

# Laboratoire Interface

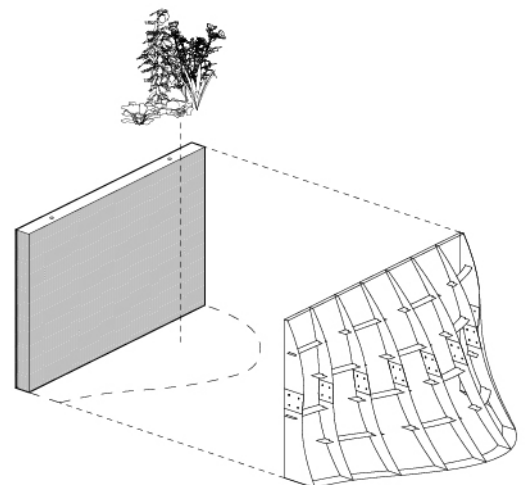
ARC 6888 - Automne 2021  
Resp. Jean-Paul Boudreau

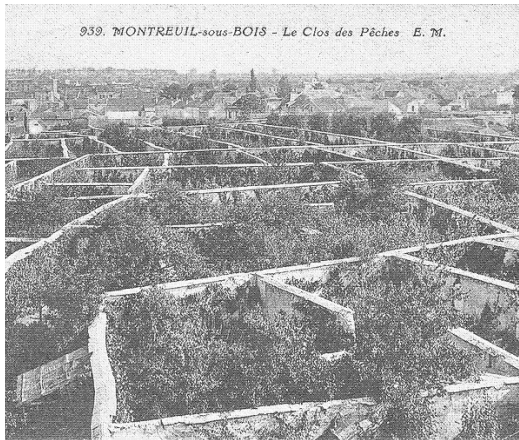
## Rapport : Explorations du dispositifs mur à fruits

Date de remise : Vendredi 29 octobre, 2021

### Pedro

Véronique Doré  
Kevyn Durocher  
Andy Nguyen





Mûrs à pêche à Montreuil, une banlieue de Paris au 17e siècle  
 Source : Les murs à fruits : L'agriculture urbaine du 17e siècle, Low-tech Magazine, Décembre 2015



Serre construite contre un mur à fruits ondulé  
 Source : Les murs à fruits : L'agriculture urbaine du 17e siècle, Low-tech Magazine, Décembre 2015



Une serre de l'avenir pour une vie à l'ancienne. Ce prototype construit sur la ferme Berthe-Rousseau à Durham-Sud permet à une famille de trois à quatre personnes de cultiver ses propres fruits et légumes à longueur d'année.  
 Source : La Tribune, Université Sherbrooke

## HISTORIQUE & AU QUÉBEC

Du 16<sup>e</sup> au 20<sup>e</sup> siècle, l'agriculture urbaine permettait à plusieurs pays du monde de cultiver des fruits et légumes en n'utilisant que des énergies renouvelables. À cette époque, les dispositifs permettant d'y arriver étaient appelés « mur à fruits ». Ceux-ci étaient composés de plantes entourées de murs épais de maçonnerie afin de permettre l'accumulation de chaleur du soleil pendant la journée et de la dissiper pendant la nuit. En se basant sur le principe de verger clos afin de créer un microclimat permettant à la température d'atteindre 10°C de plus que celle des alentours. Par la suite, l'apparition du mur de maçonnerie ondulé pour les murs à fruits a permis d'économiser des matériaux tout en permettant une stabilité à l'édifice face aux forces latérales, telles que le vent. De plus, cette méthode amplifiait l'effet de microclimat grâce aux creux créés par les ondulations du mur. Vers le 18<sup>e</sup> siècle, on réalise que l'orientation du mur à fruits peut avoir une grande incidence sur les résultats. Un mur érigé à 45° par rapport à l'horizon Nord et exposé au Sud permettait d'absorber l'énergie provenant du soleil pendant une plus grande partie de la journée, favorisant ainsi la croissance des plantes. À la fin du 19<sup>e</sup> siècle, la facilité d'accès au verre engendra l'arrivée des serres complètement en verre. Le développement des énergies fossiles permettait également de maintenir un bâtiment fait de verre à température constante malgré les changements de températures environnantes.

Dans un climat québécois, la cultivation de fruits et légumes à longueur d'année sans l'utilisation d'énergie fossile et de mécanique peut paraître plus difficile, voir impensable. Un groupe de cinq étudiants de l'Université Sherbrooke ont relevé le défi en concevant une serre complètement autonome, chauffée à l'énergie solaire. Ce prototype permet à une famille de 3 à 4 personnes de cultiver ses propres fruits et légumes à longueur d'année. Les étudiants de rendre les plans du projet disponibles dès que possible afin de faire profiter toute la communauté de leur projet de serre.

Cette vision inspirante de partage et d'accessibilité nous a amené à se poser les questions suivantes : comment rendre l'autosuffisance alimentaire accessible à tous, mais aussi, comment faire pour que tous et toutes soient en mesure de la réaliser/construire?

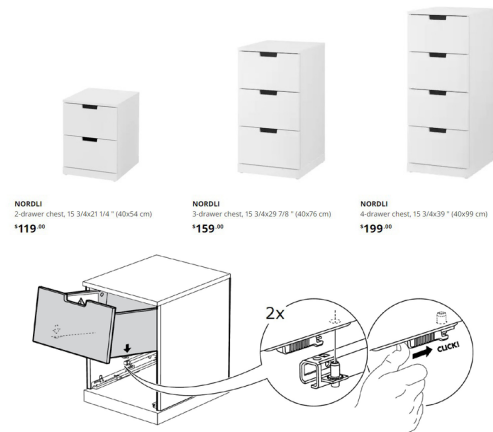
## IDÉOLOGIE & PRÉCÉDENT EXEMPLAIRE

Ces questionnements nous ont amené à notre première idéologie, soit IKEA, qui est une compagnie de mobilier abordable connue à travers le monde et qui comporte plusieurs avantages. Par ses pièces usinées et standardisées ainsi que sa simplicité d'instruction, IKEA permet à pratiquement n'importe qui de concevoir son mobilier chez soi. La modularité de ses collections, telles que NORDLI ou BESTÄ, permet à la taille du mobilier et sa capacité de rangement de s'adapter selon nos besoins et selon l'espace disponible. Puis, la taille raisonnable de chaque pièce constituant le mobilier permet une facilité de transport et ainsi, de sauver les frais et les délais liés à la livraison. Ainsi, tous ces avantages contribuent à l'accessibilité et la popularité du mobilier IKEA et contribuent à offrir un rapport de qualité/prix très satisfaisant, tout en prenant en compte la qualité du design.

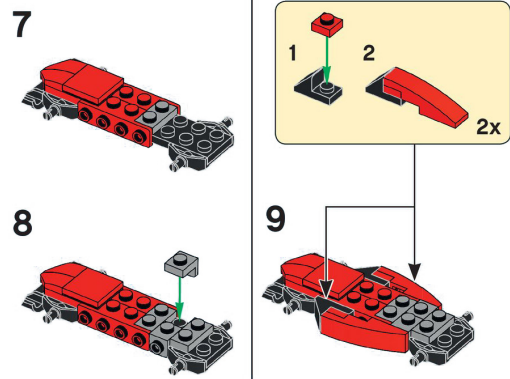
Afin d'intégrer la créativité, la malléabilité et la notion de jeu à notre dispositif de mur à fruits, la seconde idéologie est celle du LEGO, qui vient rejoindre sous plusieurs points celle de IKEA, soit par ses pièces standardisées, sa simplicité d'assemblage et sa modularité. Cependant, ces principes sont amenés à un autre niveau, permettant l'usage de notre créativité et ainsi de créer un jeu infini. L'ultra-standardisation des pièces permet de réaliser un certain modèle précis en suivant la liste d'étapes données, mais aussi de faire complètement ce que bon nous semble avec ces mêmes pièces et de créer totalement autre chose. Également, LEGO comporte différentes collections (MegaBlocs, JumboBlocs, etc.) qui comportent des pièces de tailles différentes afin de rejoindre un encore plus grand public, soit les 0 à 99 ans. Ceci permet également de créer des modules de très petite échelle à très grande échelle.

Par la suite, l'analyse d'un précédent exemplaire a permis de comprendre l'application de ces principes de standardisation des pièces, de la notion de jeu et de la modularité dans un projet concret d'architecture. Le pavillon Serpentine de BIG constitue un bon exemple grâce à la simplicité de son système modulaire ainsi que sa rigidité de la courbe qui repose sur le plan orthogonal central. L'espace intérieur fonctionnel et la forme singulière courbe du pavillon sont permis par la répétition d'un cube évidé qui est décalé et assemblé à son voisin par une simple attache de type cornière.

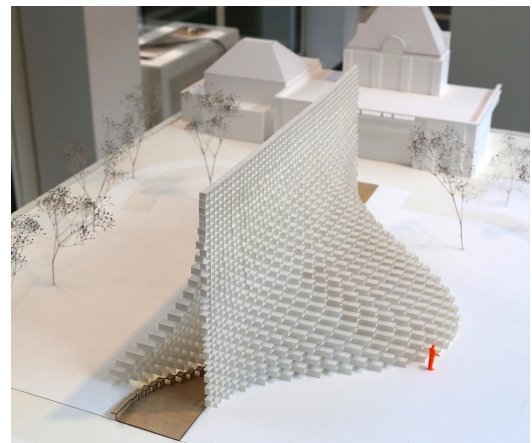
La simplicité du module répété et de son assemblage contribue fortement à la beauté et à la réussite du projet.



Système modulaire NORDLI  
Source : IKEA



Instructions d'assemblage  
Source : LEGO



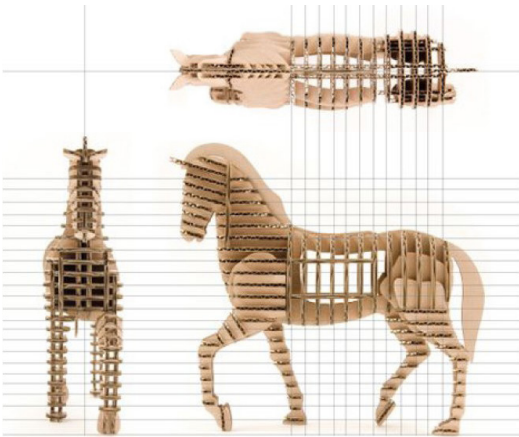
Serpentine Pavilion  
Source : BIG



Fenêtre sur mur de brique

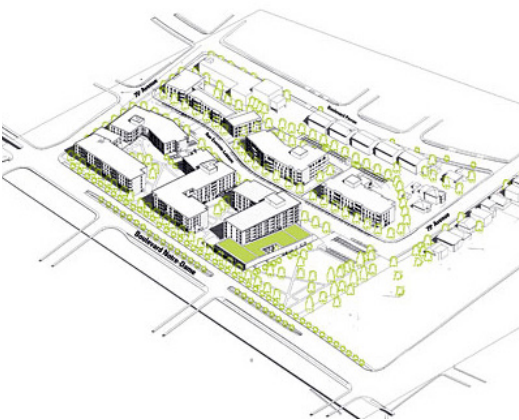
Source : Les murs à fruits : L'agriculture urbaine du 17e siècle, Low-tech Magazine, Décembre 2015

Photographe : Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed



Casse-tête en bois

Source : Pinterest



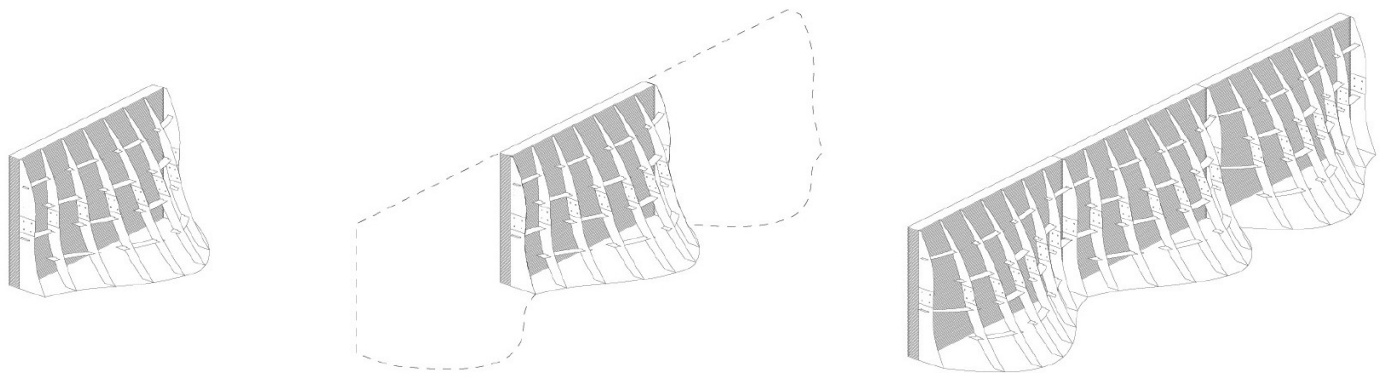
Première phase de revitalisation du secteur Val-Martin à Laval

Source : Voir vert - Le portail du bâtiment durable au Québec

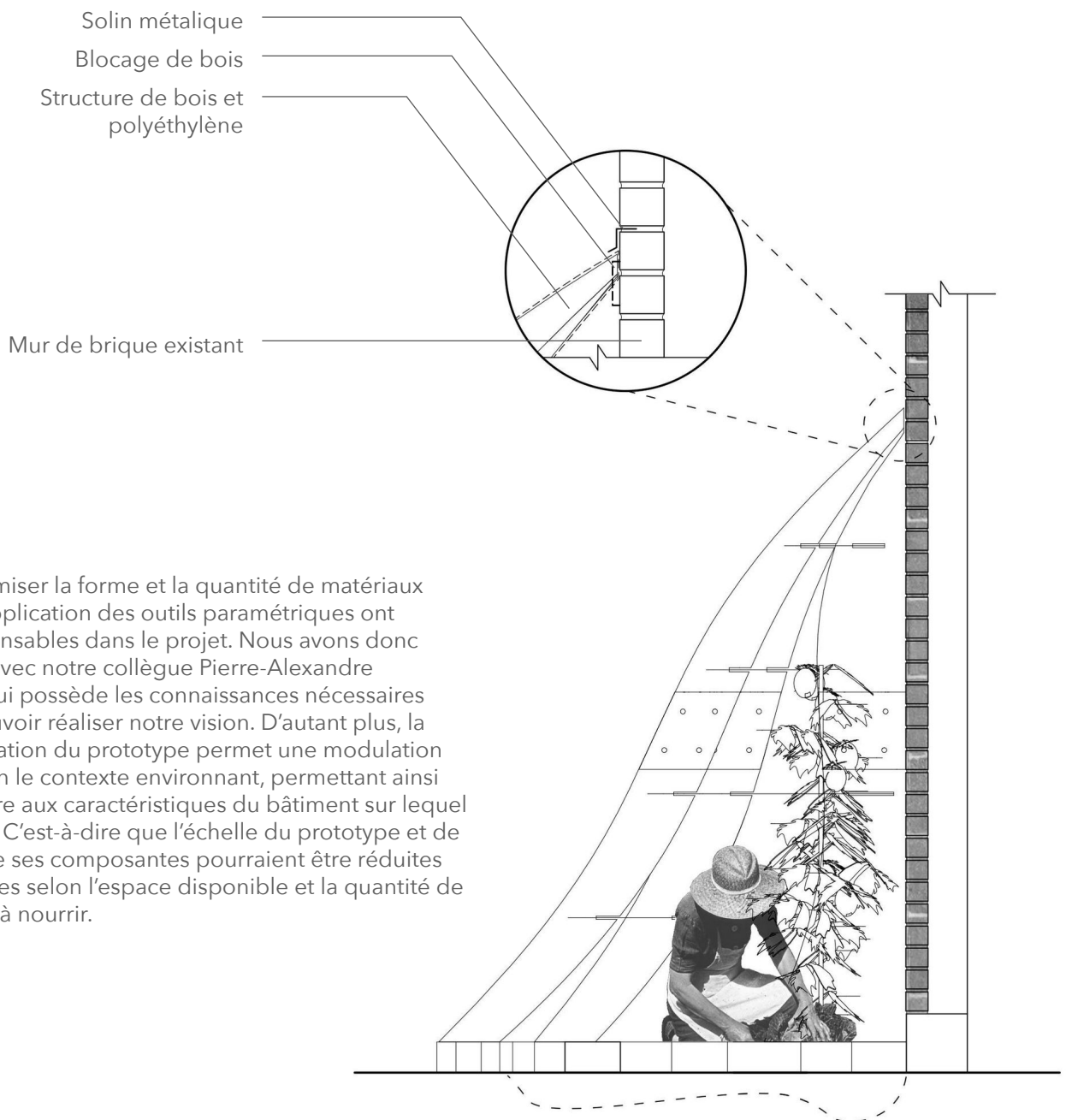
## PROPOSITION

L'objectif était donc de créer un prototype de mur à fruits qui rejoignait les principes de standardisation des pièces, de facilité d'assemblage et de modularité tout en ciblant les principes de mieux faire, bien faire et faire bien. Ces trois aspirations visant la performance du prototype, le processus nécessaire pour le créer ainsi que l'éthique du projet. La meilleure façon d'y parvenir était de revenir à la source, soit l'image du pan de verre incliné sur un mur de maçonnerie. L'utilisation des principes de puzzle 3D en bois est la solution qui, à la fois reprend les principes de facilité d'assemblage de IKEA, de modularité de LEGO et de rigidité du pavillon Serpentine, tout en permettant de réduire l'empreinte écologique et profiter des matériaux locaux avec l'utilisation du bois.

Le prototype de mur à fruits est développé dans l'optique de l'installer aux Habitations Val-Martin à Laval, qui est un projet de revitalisation durable de logements sociaux. L'implantation du prototype à cet endroit a pour but d'améliorer l'accessibilité alimentaire des habitants et de favoriser les échanges et le partage des récoltes au sein de la communauté de Val-Martin. Notre désir est que le mur à fruits (Pedro) vienne s'adosser à l'architecture existante à l'image d'une murale. Afin d'avoir une efficacité optimale, une surface en maçonnerie, de même qu'un positionnement judicieux sont préconisés. L'idée étant de prolonger la période de culture des fruits et légumes le plus possible et non pas de permettre une culture à l'année longue.



Prototype évolutif selon le temps et peut être extrapolé et dupliqué selon la surface disponible.



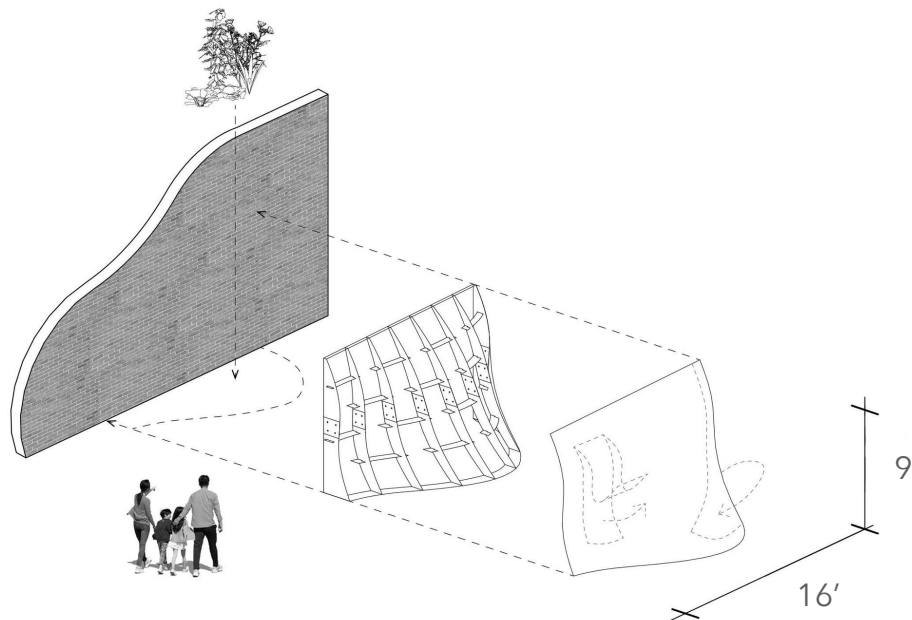
Afin d'optimiser la forme et la quantité de matériaux utilisés, l'application des outils paramétriques ont été indispensables dans le projet. Nous avons donc collaboré avec notre collègue Pierre-Alexandre Mireault, qui possède les connaissances nécessaires afin de pouvoir réaliser notre vision. D'autant plus, la paramétrisation du prototype permet une modulation infinie selon le contexte environnant, permettant ainsi de répondre aux caractéristiques du bâtiment sur lequel il s'associe. C'est-à-dire que l'échelle du prototype et de chacune de ses composantes pourraient être réduites ou agrandies selon l'espace disponible et la quantité de personnes à nourrir.

## \_CONSTRUCTION

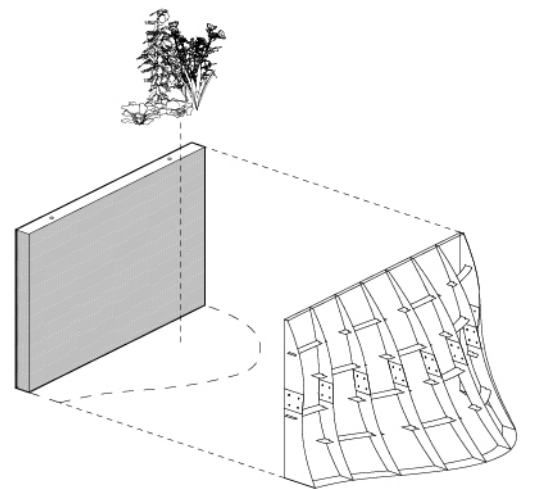
Les matériaux utilisés pour la réalisation du prototype sont 12 planches de 4'x8' de contreplaqué 1/2" pour faire les éléments de structure, les entremises et les connecteurs, 32 boulons et 64 rondelles 1/2" pour les connexions, 4 goujons 1/2" et 8 piquets pour l'ancrage au sol, un rouleau de polyéthylène fort pour l'enveloppe, 40 vis en inox 1/4" et 1 planche de lauan pour la finition.

Dans un monde idéal, chaque pièce aurait été découpée à la CNC afin de permettre une précision optimale des formes et permettre une rapidité de production. Cependant, les outils numériques à notre disposition, telle que la CNC, n'avaient pas les dimensions nécessaires pour la réalisation de notre projet. Ainsi, chaque pièce a été découpée et ensuite percée à la main à l'aide d'un gabarit ayant été préalablement imprimé et fixé sur les planches de bois.

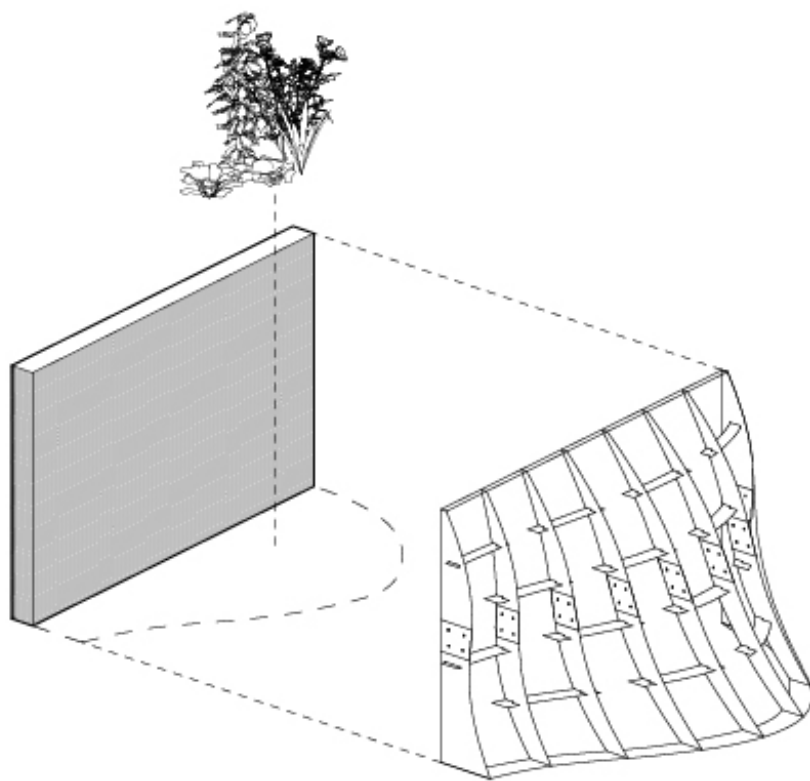
Face aux circonstances et aux contraintes auxquelles nous avons fait face, certains aspects plus techniques étaient difficiles à gérer et à réaliser, notamment en raison du budget, mais aussi par rapport à l'emplacement dans lequel nous devons s'implanter. Tout d'abord, les étriers permettant l'ancrage supérieur du prototype au mur de maçonnerie seraient dissimulés et fixés mécaniquement sur le mur afin d'assurer une meilleure stabilité. De plus, il faudrait assurer la protection du bois, que ce soit avec tout contact au sol ou aux éléments de maçonnerie, entre autres par le biais d'une base. Puis, l'utilisation d'une toile thermo-rétractable serait favorable afin d'épouser les courbes de la structure de bois de façon plus adéquate. De plus, grâce à cette membrane, il serait réaliste de concevoir des ouvertures et ainsi favoriser une ventilation naturelle. Ces ajustements permettraient une meilleure performance du prototype ainsi qu'une meilleure stabilité.





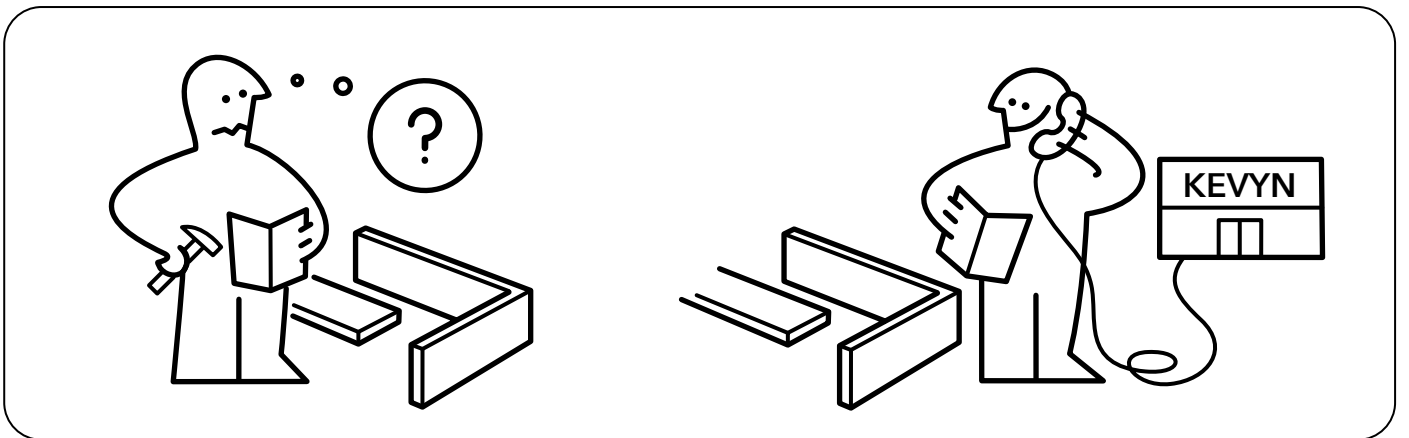
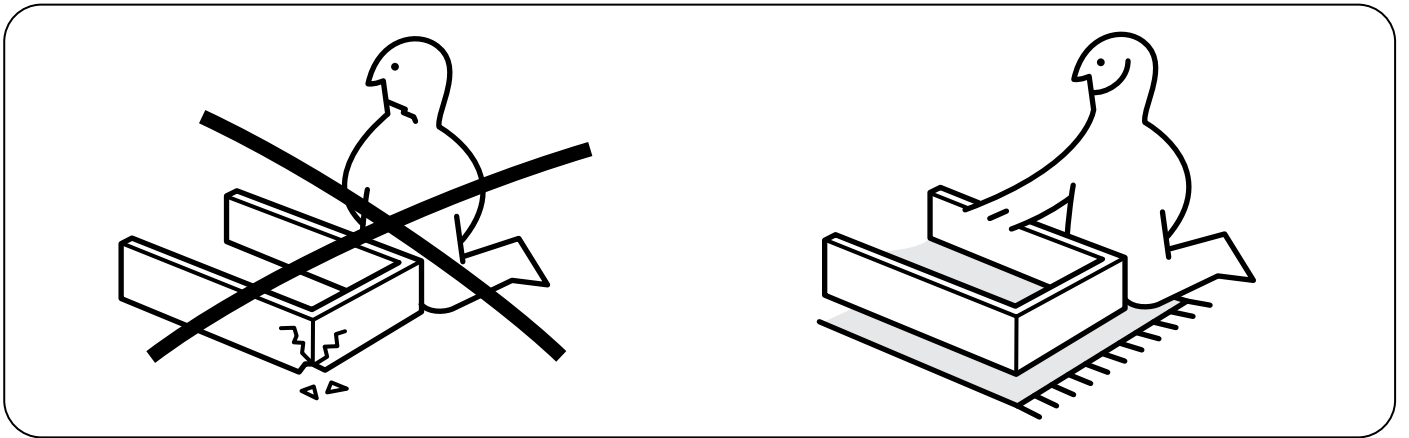
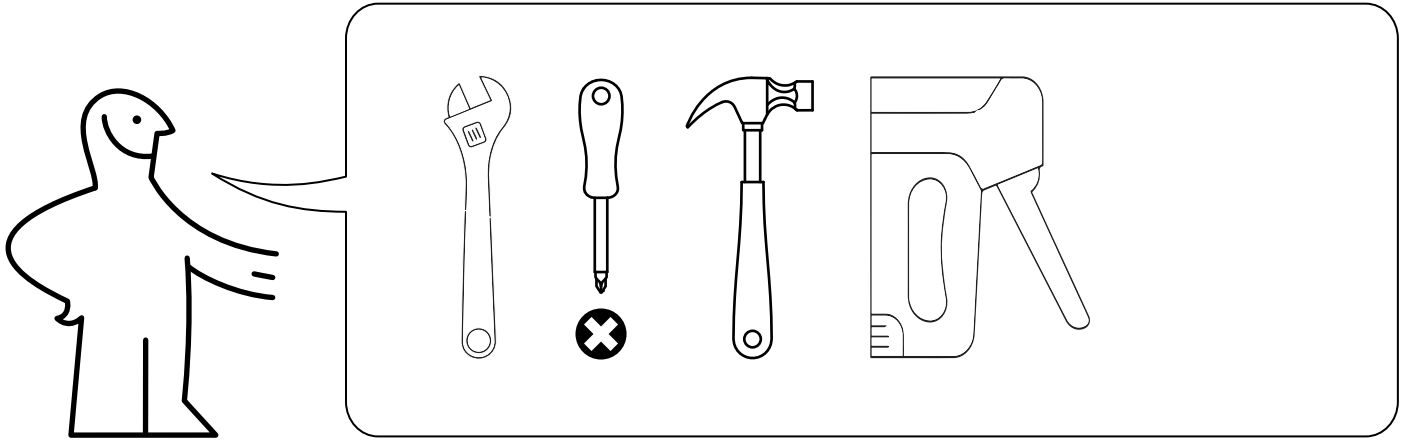




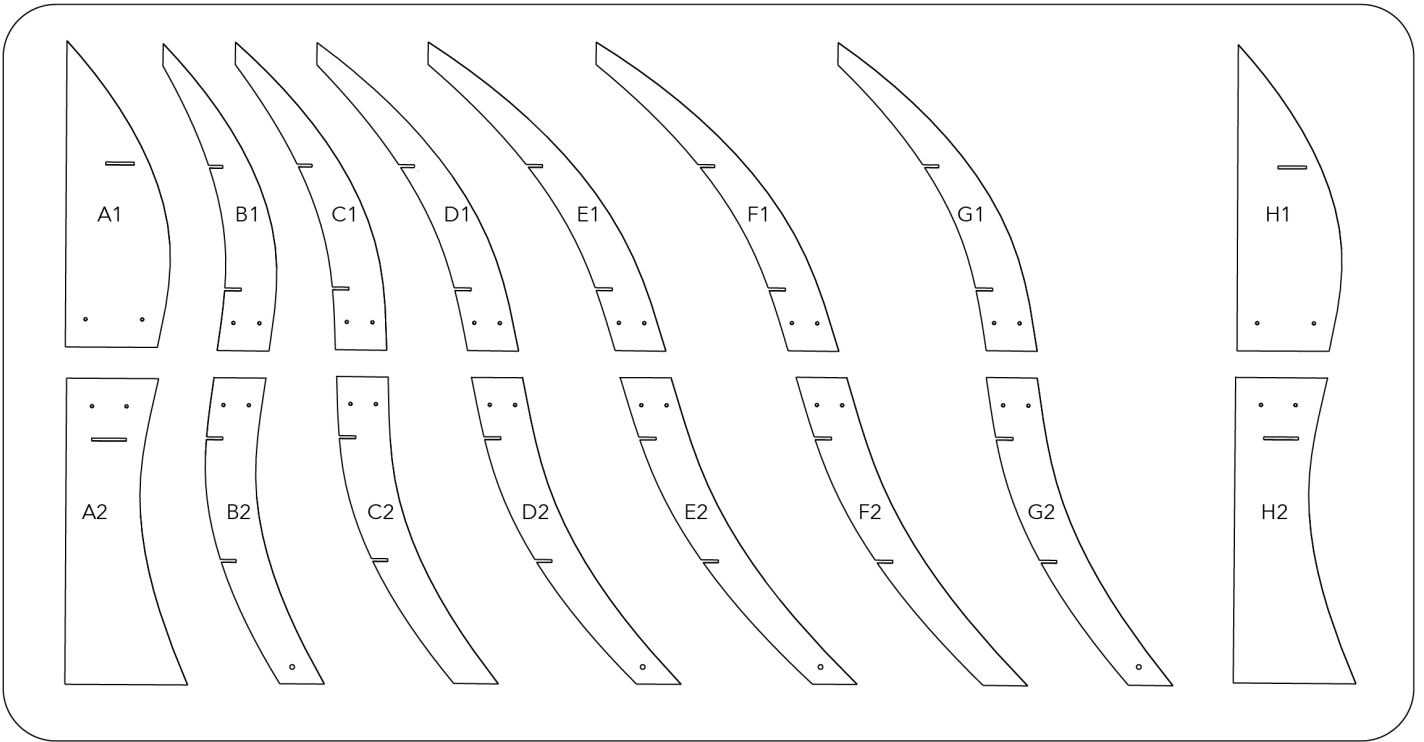


# Pedro

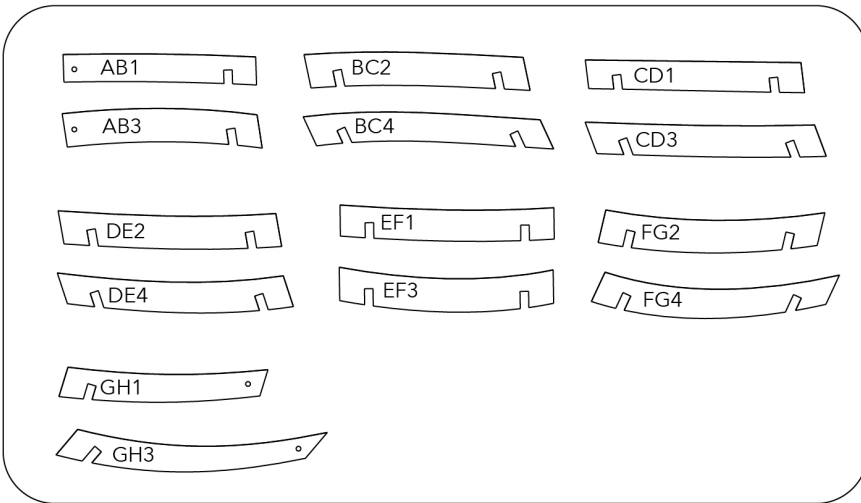
Manuel d'instructions



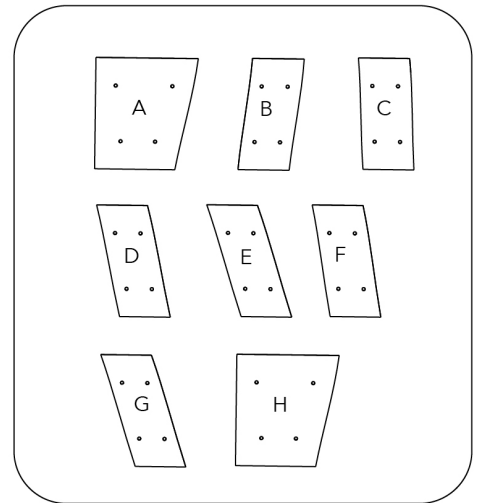
STRUCTURE



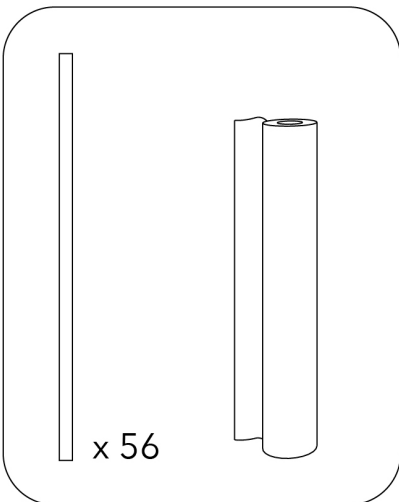
ENTREMISES



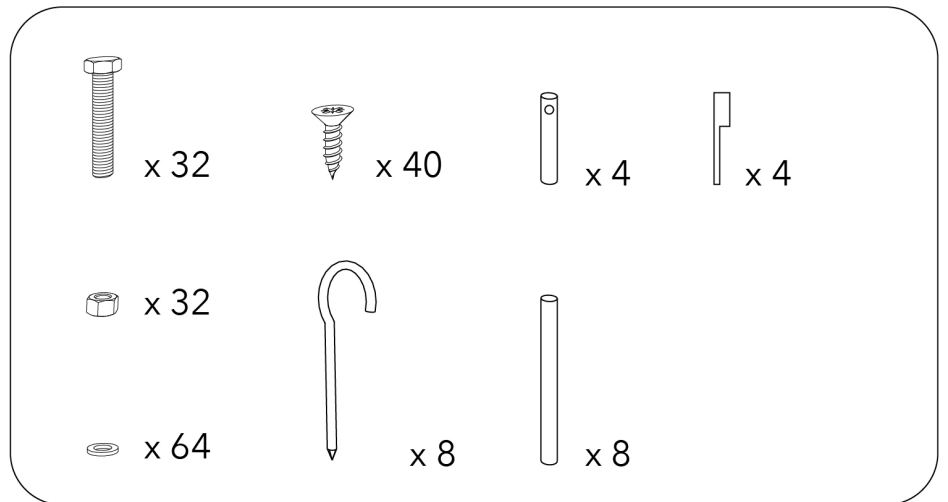
CONNECTEURS



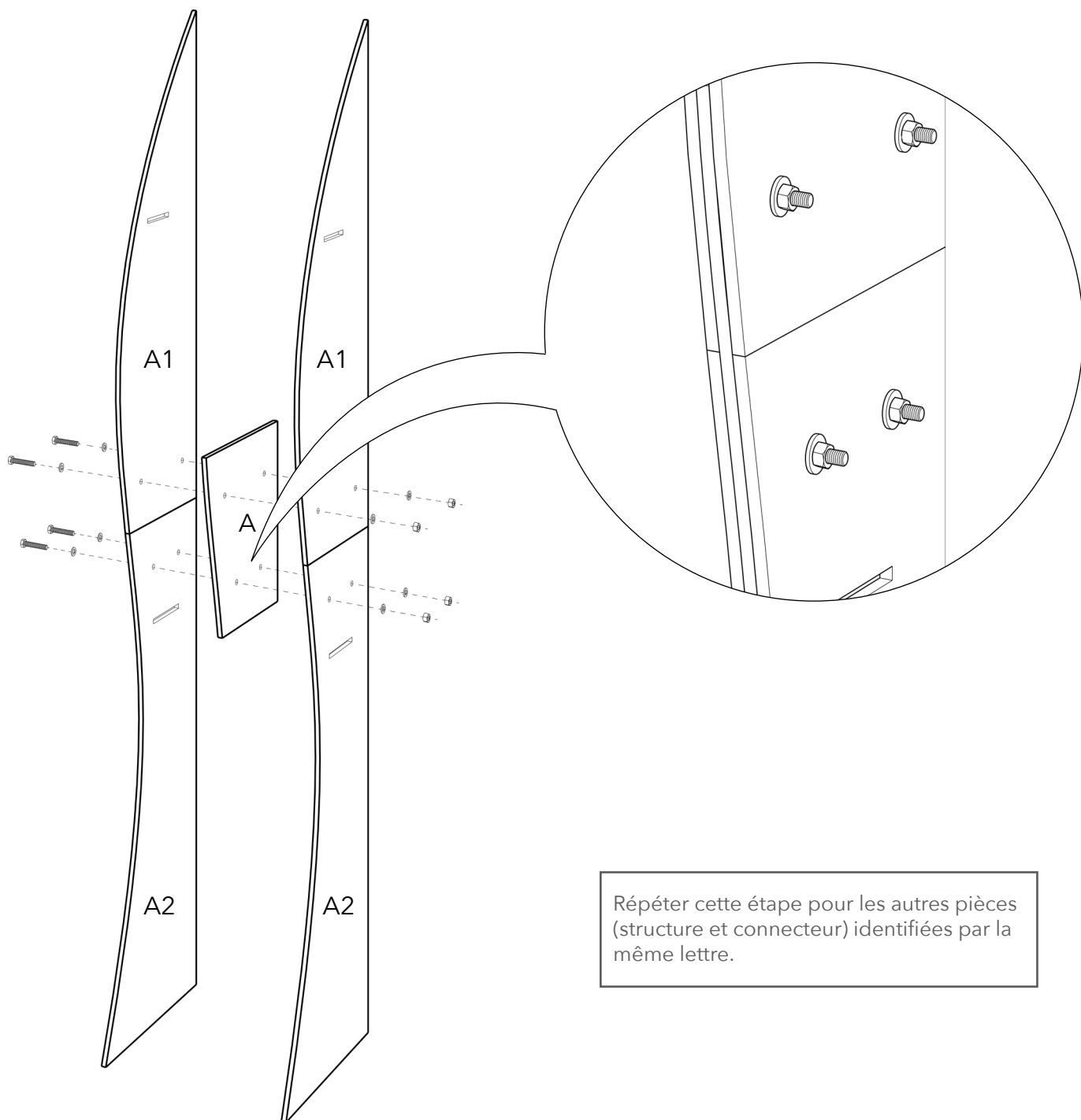
FINITION



QUINCAILLERIE

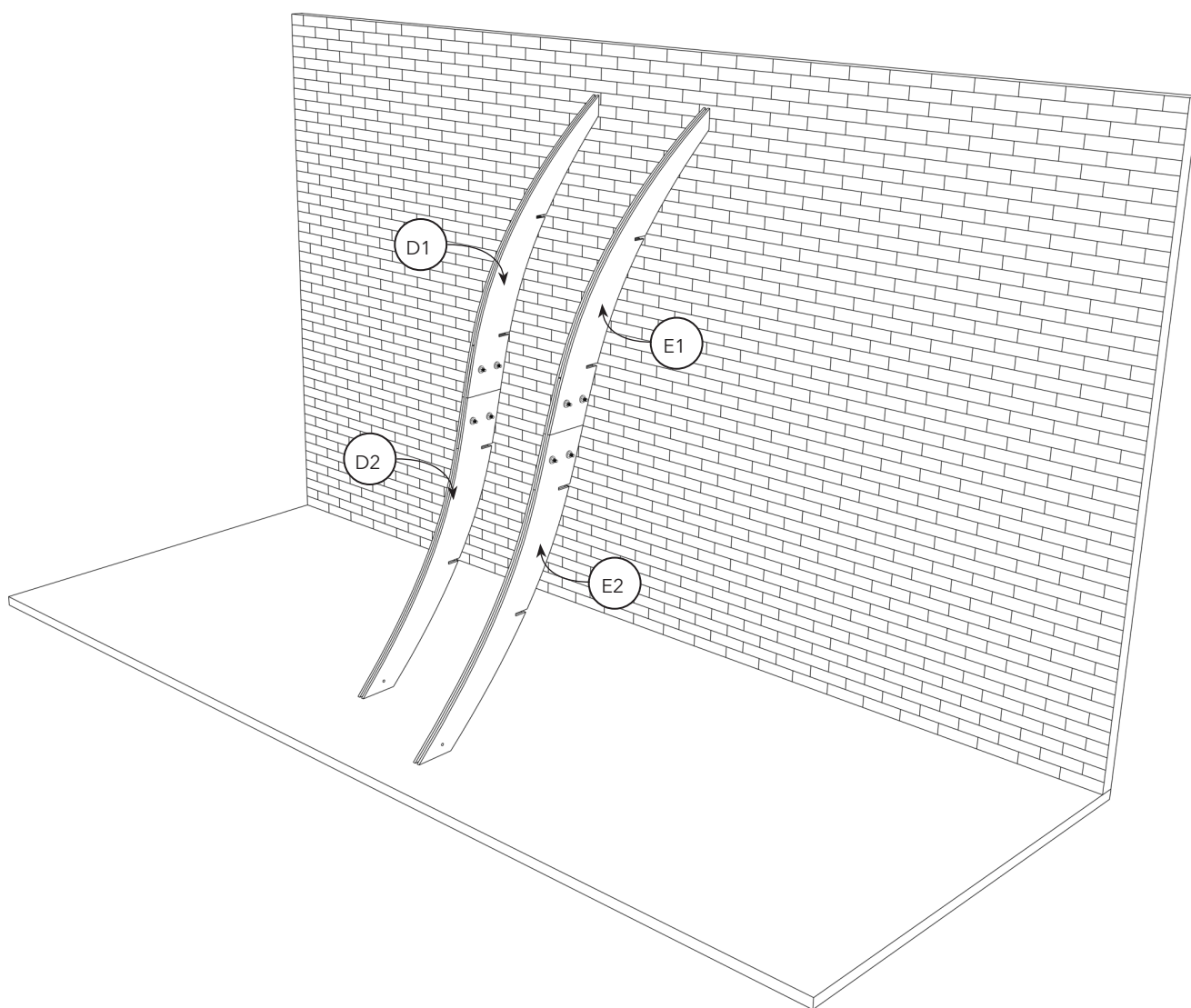


# 01



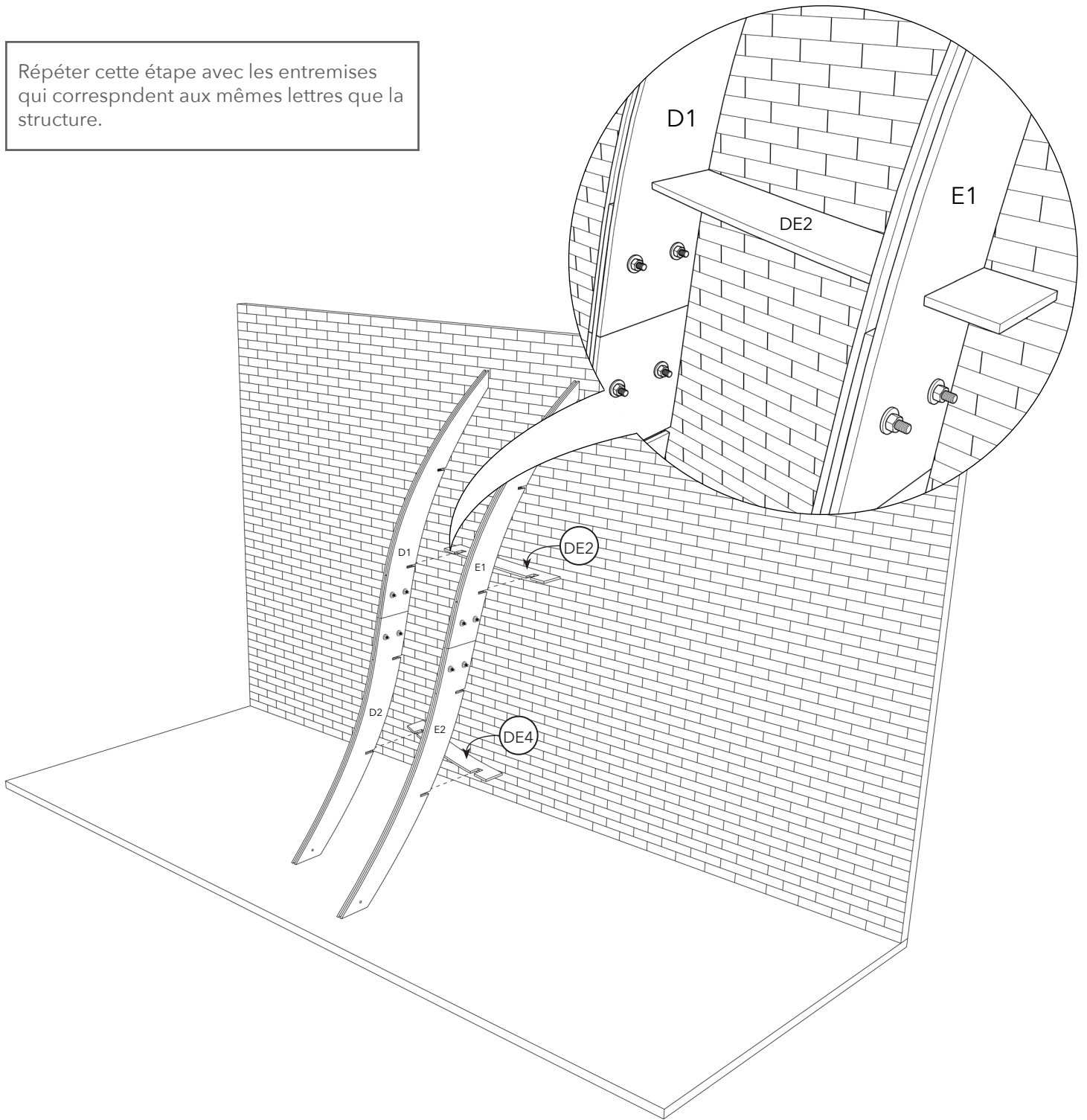
Répéter cette étape pour les autres pièces (structure et connecteur) identifiées par la même lettre.

Commencer par placer les pièces de structure centrales (D et E) sur le mur de maçonnerie désiré (préférentiellement orienté plein sud).

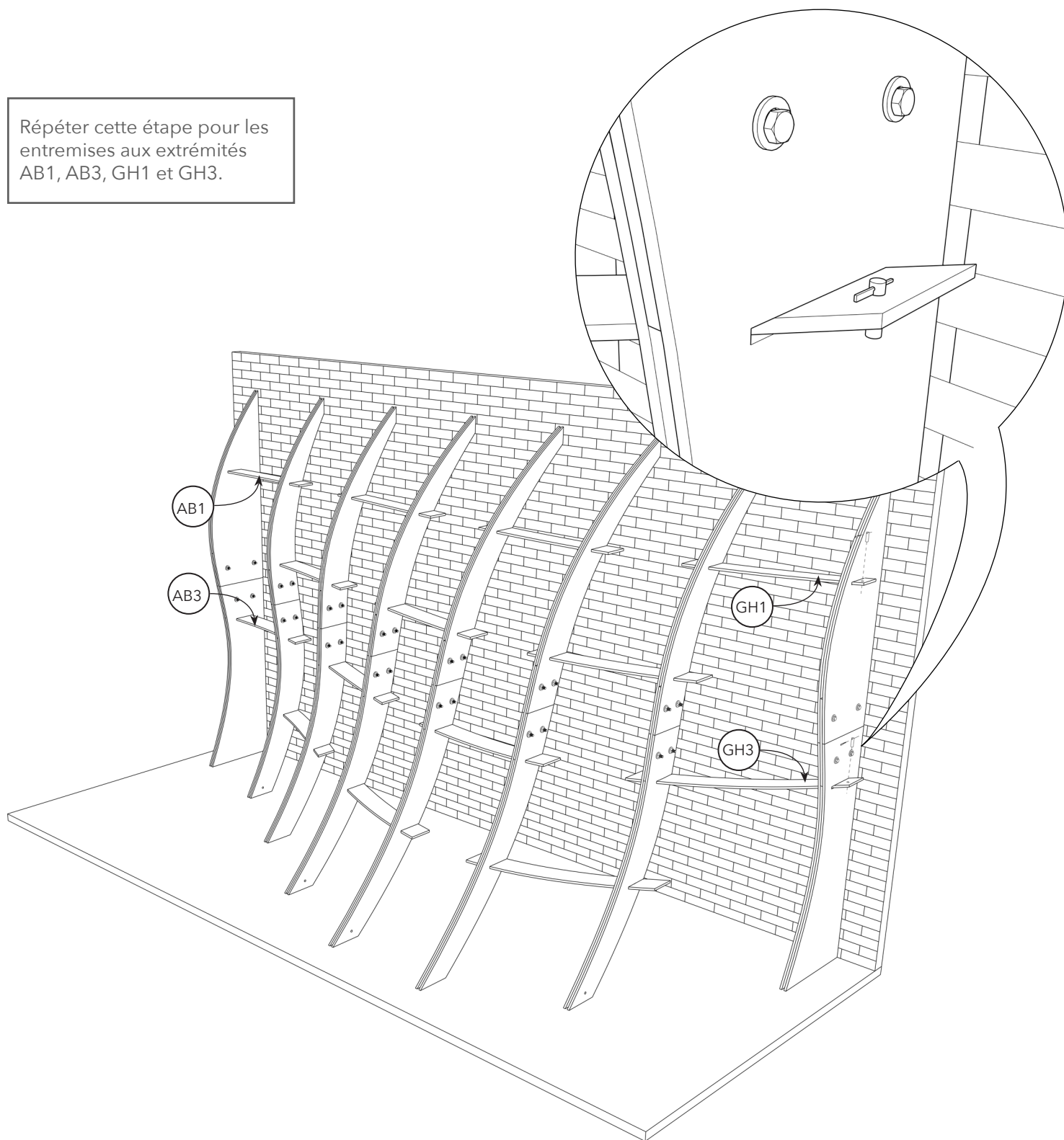


# 03

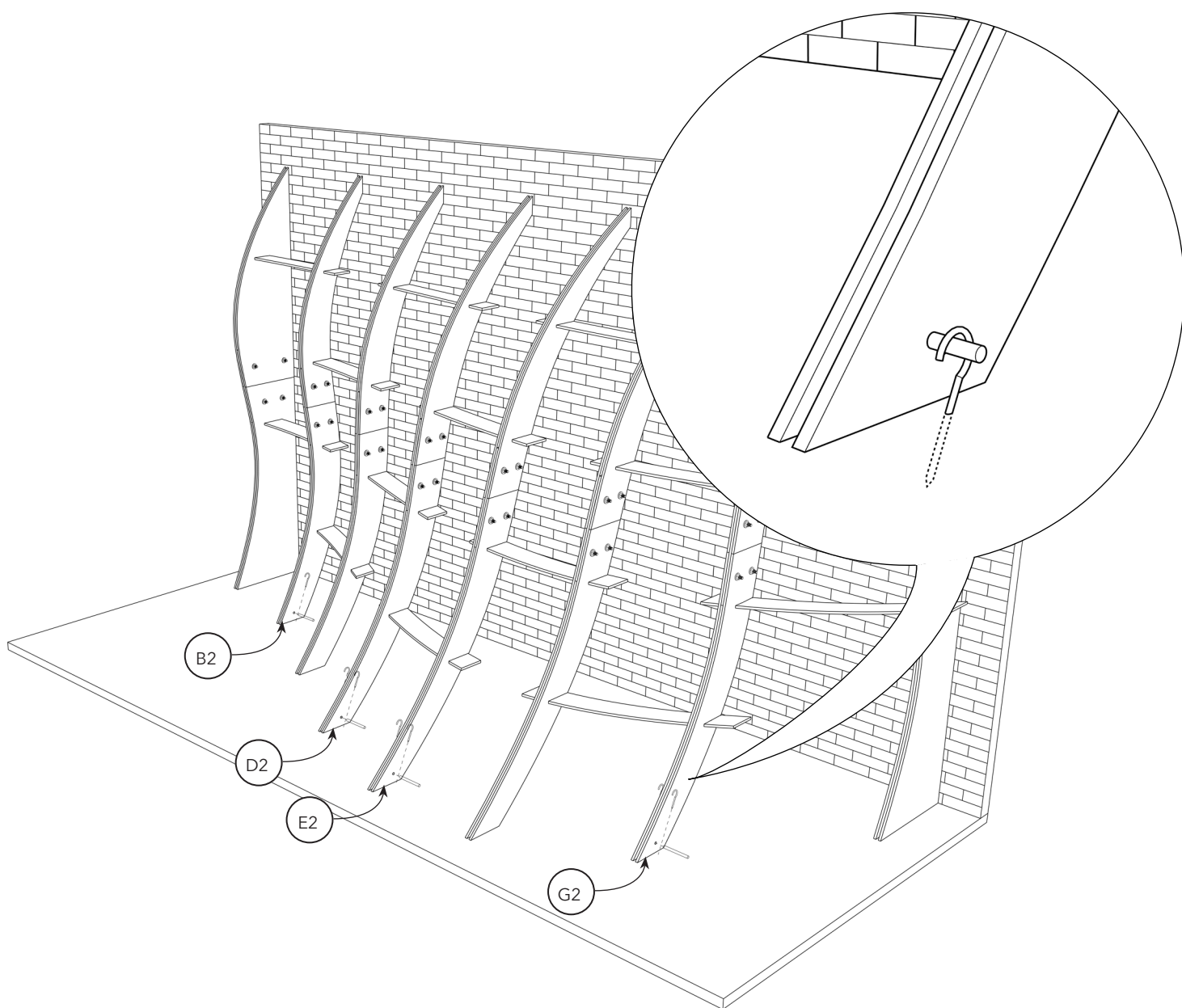
Répéter cette étape avec les entremises qui correspondent aux mêmes lettres que la structure.



Répéter cette étape pour les  
entremises aux extrémités  
AB1, AB3, GH1 et GH3.



Répéter cette étape pour  
ancrer les structures B2, D2,  
E2 et G2 au sol.





# 06

Répéter cette étape pour l'ensemble des 8 structures A, B, C, D, E, F, G et H.

