les idées par le biais de la relation potentiel / faisabilité ;
- Comment mener un processus de validation rapide des idées (ex: Biomimicry Design Approach) ;
- Le processus et les outils les plus importants du prototypage rapide / de l'impression 3D.

### Sujet 1- DESIGN THINKING

Au cours de cette session, vous apprendrez les phases du Design Thinking, comment il soutient **l'identification des problèmes** et la **conception des idées**.

Le Design Thinking (réflexion sur la conception) peut être décrit en une série d'étapes allant de la réflexion initiale jusqu'au début de la définition du problème, en passant par la création d'idées, la sélection et le prototypage de solutions potentielles.

#### A. COMMENT STIMULER LE DESIGN THINKING

Il existe de nombreuses méthodologies différentes du Design Thinking.

- Le modèle Design Thinking de *IDEO* s'articule en trois phases principales : l'inspiration, la conception, la mise en œuvre.
- Le modèle Design Thinking de *l'Institute of Design de Stanford* comporte cinq phases : empathie, définition, conception, prototype, test.
- La méthode « *Double Diamant* » du 'Design Council' nous donne quatre phases principales : Découvrir, développer, concevoir, livrer.
- Le modèle *Biomimicry Granada Design Thinking*. Dans ce modèle il y a cinq phases différentes : Découvrir, Interpréter, Idées, Expérimenter et Evoluer.



---

## B. MÉTHODOLOGIES POUR BRAINSTORMER

### Plusieurs méthodes de brainstorming:

Une des méthodes de Brainstorming vise à trouver le plus grand nombre d'idées possible, même les plus bizarres, afin de pouvoir ensuite les réduire à celles qui constituent les solutions les plus plausibles à une problématique donnée. L'objectif est de **perturber le processus de réflexion habituel** en utilisant toutes les informations et idées que l'équipe a accumulées jusqu'à présent.

Dans ces cas de figure un autre outil peut s'avérer très utile pour organiser, un très grand nombre d'idées, en une hiérarchie qui clarifie les concepts : le **Mind Mapping**.

Lorsque les méthodes classiques de créativité mènent à des impasses ou que rien de vraiment extraordinaire ne répond à la question initiale, il est possible de prendre le problème à l'envers avec le **Reverse Brainstorming**.

En effet, au lieu de vous demander « Comment empêcher ce problème ou comment le résoudre ? », posez-vous plutôt la question de « Comment le déclencher ou comment l'aggraver ? ». Ce changement de perspective libère la créativité de votre groupe et crée de nouvelles connexions entre les idées. Le principe du Reverse Brainstorming est de prendre le contre-pied d'un questionnement classique pour se forcer à réfléchir différemment

## C. SÉLECTION D'IDÉES

Pour vous aider dans ce processus, envisagez de développer une matrice 2x2 qui vous permet de visualiser ou se situer vos idées par rapport aux lignes importantes à la réalisation de l'objectif.

Il est important de noter que ce n'est pas parce qu'une idée est bonne qu'elle obtient un score élevé sur les deux éléments auxquels vous attachez de l'importance ou inversement, qu'elle est mauvaise parce qu'elle n'obtient pas un aussi bon résultat sur l'un des éléments.

## D. VALIDATION DES IDÉES

Afin de comprendre les meilleures idées potentielles, il est nécessaire de les valider.

Lorsque vous décidez d'expérimenter une idée, vous lui donnez vie en faisant un prototype tangible. En effet, même si le prototype n'est pas une réplique exacte de l'idée à ce stade, il sera toujours utile de partager l'idée avec d'autres personnes et de recevoir de précieux commentaires à son sujet.

Comme l'objectif final de tout ce processus est le développement d'idées innovantes ayant un potentiel commercial, il est important de garder à l'esprit que les modifications d'idées sont inévitables.



Les deux phases d'expérimentation et d'évolution seront entremêlées car vous vous retrouverez à développer quelque chose uniquement pour l'améliorer avant de créer le deuxième prototype.

## **Sujet 2- MISE EN ŒUVRE DES IDÉES - PROTOTIPAGE RAPIDE**

Grâce à cette série de leçons, vous apprendrez comment rendre votre idée tangible avec la technique la plus innovante de prototypage rapide (RP) : l'impression 3D. Le prototypage rapide représente la phase expérimentale d'un processus de réflexion sur la conception, qui vous donne l'occasion de valider l'idée et de passer à la phase suivante.

### **A. COMMENT CONDUIRE ET CONTRÔLER LE PROCESSUS DE PROTOTIPAGE RAPIDE**

Le prototypage rapide est un ensemble de techniques utilisées pour fabriquer rapidement un modèle réduit d'une pièce ou d'un assemblage physique. La construction de la pièce ou de l'assemblage est généralement réalisée par impression 3D ("fabrication par couches additives"). Il est donc essentiel de comprendre et de choisir la bonne technologie de prototypage rapide pour réussir, car nous pouvons utiliser plusieurs techniques de fabrication pour assembler un prototype.

Dans ce chapitre, nous approfondirons les techniques d'utilisation et de réalisation du prototypage rapide. Nous verrons également comment ce procédé peut être appliqué à la conception de meubles.

Les processus de production peuvent être regroupés en trois catégories : Production additive, soustractive et formative. La production additive est un nom approprié pour décrire les technologies qui permettent de construire des objets en 3D en ajoutant couche sur couche une assez grande sélection de matériaux - thermoplastique, résine photosensible ou grains de poudre de métal - qui peuvent être fusionnés

La deuxième catégorie est la fabrication soustractive, qui consiste à découper un bloc de matériau solide. Elle consiste à enlever de la matière d'un bloc initial de la matière de la pièce pour obtenir la forme souhaitée.

La dernière est la technique de coulée, qui consiste à créer plusieurs pièces à partir d'un premier modèle, utilisé comme référence.

À la fin du sujet, nous examinerons les moyens d'utiliser l'impression 3D pour réaliser des prototypes de meubles, couvrant trois des aspects cruciaux de la conception de meubles. Cette première pièce est généralement réalisée à l'aide d'une technologie de fabrication additive. Une fois l'objet imprimé en 3D, un moule est créé autour de lui avec du caoutchouc de silicone. Il



est durci puis retiré. Ensuite, le moule peut être rempli avec le matériau final - généralement de la résine.

## **B. COMMENT CRÉER UN DOSSIER STL**

Dans cette partie, vous apprendrez comment créer le fichier STL. Le format de fichier STL (Stereolithography or Standard Tessellation Language) est le format de fichier le plus couramment utilisé pour l'impression 3D et décrit la géométrie de surface d'un objet 3D, sans aucune représentation de la couleur, de la texture ou d'autres attributs du modèle. La conception en 3D est la manière moderne de sculpter des objets, en utilisant des logiciels spéciaux et un espace virtuel au lieu d'un scalpel et d'un marteau, ce qui la rend plus rapide et moins poussiéreuse.

Nous verrons différents logiciels de conception pour l'impression 3D : Le logiciel que vous devez utiliser pour concevoir un objet à imprimer en 3D dépend entièrement de ce que vous essayez de faire. En général, les logiciels de conception 3D se divisent en deux catégories. La première est un logiciel de CAO et la seconde est un logiciel de modélisation 3D.

Nous aborderons ensuite les principales considérations en matière de conception, qui s'appliquent à tous les processus d'impression en 3D.

Le logiciel de conception spécifique que vous utilisez pour créer votre modèle 3D n'a pas d'importance.

Tout peut être "dessiné" en 3D sur une toile numérique, mais tout ne peut pas être imprimé en 3D.

## **C. Vérification des dossiers STL**

Ce sujet vise à expliquer comment détecter les éventuels défauts des fichiers STL.

Les défauts conduisent à une mauvaise impression ou à des échecs d'impression purs et simples. Nous en sommes ici à la phase de vérification. Comme nous l'avons dit, tout peut être "dessiné" en 3D sur une toile numérique, mais tout ne peut pas être imprimé en 3D. L'une des erreurs les plus courantes qui entraînent des échecs d'impression est l'absence de triangles. Cela se produit lorsque les triangles adjacents ne partagent pas deux sommets communs.

Une fois la phase de vérification terminée, il y a la phase de découpage. Un logiciel de découpage prend un dessin en 3D (le plus souvent au format .STL) et traduit ce modèle en couches individuelles. Il génère ensuite le code machine que l'imprimante utilisera pour l'impression. Après avoir découpé le modèle, le logiciel convertit le fichier STL en code G, qui est le langage des imprimantes 3D. On l'appelle un slicer parce que c'est littéralement ce qu'il fait ; il divise le modèle 3D en milliers de couches 2D plates et fournit à l'imprimante des instructions en code G sur la façon d'imprimer chaque couche.



---

Un programme de slicer permet de calibrer les paramètres de l'imprimante pour différents types de "zones à imprimer".

#### **D. IMPRESSION 3D**

Vous devez choisir ici le matériau qui permettra d'obtenir les propriétés spécifiques requises pour votre objet. La variété des matériaux utilisés dans l'impression 3D est très large. Elle comprend les plastiques, les céramiques, les résines, les métaux, le sable, les textiles, les biomatériaux, le verre, les aliments.

Le matériau choisi pour le projet déterminera également les méthodes d'impression les plus appropriées. Examinons ici les techniques 3D les plus couramment utilisées, pour chaque groupe de matériaux.

Nous verrons le procédé d'impression du plastique : la FDM (Fused Deposition Modeling Technology), est à l'entrée même du marché car elle est principalement utilisée par les particuliers. Il s'agit probablement de la méthode d'impression la plus populaire en raison du nombre d'imprimantes disponibles sur le marché.

Nous verrons également des méthodes permettant d'imprimer des matériaux en résine ou en cire grâce à la technologie de la photo polymérisation. Cette technique implique la solidification de la résine photopolymère au moyen d'une lumière UV.

### **QUESTIONNAIRE FINAL**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.