

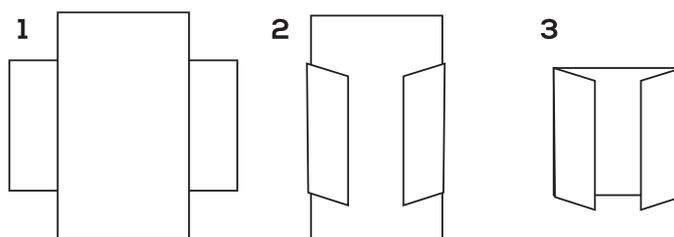
## Construction d'une éponge de Menger de niveau 1

L'éponge de Menger de niveau 1 est la première itération de la fractale de Menger en trois dimensions. Elle est composée de 20 cubes disposés en forme de cube avec des trous en son milieu dans chaque direction. Lorsque nous la construisons à partir de cartes de visite, nous devons recouvrir les 24 faces internes pour renforcer la structure.

Nous vous fournissons volontiers des cartes de visite ! Si toutefois vous n'avez pas eu besoin de nous pour en trouver, vérifiez bien que leurs dimensions sont les suivantes : 85mm x 55mm. Si ce n'est pas le cas, nous ne pourrions pas rattacher votre cube au reste de la structure...

### Etape 1 : Préparer vos cartes de visites.

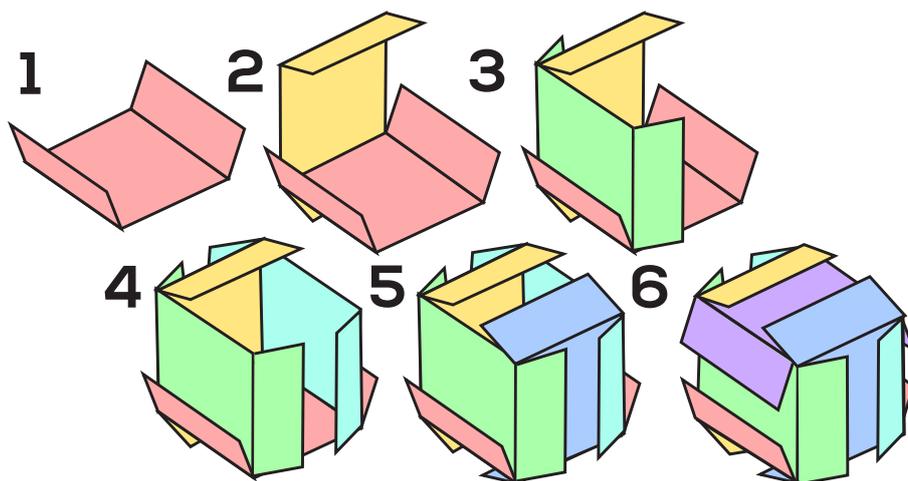
Placez deux cartes de visites l'une sur l'autre de manière à ce que leurs côtés soient perpendiculaires. La zone où les cartes se chevauchent est alors carrée. Pliez ensuite les côtés de manière à obtenir des onglets de même taille, et voilà vos deux cartes prêtes pour servir à la construction d'un cube !



Si vous comptez construire une éponge de Menger de niveau 1, vous aurez besoin de 120 cartes de visites pliées de cette manière.

### Etape 2 : Construire les cubes de base.

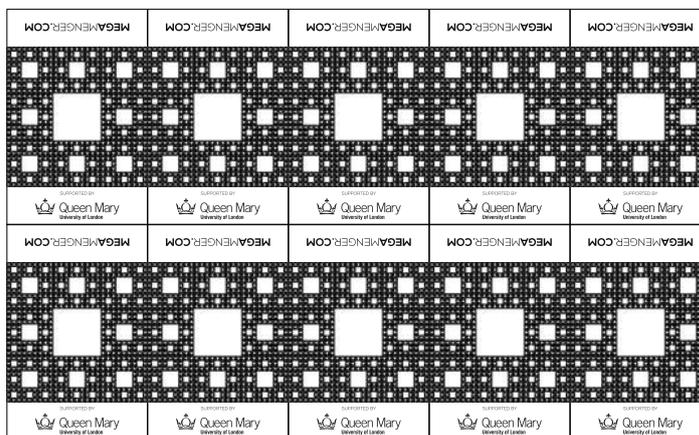
A l'aide de 6 cartes de visite, vous pouvez alors construire un cube de base. Laissez toujours les onglets à l'extérieur, et faites attention à toujours placer un onglet sur la partie sans onglet d'une autre carte, comme sur l'image ci-dessous :



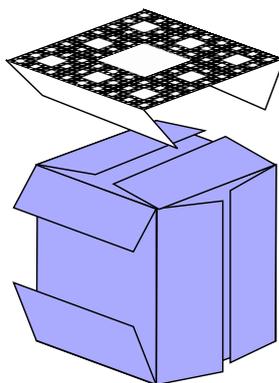
Vous aurez besoin de 20 cubes comme celui-ci pour construire l'éponge de Menger de niveau 1.

### Etape 3: Recouvrir les cubes

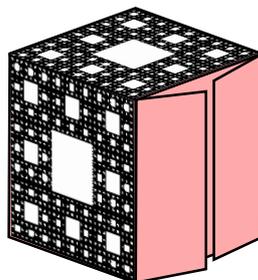
Notre but final est de construire une éponge de Menger de niveau 3 : on retrouvera la structure à 3 échelles différentes. Mais pour donner l'illusion de niveaux supplémentaires, nous allons recouvrir toutes les parties visibles du cube avec des "tapis de Sierpinski". La feuille suivante est à télécharger sur notre site (onglet "Construction" : "UKsheet.pdf") et à imprimer sur du papier standard non cartonné :



Chacun des 10 motifs ci-dessus s'insère de la façon suivante sur un cube :



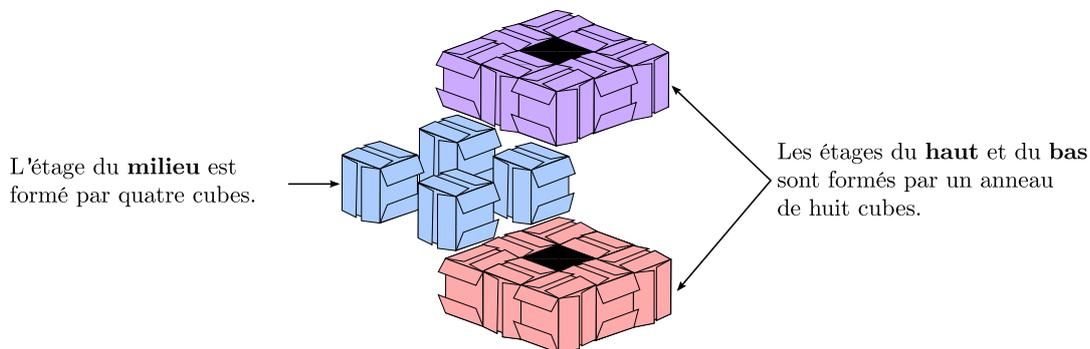
Pour construire votre cube de niveau 1, il vous faudra recouvrir 12 de vos 20 petits cubes sur deux faces adjacentes chacun, comme sur l'image suivante :



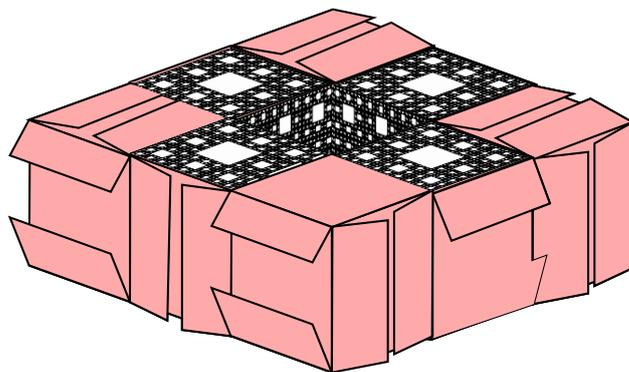
Une fois cette étape réalisée, vous êtes prêts à assembler vos petits cubes pour créer une éponge de Menger de niveau 1 !

## Etape 4 : Construire le niveau 1

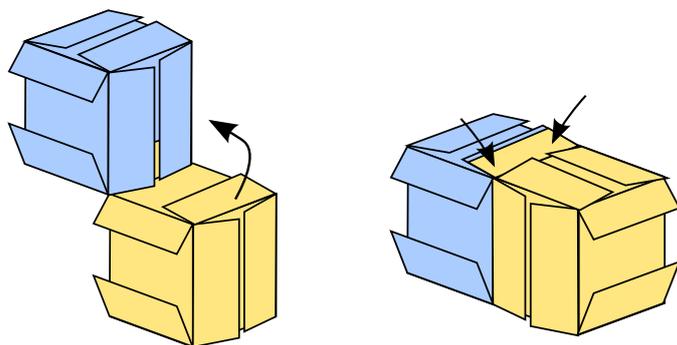
Nous allons construire les 3 couches de l'éponge de Menger de niveau 1 séparément :



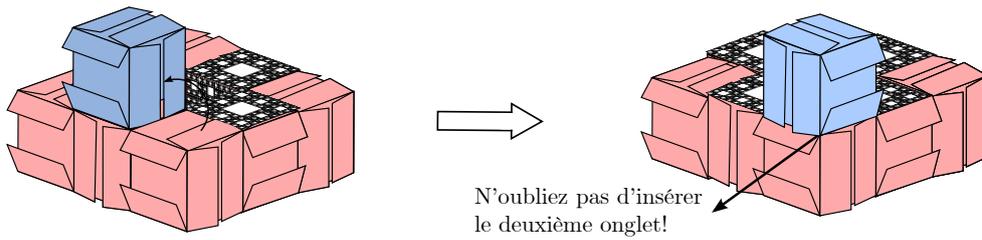
La première et la troisième couche sont identiques. Pour chacune, vous aurez besoin de 4 cubes simples et 4 cubes recouverts du tapis de Sierpinski sur deux faces :



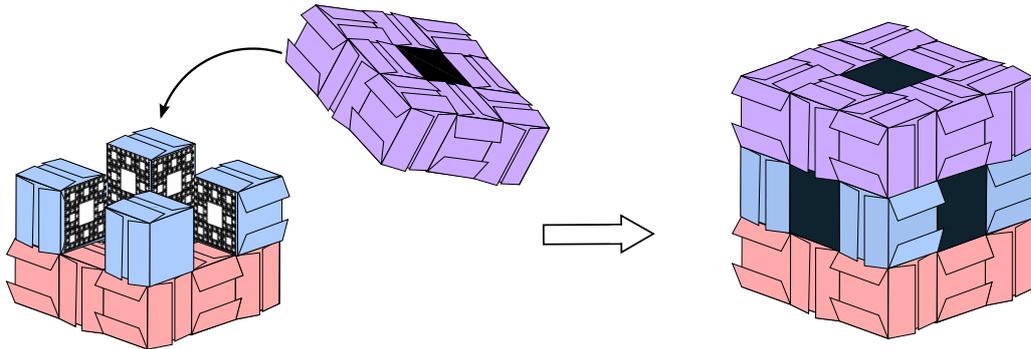
Pour assembler deux cubes, on place comme sur l'image ci-dessous l'onglet jaune en-dessous des deux onglets bleus, puis on pivote le cube jaune vers le haut et on insère maintenant l'onglet du haut de la même manière. Attention, c'est l'étape la moins facile : cet onglet est parfois récalcitrant.



Assemblez vos deux anneaux de 8 cubes en utilisant cette méthode. Une fois vos deux anneaux prêts, il faut maintenant les assembler en utilisant les 4 cubes restants. Sur l'un des deux anneaux, fixez un cube à chaque coin comme sur l'image ci-dessous (les 2 faces recouvertes du tapis de Sierpinski ne sont pas visibles sur l'image car elles donnent sur l'intérieur : ce doit être exactement pareil chez vous !).



Répétez l'opération sur les 4 coins, puis vous êtes prêts à rattacher la dernière couche. Attention, dans cette dernière étape il n'est pas facile de bien insérer tous les onglets... s'il vous en manque quelques-uns, la structure devrait tout de même tenir. Si vous êtes désespérés, utilisez du scotch !



Voilà, votre éponge de Menger de niveau 1 est prête à être rattachée à d'autres pour construire un niveau 2 ou plus ! Merci pour votre contribution !

### Bonus

Notre Mégamenger (niveau 3) sera bien entendu entièrement recouvert de tapis de Sierpinski ! Cela signifie que les cubes de niveau 1 seront partiellement recouverts de tapis de Sierpinski sur certaines faces selon leur position dans le cube de niveau 3. Ci-dessous, un des 44 cubes de niveau 1 ayant une face recouverte :



Les cubes de niveau 1 à deux faces consécutives recouvertes de tapis de Sierpinski seront pour nous les plus pratiques pour l'assemblage : si vous avez encore un peu de temps, rendez-votre cube encore plus joli !