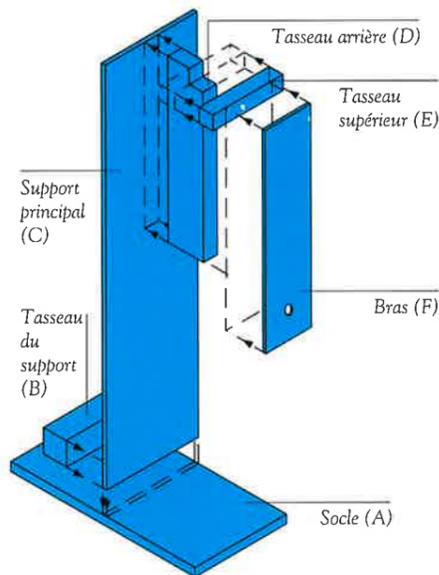


Les paires de muscles

CHAQUE MUSCLE déplace une partie du corps en se contractant pour tirer sur l'os auquel il est attaché. Quand vous poussez ou tirez un objet, ou que vous faites d'autres mouvements, vos os sont généralement tirés par des paires de muscles dits *antagonistes*. Ces muscles sont situés de part et d'autre de l'os et le déplacent dans un sens ou dans l'autre en produisant des forces de traction opposées.

EXPÉRIENCE Fabriquez un modèle de bras

L'aide d'un adulte est recommandée
Les muscles d'une paire antagoniste tirent l'os auquel ils sont rattachés dans deux directions opposées. Quand l'un se contracte, il détend l'autre, qui se décontracte. Dans cette expérience, vous allez fabriquer un modèle de bras et sa paire de muscles antagonistes : le biceps, qui se contracte pour plier le coude, et le triceps, qui se contracte pour le redresser. En les faisant fonctionner tour à tour, vous pourrez faire bouger la main de votre modèle. Si vous voulez qu'il soit plus ressemblant, collez des os en carton sur votre modèle.



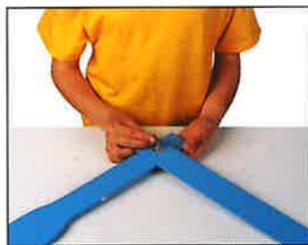
Support du bras
Vue éclatée des parties du support. Vissez l'avant-bras (G - ci-dessous) sur le bras (F) avec les rondelles pour qu'il monte et descende librement.



1 FIXEZ L'« AVANT-BRAS » (G) sur la planche. Avec l'aide d'un adulte, percez soigneusement un trou sur la ligne médiane, à 6 cm de l'extrémité du « coude » pour pouvoir y introduire le boulon.



2 VISSEZ LES PETITS pitons : un de chaque côté du « poignet », à sa jonction avec la « main » ; un au coin inférieur du « coude » et un à 12 cm du coin supérieur du coude.



3 PERCEZ UN TROU sur la ligne médiane du « bras » (F), à 3 cm de l'extrémité du coude. Vissez G et F ensemble, en mettant une rondelle entre le boulon et G, entre G et F, et entre F et l'écrou.



4 COLLEZ LES BOUTS des pailles dans les trous d'une bande de plastique ondulé. Espacez les pailles pour en répartir une douzaine sur les 20 cm de bande.



5 COLLEZ LES AUTRES bouts des pailles dans une seconde bande de plastique ondulé. Laissez sécher. Posez la règle sur les pailles et pliez-les pour qu'elles se tordent facilement ensuite.



6 FAITES UNE CAGE cylindrique avec les pailles et les bandes. Collez-la avec du Chatterton, puis poussez dessus pour vérifier que les pailles s'écartent au niveau des plis marqués.



7 COUPEZ UN ÉLASTIQUE. Enroulez et collez ses deux extrémités autour de deux bords opposés d'une des bandes de plastique.



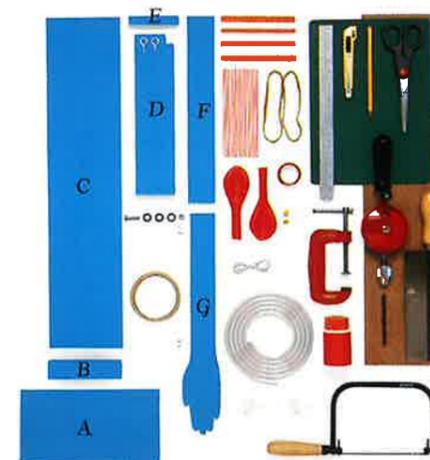
8 RÉPÉTEZ LES ÉTAPES 4 à 7 pour faire une seconde cage. Coupez le tuyau en deux. Enfilez un ballon au bout de chaque morceau de tuyau, et collez-le dessus pour que la jonction soit étanche.



9 ASSEMBLEZ LE SUPPORT du bras (ci-contre) en le collant avec le ruban double face. Percez des trous en haut du tasseau D, vissez-y les gros pitons. Collez le bras assemblé (F et G) aux tasseaux E et D avec le ruban double face ; le pouce de la main de G doit être tourné vers le haut.



10 FIXEZ UNE CAGE de pailles au coin gauche du tasseau E avec une punaise. Nouez une ficelle autour du plastique du bas pour former une boucle. Pliez le « bras ». Attachez une autre ficelle à cette boucle, faites-la passer dans le piton du haut du coude et attachez-la au piton du haut du poignet.



IL VOUS FAUT
• des planches de contre-plaqué de 25 x 12 x 1 cm pour A, de 12 x 3 x 3 cm pour B, de 60 x 12 x 0,5 cm pour C, de 30 x 8 x 1 cm avec une découpe de 1 cm pour D, de 10 x 1 x 1 cm pour E, de 33 x 5 x 0,5 cm pour F, de 40 x 8 x 0,5 cm en forme de main pour G
• 2 gros pitons
• 4 petits pitons • un boulon de 3 cm de long et de 5 mm de diamètre, 3 rondelles et un écrou • du ruban adhésif double face • 4 bandes de plastique ondulé de 20 x 2 cm • 30 pailles en plastique • 2 gros élastiques • de la colle • 2 ballons • du Chatterton • 2 punaises • de la ficelle • 2 m de tuyau en plastique de 1 cm de diamètre et 2 pinces • un sous-main • une planche • une chignole et des mèches de 6 mm • une règle en métal • un cutter • un crayon • des ciseaux • un serre-joint • une scie à tenon • une scie à chantourner



11 FIXEZ L'AUTRE CAGE au coin droit du tasseau E ; faites une boucle autour de sa bande du bas. Attachez-y une ficelle. Faites-la passer dans le piton du coude et attachez-la au piton du bas du poignet. Équilibrez la tension des cages.



12 METTEZ UN PEU de colle sur les nœuds. Laissez sécher. Mettez un ballon dans chaque cage de « muscles ». Faites passer les tuyaux dans les gros pitons. Bouchez leur extrémité libre avec ou une pince.

13 VOTRE MODÈLE DE BRAS est maintenant prêt. Le muscle à l'avant du bras est le biceps. En gonflant, le ballon raccourcit la cage, comme un muscle qui se contracte. Il tire sur les ficelles (les tendons du muscle). Celles-ci tirent sur l'« avant-bras » du modèle (radius et cubitus) qui pivote au niveau du boulon (l'articulation en charnière du coude). Faites monter la « main » avec le « biceps » et faites-la descendre avec son antagoniste, le « triceps ». Pour maintenir les muscles en place, bouchez les tuyaux avec les pinces.

