

Projet FabLab 2

Conception du nouveau bâtiment pour le FabLab de Concarneau "Konk Ar Lab".

 Difficulté Moyen

 Durée 72 heure(s)

 Catégories Énergie

 Coût 0 EUR (€)

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Analyse du projet

Étape 2 - Conception préliminaire

Étape 3 - Conception détaillée

Étape 4 - Étude panneaux Sol'air

Étape 5 - Étude de dimensionnement de la verrière

Étape 6 - Suite étude verrière

Étape 7 - Réalisation de la maquette numérique

Notes et références

Commentaires

Introduction

Conception d'un nouveau bâtiment pour le FabLab de Concarneau "Konk Ar Lab".

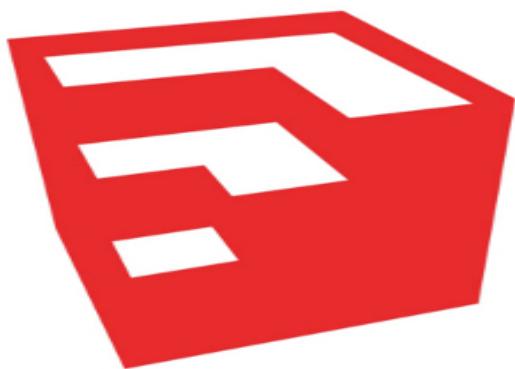
Le bâtiment actuel étant trop petit et ancien Konk Ar Lab a besoin d'un nouveau bâtiment capable d'accueillir ses activités et des adhérents de plus en plus nombreux.

Le bâtiment se veut bioclimatique et PMR (personnes à mobilité réduite).

Le nouveau bâtiment se verra respectueux de l'environnement et devra être modulable.

Ce projet a été réalisé par 4 élèves de STI2D du Likes durant l'année 2024/ 2025.

HÉLOUIS Mael ; RABAN Noam ; FLORET Mathieu ; LE GALL Pierre



SketchUp

Matériaux

Logiciel SketchUp

Outils

Aucun



https://lelikes29196-my.sharepoint.com/:f/g/personal/mhelouis_likes_org/EkK5H5MKI3dHqDBBLVkn3XMBnrHOb1S9xMhrNuVk45Jn2A?e=DyaDXw

 Projet_FabLab_2_Cahier_des_charges_FabLab_2.pdf

Diagramme de GANTT.pdf

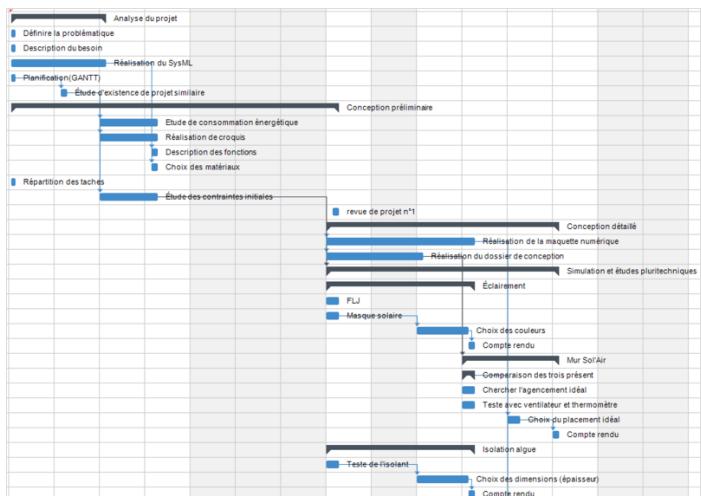
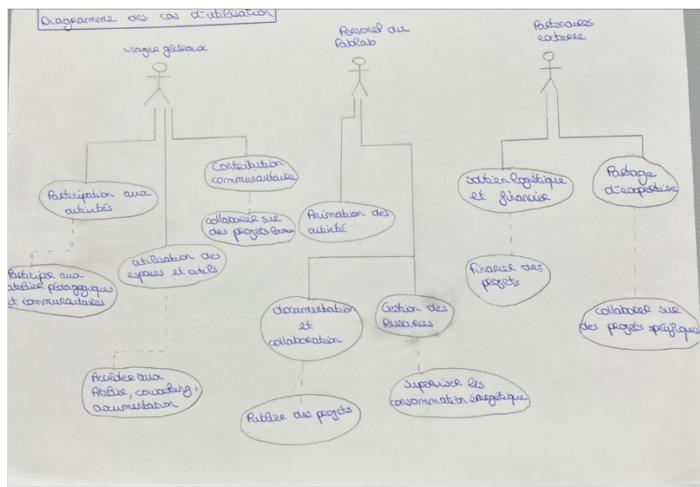
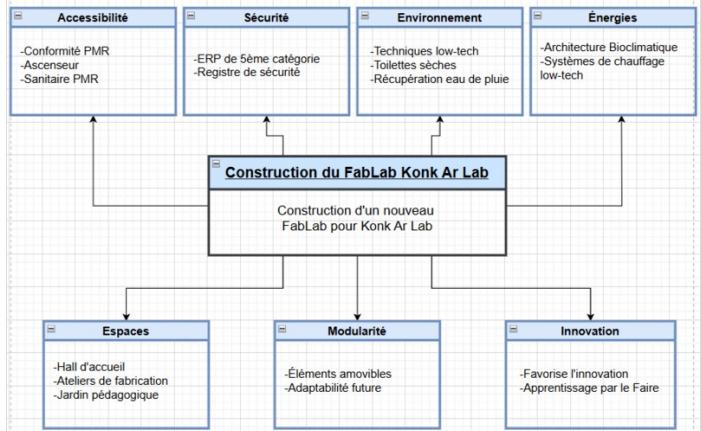
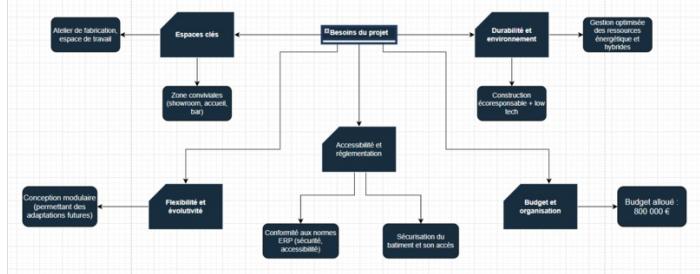
Projet_FabLab_2_Caract_ristiques_FabLab_2.xlsx

Projet_FabLab_2_Vid_o_FabLab_N2.mp4

Étape 1 - Analyse du projet

Il faut dans un premier temps comprendre les attendus du FabLab pour son nouveau bâtiment. C'est pour cela qu'il faut réaliser les diagrammes SysML, afin de mieux cerner les besoins et résumer les dizaines de pages du cahier des charges en trois diagrammes.

Il faut dans le même temps planifier la réalisation du projet, notamment en réalisant le diagramme de GANTT qui permettra à chaque membre du groupe de savoir quelle tâche il doit faire et à quel moment.



Étape 2 - Conception préliminaire

Il faut ensuite commencer à donner forme au projet. Pour cela il est temps de réaliser des croquis sur papier et choisir comment concevoir le bâtiment. Nous avons choisi de réaliser plusieurs croquis qui permettent de visualiser la forme que prendra le FabLab.

Nous avons également défini tout les matériaux qui seront utiliser pour construire le bâtiment afin de pouvoir réaliser les bonnes dimensions pour la maquette 3D.

MURS OSSATURE BOIS					
Composants	Matériaux	Épaisseur (en mm)	Résistance thermique (m²/K.W-1)	Références	Prix en €/m²
Barrage extérieur	Douglas	20	37,2	Douglas	30,00
Paroi-clave	Membrane imperméable mais respirante	1	2,65	Paroi-clave	75,45
Lame d'air ventilée	Air	40	0		0
Panneaux de contreventement	OSB	12	9,14	Panneau OSB	30,23
Isolation thermique (intégrée dans l'ossature bois)	Païle	370	7,1	Boîte de païle	0,038 W/m².K
Isolation intérieure	Montants en bois massif (douglas)	370			
Par-vapeur	Membrane semi-étanche ou étanche.	1	4,83	Par-vapeur	71,55
Clôtures intérieures	Plaques de plâtre coupe-feu	13	BA13		55
TOTAL		457			118,44

PLANCHERS BOIS					
Composants	Matériaux	Épaisseur (en mm)	Résistance thermique (m²/K.W-1)	Références	Prix en €/m²
Plafond acoustique	Fibre de bois	32	Dalle acoustique		9,00
Solives	Douglas	256	Bois		75,45
Panneaux de plancher	OSB	18	Panneau OSB		30,23
Isolation	Laine de roche	240	6,85	Laine de roche	29,17
Bandes résistantes	Fibre de bois	10	0,26 m².K/W		0,038 W/m².K
Chape	Mortier de ciment	40	Chape		8,50
Revêtement de sol	Ceramique	11	Gres cérame		71,55
Traitement ignifuge			Aucune	ignifugeant bois	55
TOTAL		383			279,8

PLANCHER BAS					
Composants	Matériaux	Épaisseur (en mm)	Résistance thermique (m²/K.W-1)	Références	Prix en €/m²
Chape	Mortier de ciment	80	Chape		8,50
Sol	Béton armé	100			1
Isolant	Polyéthylène extrudé	110	2,8	Polyéthylène extrudé	26,53
TOTAL		390			35,43

CLOISONS INTÉRIEURES					
Composants	Matériaux	Épaisseur (en mm)	Résistance thermique	Références	Prix en €/m²
Plaque de plâtre (x2)	BA13 ignifugé	13		BA13	11,97
Rail de placage	Acier galvanisé	48		rail acier	1,37
Isolant	Laine de roche	10			
TOTAL		74			13,34

Fichier:Projet FabLab 2 923282457953145.pdf

Fichier:Projet FabLab 2 923233563756629.pdf

Fichier:Projet FabLab 2 923258311496672.pdf

Étape 3 - Conception détaillée

Il est maintenant temps de réaliser plusieurs études et de réaliser la maquette numérique.

Pour les études nous avons voulu étudier la possibilité d'une isolation à base d'algues séchées, mais elle n'a pas abouti.

Une étude a été réalisé afin d'estimer la consommation énergétique du FabLab et donc de pouvoir dimensionner des panneaux solaires afin de réduire les dépenses dues à l'électricité, et de permettre au FabLab de continuer dans leur objectif d'éco-conception. Cette étude recense les consommations des différents appareils/machines du FabLab.

Nom	Ref	Conso
Fraiseuse numérique	New 60cmx90cm CNC Router 3D Engraver Cutter Miller 2.2kw 2-Year Warranty	Consommation électrique : 400W
Découpeuse laser	RobotSeed RS-6040L Laser Cutting Machine (tube laser type c02)	220-240V, 50Hz, 90W – 130W
Plotteur de découpe	Graphtec CE6000-60 Plus traceur de découpes	Alimentation : 100/240 V AC Conso : 120 VA
Presse à chaud	PRESSE À TRANSFERT PROMASHIRT TS-3838MER	Puissance : 1500 W Voltage : 220 V
Brodeuse numérique	Machine brodeuse Singer EM200	?
Machine à coudre	Machine à coudre Singer Tradition 2273	70 W

Nom	Ref	Conso
IMPRIMANTE 3D PRUSA MK3S #1	Prusa Imprimante 3D MK4, imprimante 3D FDM	7.28 kWh d'électricité par ans
IMPRIMANTE 3D PRUSA MK3S #2	Prusa Imprimante 3D MK4, imprimante 3D FDM	7.28 kWh d'électricité par ans
IMPRIMANTE 3D PRUSA MK3S #3	Prusa Imprimante 3D MK4, imprimante 3D FDM	7.28 kWh d'électricité par ans
IMPRIMANTE 3D PRUSA MK3S #4	Prusa Imprimante 3D MK4, imprimante 3D FDM	7.28 kWh d'électricité par ans
ULTIMAKER 3 EXTENDED	Ultimaker 3	Puissance de sortie maximale 600 W

Étape 4 - Étude panneaux Sol'air

Nous avons également réalisé une étude sur des panneaux Sol'air, qui sont conçus à base d'ardoises, d'aluminium ou de canettes. Ce sont des projets d'années passées dont les maquettes sont présentes au Likès.

L'objectif est de produire de l'énergie thermique à partir de l'énergie solaire.

Ces panneaux qui seraient placés sur la façade sud du bâtiment permettraient de produire de la chaleur qui serait apportée à une VMC double flux afin de réduire l'utilisation d'énergie thermique. Suite à notre étude, nous avons préféré opter pour les panneaux en aluminium qui montent moins vite en température, mais redescendent aussi moins vite, ce qui est préférable car l'intérêt est de chauffer, surtout en hiver, lorsque la température est au plus bas.

Mesure Thermique Toiture			
	capteur aluminium	capteur canette	Irradiance W/m²
lundi			
14h	9	23,6	482
14h20	13	37	223
15h	16,2	19,2	449
15h45	24	32,2	534
16h	28	36,2	516
16h15	28,9	41,5	475
16h30	22,3	24,7	534
16h45	17,3	20,6	433
17h	22,8	24,8	467
17h15	19,1	18,9	321
moyenne	20,06	27,87	443,4
mardi			
8h15	0,2	7,6	66
8h30	2,7	10,8	109
8h45	6,5	17,5	142
9h00	10,3	21	205
9h15	11,7	22,6	231
9h30	14,4	28,2	281
9h45	16,9	37,4	319
10h			
10h15	34,7	51,1	387
10h30	36,5	57,5	468
10h45	39,9	65,7	413
11h	41,6	67,8	551
11h15	50,4	74,4	557
11h30	58,3	78,1	588
11h45	58,5	74,6	602
moyenne	27,32857143	43,87857143	351,3571429

53%

40%

Étape 5 - Étude de dimensionnement de la verrière

Une autre étude a été réalisée sur la verrière du hall afin qu'il soit à température ambiante sans être chauffé, ce qui était une demande de Konk Ar Lab. Cette étude porte sur la structure de la verrière, afin de dimensionner les poutres en métal pour que la verrière ne s'écroule pas.

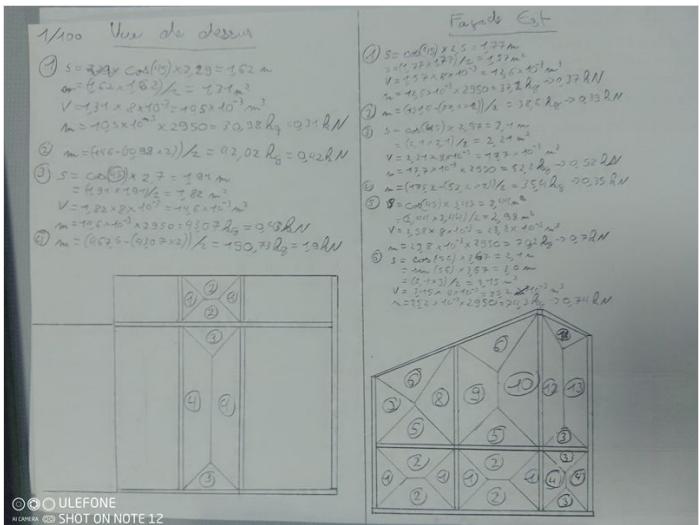
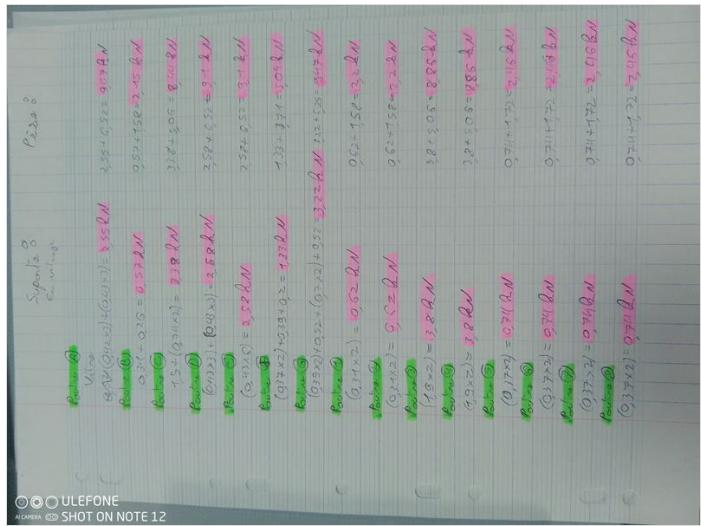
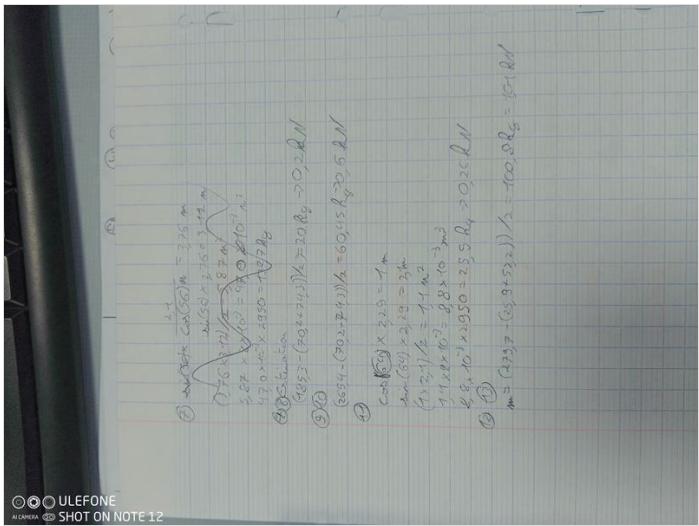
Pointe ②
 $3,45 + \frac{③}{4} + \frac{④}{4} = 3,45 + 1,05 \times 10^{-3} \times 10,63 = 20,25 \text{ kN}$
 Pointe → Pointe ②
 $3,45 + \frac{③}{4} = 3,45 + \frac{3,275}{4} = 10,05 \text{ kN}$
 Pointe → Pointe ③
 $3,45 + \frac{④}{4} = 3,45 + \frac{3,275}{4} = 10,05 \text{ kN}$
 Pointe → Pointe ④
 $3,45 + \frac{③}{4} + \frac{④}{4} = 3,45 + \frac{3,275}{4} + \frac{3,275}{4} = 22,95 \text{ kN}$

 Déformation
 Pointe à l'horizontal
 Pointe ② → $-3,72 \times 10^{-4} \text{ m}$
 ③ → $-3,22 \times 10^{-4} \text{ m}$
 ④ → $-1,72 \times 10^{-4} \text{ m}$
 ① → $-2,697 \times 10^{-5} \text{ m}$
 ⑤ → $-1,451 \times 10^{-2} \text{ m}$
 ⑥ → $-4,971 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑦ → $-1,150 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑧ → $-1,150 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑨ → $-9,971 \times 10^{-3} \text{ m}$
 ⑩ → $-9,971 \times 10^{-3} \text{ m}$
 ⑪ → $-6,931 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑫ → $-6,931 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑬ → $-6,931 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑭ → $-6,480 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑮ → $-6,480 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑯ → $-1,063 \times 10^{-3} \text{ m}$
 ⑰ → $-4,201 \times 10^{-3} \text{ m}$
 ⑱ → $-5,894 \times 10^{-1} \text{ m}$
 ⑲ → $-5,679 \times 10^{-1} \text{ m}$

© ULEFONE
AI CAMERA SHOT ON NOTE 12

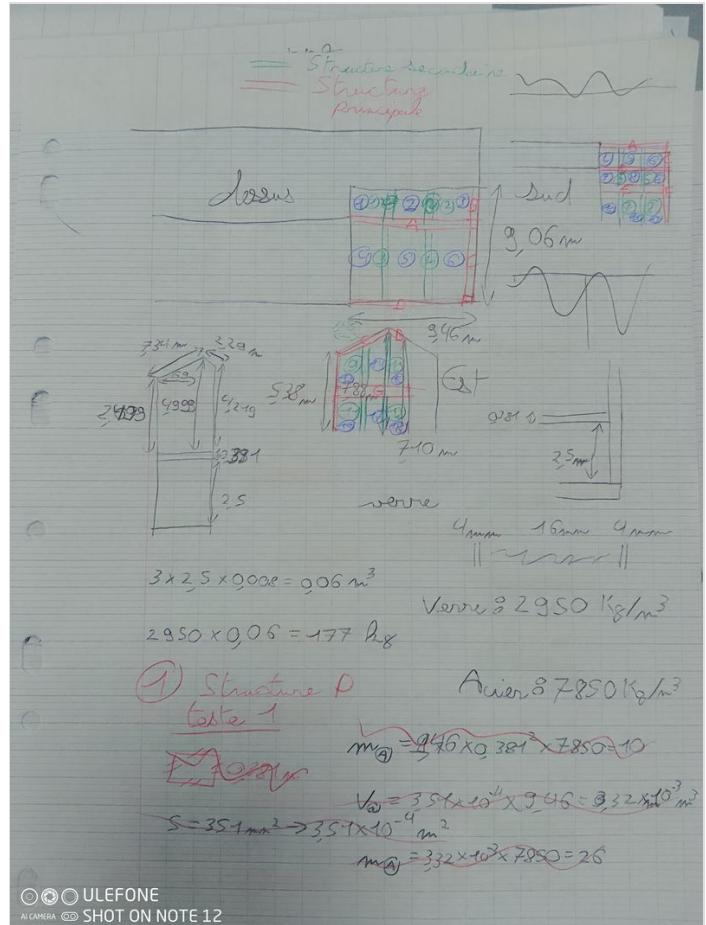
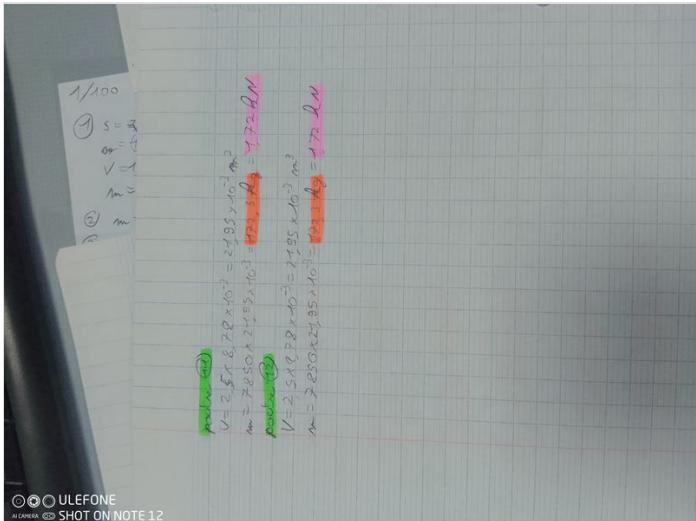
Face de Sud
 ① $S = c \cdot a(45) \times 2,5 = 1,77 \text{ m}$
 $= (7,72 \times 1,57)/2 = 1,57 \text{ m}^2$
 $V = 1,57 \times 8 \times 10^{-3} = 12,6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
 $m = 12,6 \times 10^{-3} \times 2850 = 37,77 \text{ kg} \Rightarrow 37 \text{ kN}$
 ② $(15,9 - (37,77 \times 2))/2 = 42,5 \text{ kg} \Rightarrow 42,5 \text{ kN}$

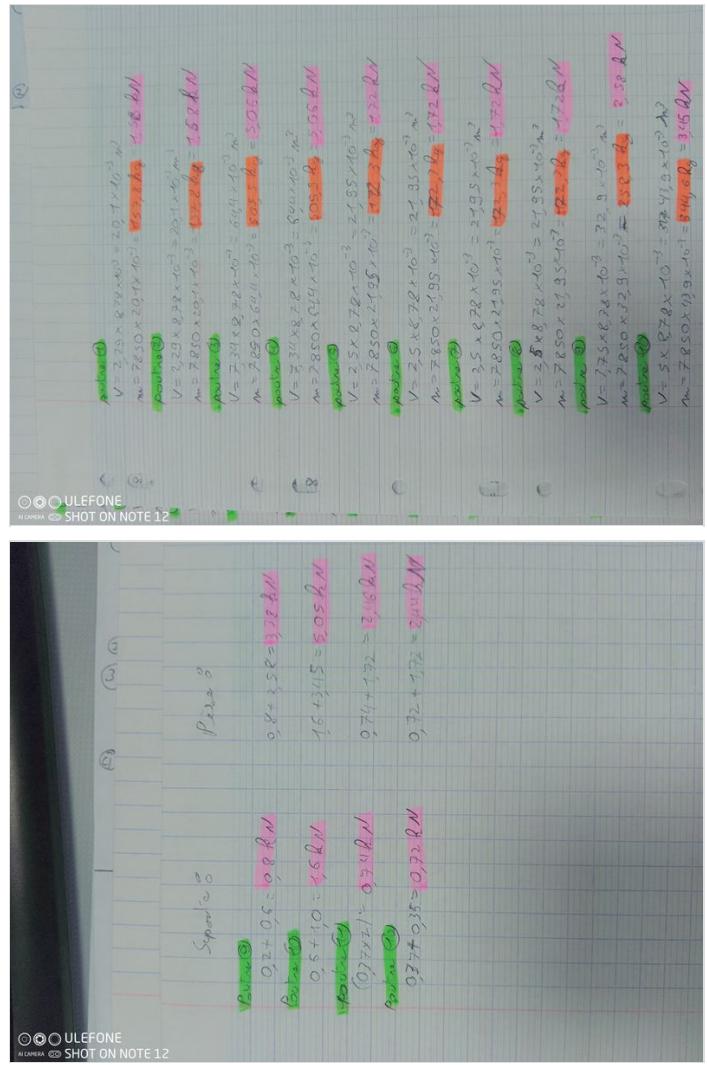
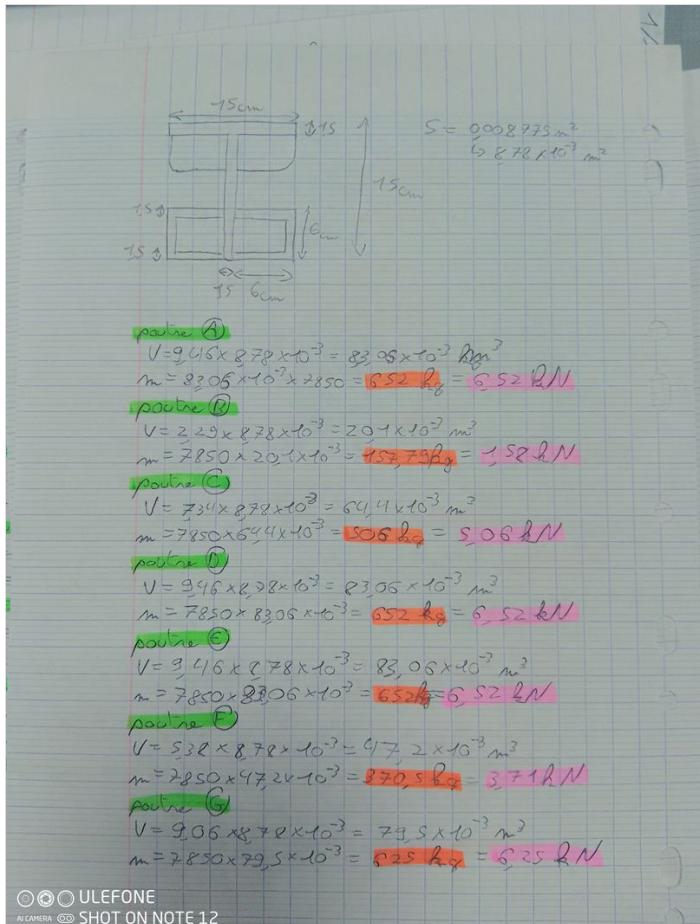
© ULEFONE
AI CAMERA SHOT ON NOTE 12



Étape 6 - Suite étude verrière

Voici la suite des images pour l'étude menée sur la verrière.





~~Sum of all digits = 9~~

~~9072 N~~

~~9036 N~~

~~$245 \times \frac{9}{14} = 245 \times \frac{0.714}{1} = 345.714 N$~~

~~$345.714 \times \frac{9}{14} = 345.714 \times \frac{0.714}{1} = 314.286 N$~~

~~$314.286 \times \frac{9}{14} = 314.286 \times \frac{0.714}{1} = 226.923 N$~~

~~$226.923 \times \frac{9}{14} = 226.923 \times \frac{0.714}{1} = 160.899 N$~~

~~$160.899 \times \frac{9}{14} = 160.899 \times \frac{0.714}{1} = 114.629 N$~~

~~$114.629 \times \frac{9}{14} = 114.629 \times \frac{0.714}{1} = 82.714 N$~~

~~$82.714 \times \frac{9}{14} = 82.714 \times \frac{0.714}{1} = 60.099 N$~~

~~$60.099 \times \frac{9}{14} = 60.099 \times \frac{0.714}{1} = 43.571 N$~~

~~$43.571 \times \frac{9}{14} = 43.571 \times \frac{0.714}{1} = 31.428 N$~~

~~$31.428 \times \frac{9}{14} = 31.428 \times \frac{0.714}{1} = 22.692 N$~~

~~$22.692 \times \frac{9}{14} = 22.692 \times \frac{0.714}{1} = 16.089 N$~~

~~$16.089 \times \frac{9}{14} = 16.089 \times \frac{0.714}{1} = 11.463 N$~~

~~$11.463 \times \frac{9}{14} = 11.463 \times \frac{0.714}{1} = 8.271 N$~~

~~$8.271 \times \frac{9}{14} = 8.271 \times \frac{0.714}{1} = 6.010 N$~~

~~$6.010 \times \frac{9}{14} = 6.010 \times \frac{0.714}{1} = 4.357 N$~~

~~$4.357 \times \frac{9}{14} = 4.357 \times \frac{0.714}{1} = 3.143 N$~~

~~$3.143 \times \frac{9}{14} = 3.143 \times \frac{0.714}{1} = 2.269 N$~~

~~$2.269 \times \frac{9}{14} = 2.269 \times \frac{0.714}{1} = 1.609 N$~~

~~$1.609 \times \frac{9}{14} = 1.609 \times \frac{0.714}{1} = 1.146 N$~~

~~$1.146 \times \frac{9}{14} = 1.146 \times \frac{0.714}{1} = 0.827 N$~~

~~$0.827 \times \frac{9}{14} = 0.827 \times \frac{0.714}{1} = 0.601 N$~~

~~$0.601 \times \frac{9}{14} = 0.601 \times \frac{0.714}{1} = 0.435 N$~~

~~$0.435 \times \frac{9}{14} = 0.435 \times \frac{0.714}{1} = 0.314 N$~~

~~$0.314 \times \frac{9}{14} = 0.314 \times \frac{0.714}{1} = 0.227 N$~~

~~$0.227 \times \frac{9}{14} = 0.227 \times \frac{0.714}{1} = 0.161 N$~~

~~$0.161 \times \frac{9}{14} = 0.161 \times \frac{0.714}{1} = 0.114 N$~~

~~$0.114 \times \frac{9}{14} = 0.114 \times \frac{0.714}{1} = 0.083 N$~~

~~$0.083 \times \frac{9}{14} = 0.083 \times \frac{0.714}{1} = 0.060 N$~~

~~$0.060 \times \frac{9}{14} = 0.060 \times \frac{0.714}{1} = 0.043 N$~~

~~$0.043 \times \frac{9}{14} = 0.043 \times \frac{0.714}{1} = 0.031 N$~~

~~$0.031 \times \frac{9}{14} = 0.031 \times \frac{0.714}{1} = 0.023 N$~~

~~$0.023 \times \frac{9}{14} = 0.023 \times \frac{0.714}{1} = 0.016 N$~~

~~$0.016 \times \frac{9}{14} = 0.016 \times \frac{0.714}{1} = 0.011 N$~~

~~$0.011 \times \frac{9}{14} = 0.011 \times \frac{0.714}{1} = 0.008 N$~~

~~$0.008 \times \frac{9}{14} = 0.008 \times \frac{0.714}{1} = 0.006 N$~~

~~$0.006 \times \frac{9}{14} = 0.006 \times \frac{0.714}{1} = 0.004 N$~~

~~$0.004 \times \frac{9}{14} = 0.004 \times \frac{0.714}{1} = 0.003 N$~~

~~$0.003 \times \frac{9}{14} = 0.003 \times \frac{0.714}{1} = 0.002 N$~~

~~$0.002 \times \frac{9}{14} = 0.002 \times \frac{0.714}{1} = 0.001 N$~~

~~$0.001 \times \frac{9}{14} = 0.001 \times \frac{0.714}{1} = 0.001 N$~~

~~Final answer = 0.001 N~~

~~$0.001 \rightarrow 0.001 \times \frac{9}{14} = 0.001 \times 0.714 = 0.000714 N$~~

~~$0.000714 \rightarrow 0.000714 \times \frac{9}{14} = 0.000714 \times 0.714 = 0.0000500 N$~~

~~$0.000500 \rightarrow 0.000500 \times \frac{9}{14} = 0.000500 \times 0.714 = 0.0000350 N$~~

~~$0.000350 \rightarrow 0.000350 \times \frac{9}{14} = 0.000350 \times 0.714 = 0.0000245 N$~~

~~$0.000245 \rightarrow 0.000245 \times \frac{9}{14} = 0.000245 \times 0.714 = 0.0000171 N$~~

~~$0.000171 \rightarrow 0.000171 \times \frac{9}{14} = 0.000171 \times 0.714 = 0.0000120 N$~~

~~$0.000120 \rightarrow 0.000120 \times \frac{9}{14} = 0.000120 \times 0.714 = 0.0000084 N$~~

~~$0.000084 \rightarrow 0.000084 \times \frac{9}{14} = 0.000084 \times 0.714 = 0.0000059 N$~~

~~$0.000059 \rightarrow 0.000059 \times \frac{9}{14} = 0.000059 \times 0.714 = 0.0000041 N$~~

~~$0.000041 \rightarrow 0.000041 \times \frac{9}{14} = 0.000041 \times 0.714 = 0.0000029 N$~~

~~$0.000029 \rightarrow 0.000029 \times \frac{9}{14} = 0.000029 \times 0.714 = 0.0000020 N$~~

~~$0.000020 \rightarrow 0.000020 \times \frac{9}{14} = 0.000020 \times 0.714 = 0.0000014 N$~~

~~$0.000014 \rightarrow 0.000014 \times \frac{9}{14} = 0.000014 \times 0.714 = 0.0000009 N$~~

~~$0.000009 \rightarrow 0.000009 \times \frac{9}{14} = 0.000009 \times 0.714 = 0.0000006 N$~~

~~$0.000006 \rightarrow 0.000006 \times \frac{9}{14} = 0.000006 \times 0.714 = 0.0000004 N$~~

~~$0.000004 \rightarrow 0.000004 \times \frac{9}{14} = 0.000004 \times 0.714 = 0.0000003 N$~~

~~$0.000003 \rightarrow 0.000003 \times \frac{9}{14} = 0.000003 \times 0.714 = 0.0000002 N$~~

~~$0.000002 \rightarrow 0.000002 \times \frac{9}{14} = 0.000002 \times 0.714 = 0.0000001 N$~~

~~$0.000001 \rightarrow 0.000001 \times \frac{9}{14} = 0.000001 \times 0.714 = 0.0000001 N$~~

~~Final answer = 0.0000001 N~~

~~ULEFONE SHOT ON NOTE 12~~

Étape 7 - Réalisation de la maquette numérique

La maquette numérique a été réalisé afin de pouvoir visualiser concrètement le projet, d'avoir quelque chose d'abouti, qui a repris les précédents travaux. Elle respecte au maximum les demandes du FabLab, notamment les connexions entre les pièces ainsi que les surfaces. La maquette a été réalisé de manière à respecter les règles et normes pour les bâtiments qui accueillent du public (ERP), notamment les normes PMR et incendies. Pour pouvoir réaliser cette maquette numérique vous aurez besoin d'un logiciel de modélisation 3D (ici SketchUp). Vous pourrez ainsi créer des composants et des calques nécessaires à la bonne réalisation de la maquette numérique. Les surfaces des pièces sont disponibles dans les fichiers mis à disposition.

[Lien pour plus de photos : Photos FabLab](#)



Notes et références

Les différentes étapes ont respecté leurs délais en étant de qualité. Seul la réalisation de la maquette numérique a dépassé son délai. Trop peu de temps lui a été octroyé, il faut se méfier car cela prend beaucoup de temps. Il est donc nécessaire, si cela arrive, de trouver du travail pour les autres membres du groupe afin que chacun soit toujours occupé. Il y a toujours du travail, nous n'avons donc pas eu à attendre la fin de la maquette numérique. L'étude de la verrière a été réalisé pour cette raison, afin de la dimensionner pour la maquette numérique le temps qu'elle soit finie.