

LES OUTILS DE L'INDUSTRIE 4.0 AU SERVICE DE L'ÉCO- CONCEPTION

Clément Duquet



Table des matières

Chapitre 1

Comment utiliser ce livre pour répondre à une problématique de projet ?.....	9
---	----------

Chapitre 2

Pourquoi faire de l'éco-conception ?	13
---	-----------

2.1. Constatations environnementales et l'éco-conception comme levier	13
---	----

2.2. Normalisation et déclaration environnementale.....	17
---	----

Chapitre 3

Les grands principes de l'éco-conception.....	19
--	-----------

3.1. Définition de l'unité fonctionnelle.....	19
---	----

3.2. Approche globale	20
-----------------------------	----

3.3. L'approche cycle de vie d'un produit.....	20
--	----

3.4. L'approche multicritère	21
------------------------------------	----

Chapitre 4

Calculs et étude d'ACV (Analyse du cycle de vie).....	25
--	-----------

4.1. Méthodologie et outils d'ACV.....	27
--	----

4.2. Mise en œuvre pratique d'une étude d'ACV.....	30
--	----

Chapitre 5

Le choix de matériaux	43
------------------------------------	-----------

5.1. L'économie circulaire des matériaux	43
--	----

5.2. Réemploi/recyclage des matériaux	46
---	----

5.3. Matériaux biosourcés et biodégradables.....	51
--	----

5.3.1. Matériaux biosourcés	51
-----------------------------------	----

5.3.2. Matériaux biodégradables.....	52
--------------------------------------	----

5.4. Exemple de choix de matériaux.....	54
---	----

Chapitre 6

Le métavers jumeau numérique et réalité virtuelle 59

6.1. Simulations numériques sur jumeau numérique.....	59
6.1.1. Prérequis : les modélisations par éléments finis (FEM)	60
6.1.2. Simulation statique	69
6.1.3. Simulation de flambement	78
6.1.4. Simulation thermique ou thermodynamique.....	82
6.1.5. Simulation cinématique ou dynamique d'un mécanisme	88
6.1.6. Simulation de choc ou de chute.....	93
6.1.7. Simulation fréquentielle.....	99
6.1.8. Simulation fluide	105
6.2. Modélisation causale ou acausale	112
6.2.1. Méthodologie d'utilisation d'un modèle causal/acausal	112
6.2.2. Exemple d'utilisation de modèle causal/acausal	114
6.3. Réalité virtuelle/réalité augmentée	118
6.3.1. Introduction et concepts de base.....	119
6.3.2. Les outils de réalité augmentée et réalité virtuelle.....	120
6.3.3. Exemple d'utilisation	125

Chapitre 7

L'optimisation topologique..... 129

7.1. L'intérêt de l'optimisation topologique	129
7.2. Concepts théoriques fondamentaux.....	130
7.3. Mise en œuvre pratique	130
7.4. Exemple d'utilisation de l'optimisation topologique	132

Chapitre 8

L'intelligence artificielle..... 137

8.1. Les grands principes de l'intelligence artificielle.....	137
8.1.1. Le machine learning	138
8.1.2. Le deep learning.....	141
8.2. Exemple d'utilisation de l'intelligence artificielle.....	142
8.2.1. Codage d'un algorithme d'IA	143
8.2.2. Utilisation d'un logiciel basé sur l'IA (conception générative)	149

Chapitre 9

Rétrofit de produits existants..... 167

9.1. Le scan 3D	168
9.1.1. Les grands principes du scan 3D	168
9.1.2. Exemple d'outils de scan 3D	170
9.2. La fabrication additive	173
9.2.1. Les différents procédés de la fabrication additive	173
9.3. Exemple d'utilisation de rétrofit.....	179

Chapitre 10

Le biomimétisme..... 189

10.1. Introduction au biomimétisme.....	189
10.2. Méthode et processus de conception biomimétique	190
10.2.1. Analyse des besoins	190
10.2.2. Recherche de solutions biologiques	192
10.2.3. Sélection et adaptation	193
10.3. Exemple d'utilisation de biomimétisme	194

Chapitre 11

Le low-tech 199

11.1. Introduction au low-tech.....	199
11.2. Caractéristiques de solutions low-tech	200
11.3. Méthodologie de conception low-tech	201
11.4. Exemples de conception low-tech.....	202

Chapitre 12

Conclusion 205

Annexe : ordres de grandeur	207
Bibliographie	213
Index.....	215