



Concevez une maison en pain d'épice !

Les ingénieurs conçoivent, construisent et testent des structures dans un but précis. En effet, les structures doivent être suffisamment solides pour résister aux forces environnantes. Explorez le processus de conception en planifiant et en construisant une structure, en la testant, puis en apportant les modifications requises et en la testant à nouveau ! Vous devrez concevoir une maison en pain d'épice suffisamment stable et solide pour affronter les forces externes. Par exemple, votre maison en pain d'épice pourra-t-elle résister à une charge de bonbons ? Sera-t-elle assez solide pour résister à des vents violents ? Menons l'enquête ...

Matériel requis :

- + Pain d'épices acheté en magasin ou cuisiné par vous (voir la recette ci-dessous)
- + Glace royale préparée commercialement ou cuisinée par vous (voir la recette ci-dessous)
- + Couteau dentelé pour couper le pain d'épices (la surveillance d'un adulte est recommandée)
- + Papier, crayon
- + Poche à douille avec embouts décoratifs ou sac à fermeture à glissière à pression (sac « Ziploc ») dont un coin est coupé
- + Ciseaux (la surveillance d'un adulte est recommandée)
- + Décorations amusantes à manger (p. ex. bretzels, guimauves, pépites de chocolat, bonbons décoratifs, etc.)

Recette de pain d'épices

Ingrédients :

6 tasses de farine, 1 cuillère à thé de bicarbonate de soude, ½ cuillère à thé de levure chimique, 1 tasse de beurre (à la température ambiante), 1 tasse de cassonade, 4 cuillères à thé de gingembre moulu, 4 cuillères à thé de cannelle, 1 ½ cuillère à thé de clous de girofle moulus, 1 cuillère à thé de poivre noir, 1 ½ cuillère à thé de sel, 2 gros œufs, et 1 tasse de mélasse.



- + Dans un grand bol, tamisez ensemble la farine, le bicarbonate de soude et la levure chimique. Mettez de côté le mélange de farine.
- + Battez le beurre et le sucre. Mélangez les épices, puis le sel et les œufs. Ajoutez le mélange de farine en 3 lots et mélangez bien. Utilisez vos mains au besoin.
- + Divisez le mélange en 2 ou 3 parties, puis aplatissez et enveloppez dans du plastique. Laissez reposer pendant une heure. Pendant ce temps, lisez la section « Commencer la planification et la construction ».
- + Préchauffez le four à 350 degrés. Recouvrez les plaques de cuisson de papier-parchemin. Mettez de côté.
- + Sur une surface légèrement farinée, abaissez la pâte, coupez dans les formes désirées et placez le tout sur des plaques de cuisson.
- + Faites cuire au four pendant 10 à 12 minutes, puis laissez refroidir pendant 10 minutes avant de retirer la pâte cuite de la feuille.

Commencer la planification et la construction :

La première étape de la construction d'une structure est la planification ! À quoi ressemblera votre maison en pain d'épices ? Ajouterez-vous une cheminée, des fenêtres et un balcon ? S'agira-t-il d'une structure à un ou deux niveaux ? Donc, on planifie d'abord. Ensuite, esquissez votre maison en pain d'épices à l'aide d'un crayon et de papier. Qu'allez-vous construire en premier, le toit ou les murs ? Avez-vous besoin de couper les fenêtres avant de commencer à tout assembler ?

Comment stabiliser votre structure pour qu'elle soit bien solide ? Allez-vous ajouter des triangles* ou des poutres de support ? Quelles parties de la maison porteront la charge la plus lourde ?

* Le triangle est la forme la plus solide! En effet, le triangle a 3 côtés, ce qui le rend extrêmement stable. Lorsqu'une pression est exercée sur le côté d'un triangle, celui-ci absorbe la contrainte et reste solide. Voici quelques exemples de structures architecturales célèbres et solides qui utilisent des triangles : la Tour Eiffel, les Grandes Pyramides de Gizeh et la Pyramide du Louvre.

Lorsque votre plan est prêt, prenez votre pâte réfrigérée. Puis, roulez-la et coupez-la dans les formes désirées avant de la faire cuire au four. Une fois le pain d'épices cuit et refroidi, commencez à assembler vos morceaux et collez-les ensemble en utilisant la glace royale.

Stabilité et solidité !

Une fois tous les éléments structurels en place, posez-vous les questions suivantes. Votre maison tient-elle debout ? Conserve-t-elle sa forme ? Sinon, comment pouvez-vous améliorer sa structure ? Votre maison peut-elle supporter le poids des bonbons ? Y a-t-il des points faibles à identifier et à modifier ?

Une fois que vous êtes satisfait de la structure, commencez à décorer votre maison. Rappelez-vous que votre création devra être assez solide pour supporter tout poids supplémentaire.

Pourquoi utiliser de la glace royale ? Pour le goût... et la solidité !

La glace royale n'est peut-être pas aussi savoureuse que le glaçage à gâteau traditionnel comme la crème au beurre ou le fromage à la crème. En revanche, elle est beaucoup plus solide ! En fait, la glace royale est une colle essentielle pour ce projet d'ingénierie. C'est elle qui va tenir ensemble toutes les pièces de votre maison. L'ingrédient spécial de la glace royale est le blanc d'œuf.

Recette de glace royale

Ingrédients: 3 blancs d'œufs à température ambiante*, 3/4 de cuillère à thé de crème de tartre, et 1 lb de sucre glace.

Mettez tous les ingrédients dans le bol d'un mixeur. Mélangez à vitesse rapide pendant 7 à 10 minutes. Battez les blancs d'œufs jusqu'à ce qu'ils soient fermes. Conservez à température ambiante. Couvrez avec du plastique.

* Utilisez des blancs d'œufs pasteurisés pour prévenir le risque de salmonellose (en particulier chez les femmes enceintes, les enfants, les personnes âgées et celles ayant des problèmes de santé). Les œufs pasteurisés réduisent considérablement le risque de contamination alimentaire. Sinon, remplacez les blancs d'œufs par de la poudre de meringue.

Recette inspirée de Lee Garden Cast Iron Gingerbread House Mould



Activité complémentaire (facultatif). Le test du vent du pôle Nord.

Votre maison en pain d'épice peut-elle résister à des forces violentes comme le vent ?

Pour le savoir, tenez un sèche-cheveux à main (avec réglage à froid pour ne pas faire fondre le glaçage) à environ 10 cm de la structure. Soufflez de l'air pendant environ 30 secondes de chaque côté afin d'éprouver la stabilité et la solidité de votre maison. Sinon, vous pouvez aussi utiliser un ventilateur.

La Science derrière la maison en pain d'épice !

Le blanc d'œuf est composé d'environ 90 % d'eau et de 10 % de protéines (les protéines sont de longues chaînes d'acides aminés). Les protéines dans les blancs d'œufs subissent une transformation lorsqu'ils sont battus, chauffés ou fouettés. Dans leur forme naturelle, les protéines des blancs d'œufs sont des protéines globulaires, c'est-à-dire de longues molécules qui sont tordues, pliées et enroulées. Ces protéines enroulées flottent dans l'eau.

Certains acides aminés ont une affinité pour l'eau (on dit qu'ils sont « hydrophiles »), tandis que d'autres n'en ont pas (on dit qu'ils sont « hydrophobes »). Le fait de battre des blancs d'œufs introduit des bulles d'air dans le mélange, ce qui a pour effet de dérouler et d'étirer les protéines. À mesure que vous battez le mélange, les molécules de l'eau et les protéines commencent à se transformer. Les protéines vont se dérouler, de sorte que les parties hydrophiles seront immergées dans l'eau, tandis que les parties hydrophobes se retrouveront à l'air libre. Chaque protéine se déroulera et formera de nouvelles liaisons qui seront beaucoup plus fortes.

Astuce : Les blancs d'œufs à température ambiante peuvent être battus en mousse plus facilement que les blancs d'œufs froids.



Scientifiques à l'école propose de nombreuses activités ludiques et pratiques ! Découvrez-les sur notre site web : <https://scientifiquesalecole.ca/ressources/>