



GNG1503 – Génie de conception

Livrable D- Conceptualisation

Préparé par : Équipe\_FB24 :  
Rayane Oubarka  
Charbel Succar  
El Bachir Touré  
Guizem Trabelsi

Chargé du cours : Emmanuel Bouendeu  
Hiver 2022

## Résumé

Dans le rapport de cette semaine on a divisé le système global en 3 sous-systèmes, on a généré des idées, on a concrétisé les concepts générés par des croquis et esquisses, on a ensuite dégagé les avantages et les inconvénients de chaque concept, enfin on a choisi à l'aide des matrices décisionnelles Le concept final retenu.

## Table des matières

Introduction.....	4
1- Les sous-systèmes et analyse des concepts générés .....	4
1.1 Sous-système d’assemblage – SS1 .....	4
1.2. Sous-système de manutention – SS2 .....	7
1.3 Sous-système d’évacuation d’eau – SS3.....	9
2- Le concept choisi : combinaison pour la solution finale .....	11
Conclusion et recommandations .....	13
Annexes .....	14

## Introduction

Ce rapport fait suite à l'étude de conception du projet dans le cadre du cours Génie de conception, Northex nous demande de réaliser un ponceau avec leur production du béton recyclé, avec une vision innovante et un produit final simple innovant et facile à fabriquer.

Dans les rapports précédents nous avons énuméré les besoins interprétés/ probables et on a annoncé le problème. On a aussi listé les critères de conception et à l'aide de l'étalonnage on a alors défini les spécifications cibles.

Dans cette partie, on présente une suite logique de notre processus de conception du produit ponceau, en développant des conceptions préliminaires pour chaque sous-système, analysant les propositions et enfin conclure par le système choisi par des matrices décisionnelles.

### 1- Les sous-systèmes et analyse des concepts générés

On doit tout d'abord diviser notre système en sous-systèmes, selon les critères qu'on a énumérés dans les rapports précédents on peut avoir les trois sous-systèmes suivants, système d'assemblage, système d'évacuation d'eau et système de manutention.

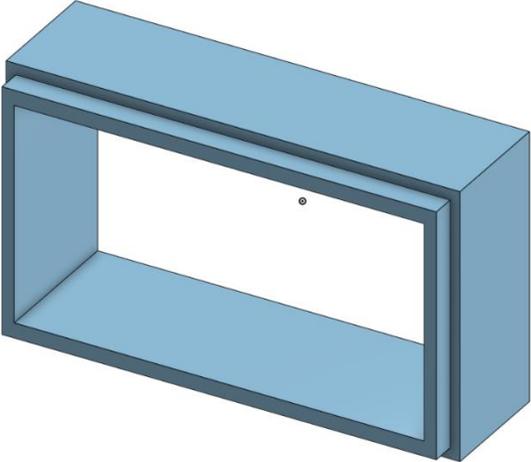
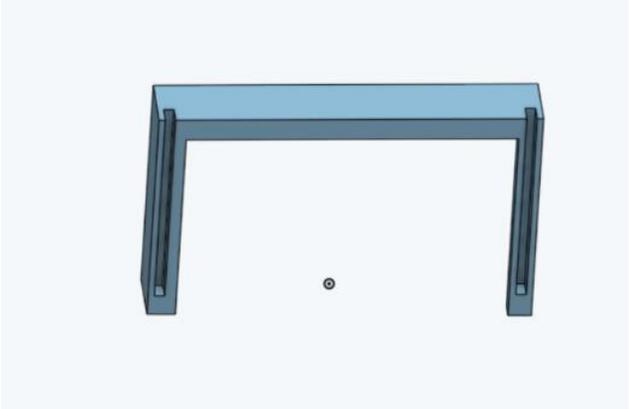
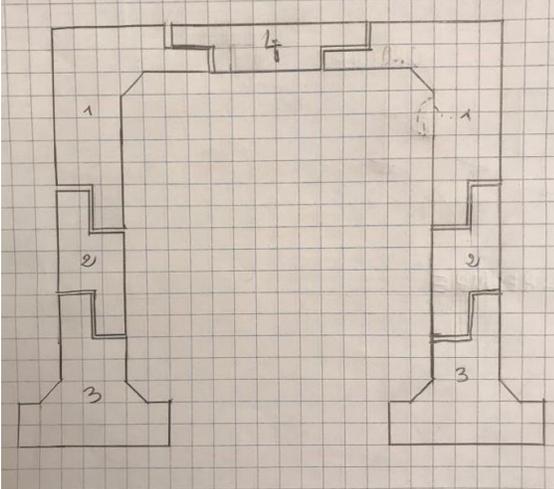
#### 1.1 Sous-système d'assemblage – SS1

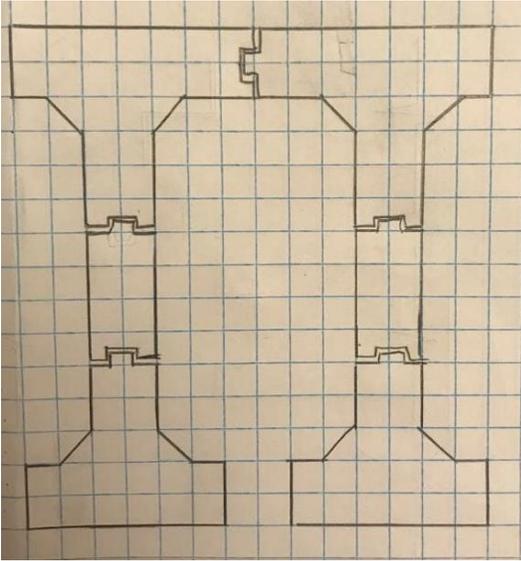
Le premier sous-système est le sous-système d'assemblage, il décrit comment les différentes pièces se relient ensemble pour former le ponceau, on décrit ici comment le ponceau forme un tout et comment les différentes parties se tiennent.

Chaque membre du groupe a proposé un concept pour le sous-système d'assemblage sous forme d'une esquisse, croquis ou photo d'un logiciel de conception, le tableau suivant résume les concepts proposés.

Tableau 1 les concepts de chaque membre pour le SS1

Numéro	Nom	Concept du sous-système	Illustration
SS1-RO	Rayane Oubarka	La forme générale est modélisée de telle sorte que les pièces s'emboîtent ensemble.	

<p>SS1-CS</p>	<p>Charbel Succar</p>	<p>La forme générale présente une extrusion pour assurer la position d'une section par rapport à la section suivante, avec une forme générale rectangulaire.</p>	
<p>SS1-BT</p>	<p>El Bachir Touré</p>	<p>Le sous-système d'assemble est deux rainures qui permettent la fixation des sections les unes par rapport aux autres.</p>	
<p>SS1-GT1</p>	<p>Guizem Trabelsi</p>	<p>Une forme générale en arc avec des pièces qui se superposent avec des joints en forme de Z.</p>	

SS1-GT2	Guizem Trabelsi	Une forme générale en arc avec des pièces qui se superposent avec des joints carrés emboîtables.	
---------	-----------------	--	--

On analyse à présent les concepts de SS1 en présentant les avantages et les inconvénients pour chacun. Le tableau suivant détaille les points positifs et négatifs.

Tableau 2 Avantages et inconvénients de chaque concept de SS1

Numéro du concept	Avantages	Inconvénients
SS1-RO	L'assemblage du ponceau est facile et les formes sont simples.	Les pièces du ponceau demandent d'entretien et elles sont très stable avec cet assemblage.
SS1-CS	Les formes utilisées sont simples à produire est cet assemblage favorise la stabilité du ponceau.	Ce système ne permet pas la modularité de la hauteur du ponceau.
SS1-BT	Le concept fournit une meilleure sécurité en empêche que les modules se séparent quelle que soit la situation	Le ponceau est plus difficile à assembler exigeant une certaine précision pour fixer les modules.
SS1-GT1	Le ponceau est modulaire tant en largeur qu'en hauteur. Plusieurs pièces se répètent deux fois donc moins de moules a fabriqués.	Avec cette forme de joint quelques pièces ne seront pas très stables surtout les pièces latérales.
SS1-GT2	La forme est très stable en plus quelle est emboîtable et modulaire.	La fabrication des moules sera plus compliquée que le premier modèle.

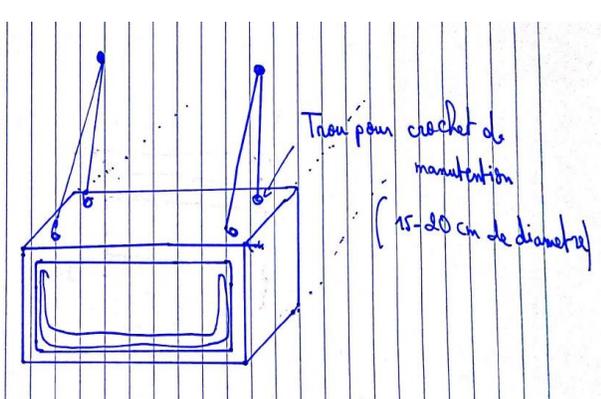
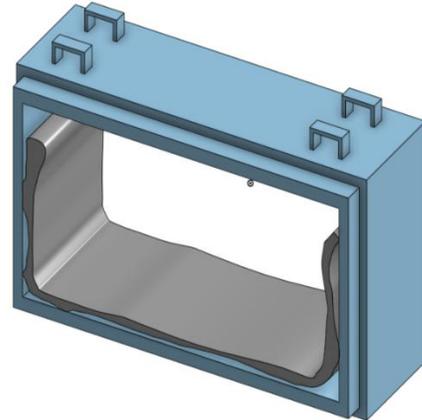
## 1.2. Sous-système de manutention – SS2

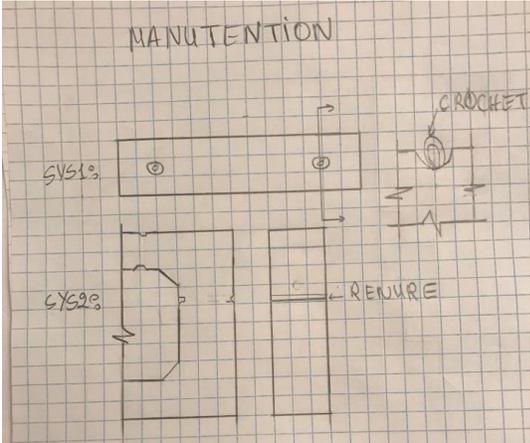
Le deuxième sous-système est celui de la manutention, les pièces de ponceau selon les exigences et les critères de conception priorisés, doivent être facilement transportables, à cause de leur taille et poids, ce système sert aussi à bien positionner les pièces du ponceau lors de l'installation, d'après l'étalonnage et la liste des critères faite dans notre précédent rapport ce point été d'une grande importance.

Ce sous-système peut être conceptualisé avec des pièces à rajouter ou des changements dans la forme du ponceau pour faciliter l'accrochage des sangles.

Le tableau ci-dessous illustre les différents concepts SS2 proposés par les membres de l'équipe.

Tableau 3 les concepts de chaque membre pour le SS2

Numéro	Nom	Concept du sous-système	Illustration
SS2-RO	Rayane Oubarka	Le système de manutention consiste à ajouter deux trous pour y accrocher les crochets de manutention Nombre=4 x (15-20 cm Ø)	
SS2-CS	Charbel Succar	Le système présente 4 attaches incorporées à la forme du ponceau symétriques des quatre côtes du ponceau a la face supérieure.	

SS2-BT	El Bachir Touré	La manutention sera ici assurée entre autres avec des crochets directement intégrés à la structures, nombre de 4 symétriques sur la face supérieure du ponceau.	
SS2-GT1 SS2-GT2	Guizem Trabelsi	Deux systèmes présentés le premier avec des crochets incorporés sur la face supérieure nombre=2 Le deuxième système de rainure pour les attaches des sangles des pièces.	

On analyse à présent les concepts SS2 en présentant les avantages et les inconvénients pour chacun. Le tableau suivant détaille les points positifs et négatifs.

Tableau 4 Avantages et inconvénients de chaque concept de SS2

Numéro du concept	Avantages	Inconvénients
SS2-RO	Ce système de manutention est efficace pour transporter les pièces du ponceau.	Doit être calibré selon le poids du ponceau et les caractéristiques du câble de levage.
SS2-CS	Le concept est simple à incorporer dans le concept final et facile à manœuvrer.	Ce système requiert un crochet spécifique pour agripper le ponceau, et une modification des moules simple.
SS2-BT	Le concept permet de pouvoir déplacer facilement chaque module à l'aide d'une grue.	Peu efficace pour les grandes charges.

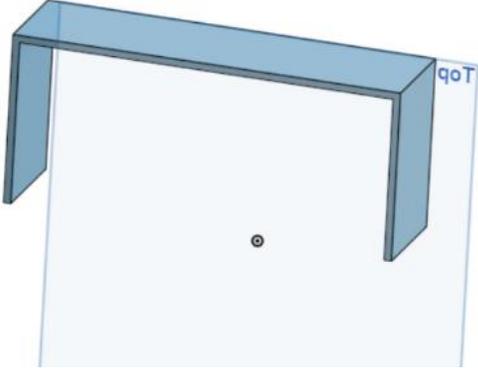
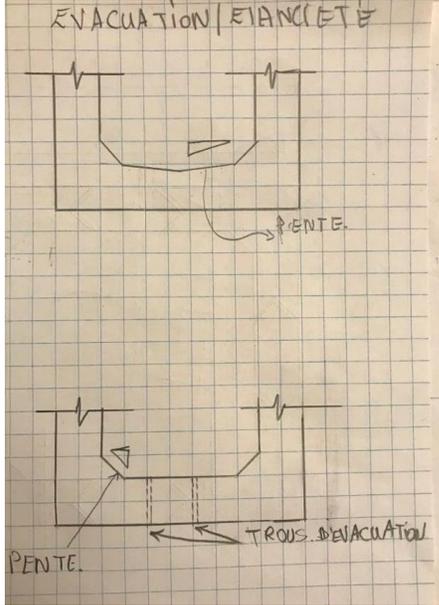
SS2-GT1	Pour le sous-système 1 il est efficace pour toute charge du ponceau donc même si la taille du ponceau change ce système reste valable.	Le concept rendra le moule plus compliqué.
SS2-GT2	Le système de manutention en rainure est facile à réaliser est nécessite pas beaucoup de changement pour la fabrication.	Cette forme de manutention n'est plus si efficace pour les grandes charges. (Modification de la taille du ponceau)

### 1.3 Sous-système d'évacuation d'eau – SS3

Le troisième sous-système est celui de l'évacuation d'eau, d'après l'étalonnage et la liste des critères faite dans notre précédent rapport le SS3 est nécessaire puisque le ponceau va être positionné au-dessus d'une dépression du sol ou circule de l'eau, donc un système d'évacuation aura pour but de faciliter la circulation de l'eau pour qu'elle ne stagne pas et aussi de protéger le matériau du ponceau. le tableau dessous illustre les différents concepts SS3 proposés par les membres de l'équipe.

Tableau 5 les concepts de chaque membre pour le SS3

Numéro	Nom	Concept du sous-système	Illustration
SS3-RO	Rayane Oubarka	Le système d'évacuation constituer avec des pentes entre les différentes sections du ponceau.	
SS3-CS	Charbel Succar	Le concept d'évacuation d'eau permet la circulation plus facile de l'eau avec une membrane d'étanchéité a sur la face inférieure et les deux faces latérales intérieures du ponceau.	

SS3-BT	El Bachir Touré	Concept astucieux de ne pas inclure une face inférieure au ponceau et donc ne pas interférer avec la circulation d'eau.	
SS3-GT1	Guizem Trabelsi	Système d'évacuation d'eau avec des pentes légères au centre de la face inférieure et les pentes plus raides aux coins aussi des trous du bout en bout peut faciliter l'acheminement de l'eau vers le sol.	

On analyse à présent les concepts SS3 en présentant les avantages et les inconvénients pour chacun. Le tableau suivant détaille les points positifs et négatifs.

Tableau 6 Avantages et inconvénients de chaque concept de SS3

Numéro du concept	Avantages	Inconvénients
SS3-RO	Ce système d'évacuation d'eau est simple et facile à produire.	La transmissibilité de forme reste compliquée pour une forme de ponceau normalement plus simple en plus qu'elle impose un ordre d'assemblage.
SS3-CS	La membrane protège efficacement le béton contre le courant d'eau.	Ce concept demande de l'entretien et une hausse des dépenses.

SS3-BT	Le concept est simple le fait qu'il n'y ait pas de béton en dessous permet la circulation facile et rapide de l'eau et le concept est simple.	Un concept assez connu et pas très original.
SS3-GT1	Ce système est facile a reproduire et d'une bonne efficacité.	Cette forme demande un ordre lors de l'assemblage finale du ponceau.
SS3-GT2	Les trous permettent très efficacement que l'eau ne stagne pas à l'intérieur du ponceau.	Ce concept complique considérablement la fabrication avec des moules avec plus de détails.

## 2- Le concept choisi : combinaison pour la solution finale

On a présent différentes idées de concept avec les avantages et inconvénients, on peut donc choisir un concept qui illustre la solution la plus efficace pour le projet.

Pour le système de notation de l'importance avec :

Légende

5 – Crucial, 4 - Très important, 3 – Désirable, 2 - Bien mais pas nécessaire, 1 - Peu important.

La notation des concepts de sous-système 1 le moins compatible avec le critère et 4 est le plus compatible

Pour le sous-système d'assemblage on a la matrice décisionnelle suivante :

*Tableau 7 Matrice décisionnelle pour le choix du SS1*

Sous-système 1	Importance	SS1-RO	SS1-CS	SS1-BT	SS1-GT
Complexité	<b>3</b>	4	3	2	1
Facilité de production	<b>3</b>	3	2	3	1
Sûreté	<b>4</b>	2	3	1	4
Détail d'assemblage	<b>2</b>	3	2	1	4

Livrable D – FB24

Efficacité	<b>5</b>	2	3	1	4
	<b>Total</b>	45	46	26	50

Le sous-système à choisir et donc le concept SS1-GT selon la matrice décisionnelle elle totalise le plus haut total de 50.

Pour le sous-système de manutention, on a la matrice décisionnelle suivante :

*Tableau 8 Matrice décisionnelle pour le choix du SS2*

<b>Sous-système 2</b>	<b>Importance</b>	<b>SS2-RO</b>	<b>SS2-CS</b>	<b>SS2-BT</b>	<b>SS2-GT</b>
Simplicité	<b>3</b>	2	3	2	4
Facilité de production	<b>3</b>	3	4	3	4
Sûreté	<b>4</b>	2	4	2	1
Détail d'assemblage	<b>2</b>	2	4	2	1
Efficacité	<b>5</b>	3	4	3	1
	<b>Total</b>	42	65	30	35

Le sous-système à choisir et donc le concept SS2-CS selon la matrice décisionnelle elle totalise le plus haut total de 65.

Pour le sous-système d'évacuation d'eau, on a la matrice décisionnelle suivante :

Tableau 9 Matrice décisionnelle pour le choix du SS3

Sous-système 1	Importance	SS3-RO	SS3-CS	SS3-BT	SS4-GT
Simplicité	3	2	1	4	2
Facilité de production	3	2	2	3	1
Sûreté	4	1	2	4	3
Détail d'assemblage	2	4	3	2	1
Efficacité	5	3	1	4	2
	<b>Total</b>	39	28	61	33

Le sous-système à choisir et donc le concept SS3-BT selon la matrice décisionnelle elle totalise le plus haut total de 61.

### Conclusion et recommandations

Le concept final est donc une combinaison de SS1-GT, de SS2-CS et de SS3-BT chacun de ces concepts est le meilleur selon les critères et l'évaluation de la matrice décisionnelle, cette décision a été prise et approuvée par tous les membres de notre équipe. La prochaine étape sera de bien planifier la fabrication du prototype et de donner une estimation des coûts des différents attributs du projet.

Annexes

