



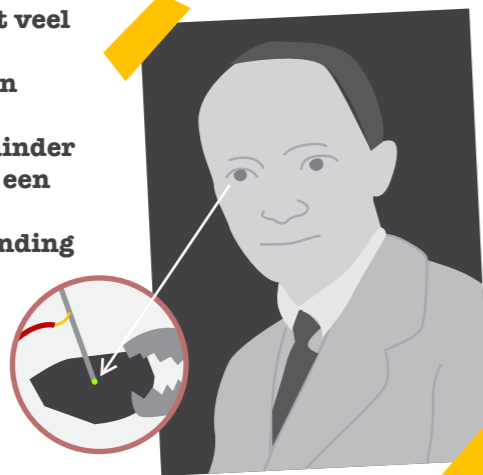
elektronica

Elektronica is overal om je heen: alles dat met snoertjes aan elkaar zit en waar stroom door heen gaan is elektronica. En het leuke is dat je zelf prima elektronische schakelingen kunt maken. Met ledjes maak je makkelijk je eigen (zak)lamp.

De uitvinding van de led

Gloeilampen hebben we al zo'n beetje sinds 1870. Pas veel later werd de led uitgevonden. Een led is een klein lampje dat veel minder energie gebruikt dan een gloeilamp en vermoedelijk minder vervuילend dan een spaarlamp. Een geweldige uitvinding dus.

In 1907 heeft Henry Joseph Round het idee voor de led bedacht. Hij ontdekte bij een experiment een klein beetje groen licht...

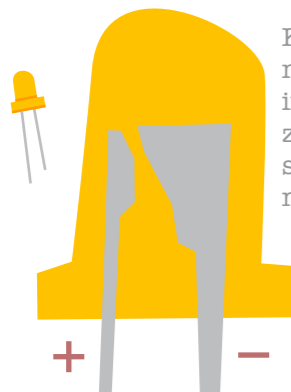


In 1927 maakte Oleg Losev de eerste echte led. Hij vroeg er en patent voor aan.



Hoe werkt een led?

Een led is klein en slim. Kijk maar:



Kijk goed naar je led: in een led zitten 2 stukken metaal.

Bovenop het grote stuk metaal zit een speciaal materiaal: een halfgeleider dat oplicht als er stroom doorheen gaat. Daaronder zit een hele kleine reflector zodat het licht goed verspreid wordt.

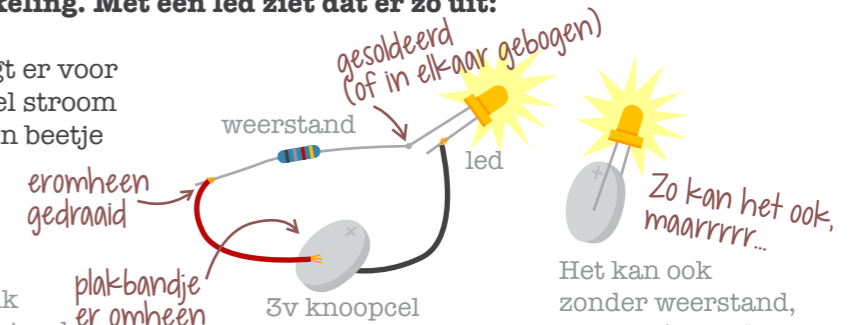


Een schakeling

Als je elektronische componenten aan elkaar maakt, heet dat een schakeling. Met een led ziet dat er zo uit:

Die weerstand zorgt er voor dat er er niet te veel stroom naar je led gaat. Een beetje of je een tuinslag dichtknijpt.

Voor een gele, rode of groene led gebruik je een 51 Ohm weerstand. Vraag in je elektronica winkel welke weerstand bij welke led past.

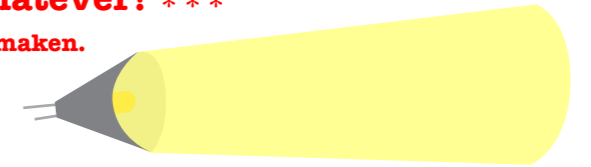


Zo, en nu dingen maken!

***** maak whatever! *****

Met deze schakeling kun je allerlei lampjes maken.

Tip voor een goede straal: maak je een trechter met zilverfolie: die werkt als een reflector!



***** maak een led-LEGO blok! *****

Hoe leuk als je lego blokjes met een ledje erin hebt!

- Nodig:**
- Lego: 2x platte 12 (2x6) 2x blokje 2
 - een naald en aansteker
 - led (rood, geel of groen)
 - 51 Ohm weerstand
 - plakband

Stap 1, VOORZICHTIG: verhit de naald en prik 2 gaatjes in een blokje 2.

Stap 5: duw het andere pootje erop. Je led gaat nu aan!

Zet strak vast met een plakbandje.

Stap 2: steek je led erdoor en klik op je platte 12.

Stap 3: maak je weerstand eraan: buig het in elkaar.

Stap 6: blokje 2 erop, platte 12 erop.

de weerstand moet aan het lange pootje van je led

Voila: je led-blok. Inbouwen maar!



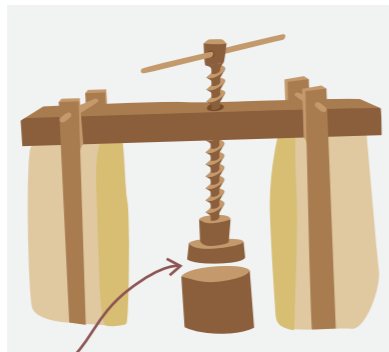
schroeven

Een schroef gebruik je om dingen (als planken) aan elkaar te maken. Schroeven lijken misschien heel gewoon. Maar als je goed kijkt, zie je dat ze nogal speciaal zijn. (Hoe konden we ooit zonder!?)



Schroefdraad om hard te duwen

Schroefdraad werd voor het eerst in Egypte gebruikt. Toen nog niet om dingen aan elkaar te schroeven maar als onderdeel van een olijvenpers. Handig, want olijven moet je echt heel hard persen om er olie uit te halen!



Archytas van Tarentum (428 v.Chr. - 347 v.Chr.) wordt meestal beschouwd als de uitvinder van schroefdraad.



Daar gingen zakken olijven tussen.

4000 jaar geleden

Jep, dat was ik.

De schroef-vorm voor vervoer: de schroef van Archimedes.

Archimedes bedacht zo'n 2300 jaar geleden dat de schroefvorm een hele goede manier was om vloeistoffen naar boven te vervoeren.

Dat was bijvoorbeeld heel fijn om water van een rivier naar akkerland te brengen. Zijn idee wordt nog steeds gebruikt in sommige pompen en gemalen in onze polders.



Schroeven voor vastmaken

Pas in 1556 werd het gebruik van metalen schroeven om dingen aan elkaar vast te maken beschreven door de Duitse ingenieur Agricola.

De schroevendraaijer zoals we die nu nog kennen werd waarschijnlijk pas rond 1740 bedacht. Daarvoor gebruikten ze een soort messen.

Wat is een schroef?



Een schroef bestaat uit een rond staafje dat puntig toeloopt: de spil. Om dit staafje zit schroefdraad. Bovenop het staafje zit de kop.

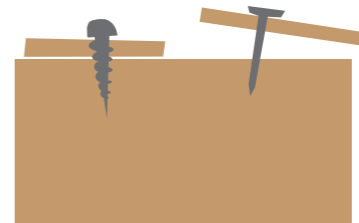
En schroef is hard (van metaal) en gaat in zachter materiaal (hout, plastic.) Door het scherpe schroefdraad 'snijdt' de schroef zich vast.



Deze wordt ook vaak een schroef genoemd, maar het is een bout.

Een bout heeft een schroefdraad en een moer die precies past. Een bout loopt niet puntig toe.

Een schroefverbinding kun je niet lostrekken, het werk zit vast. (Je kunt het wel los draaien.)



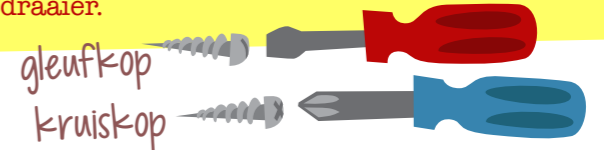
Een spijkerverbinding kun je wel lostrekken. Handig voor een deksel van een kist die weer open moet.

Zo schroef je:

Laat je de ronde kant van het handvat rusten in je handpalm, terwijl je met je vingers de schroevendraaijer beweegt.



Er zijn veel verschillende soorten schroeven. De belangrijkste zijn de gleufkop en de kruiskop. Iedere soort schroef heeft zijn eigen schroevendraaijer.



Zo, en nu dingen maken slopen!

sloop eens iets uit elkaar!

Wat is vastgeschroeft, kan ook weer los. Het is spannend een oud apparaat uit elkaar te halen voor je het weg doet. Hoe zit het in elkaar?

Nodig:
- oud apparaat, dat met schroeven in elkaar zit
- kruiskop-schroevendraaijer

Stap 1: haal alle batterijen eruit of zorg dat de stekker niet in het stopcontact zit.

super belangrijk!

Stap 3: bekijk wat je nu hebt!

Stap 2: kijk goed waar de schroeven zitten en draai ze allemaal los.

Stap 4: kun je het nu ook weer in elkaar zetten?



Zagen

De zaag ken je vast van het zagen van hout. Maar je kunt ook in ook steen zagen, of in botten. Met een zaag krijg je dingen doormidden die met een mes niet lukken. Een zaag is best bruut: met zijn tanden hakt ie steeds kleine stukjes uit het materiaal dat je zaagt.

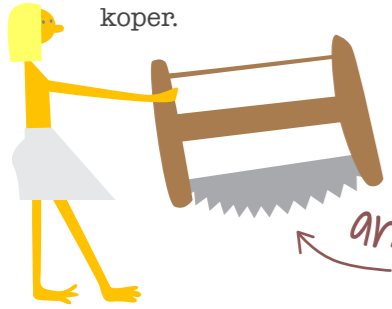


De uitvinding van de zaag

Egyptenaren maakten de eerste zagen van koper.

De Grieken vinden dan Ovid de zaag heeft uitgevonden: hij zag een visgraat liggen en maakte die na van ijzer. Voila!

De Chinezen zeggen dat de zaag is bedacht door Lu Ban, een bekende uitvinder uit 500 jaar voor Christus.

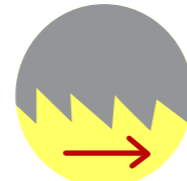
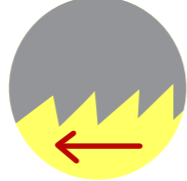


vroeger werd een zaag vastgezet in een frame anders verboog hij tijdens het zagen

Ze hebben waarschijnlijk allemaal gelijk: mensen zagen al 4000 jaar en overal in de wereld. Grote kans dat de zaag op meer plekken tegelijk werd uitgevonden.

Hoe werkt een zaag?

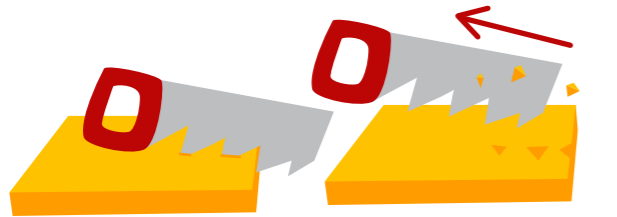
Kijk eens goed naar de zaag. Zie je die tanden? Dat zijn eigenlijk een rij haken achter elkaar. Ze haken in het materiaal en trekken er per haak een stukje af. Al die stukjes samen is je zaagsel.



De tand-stand

De tanden op de zaag staan een bepaalde kant op. Dat bepaalt of je zaagt terwijl je duwt, of dat je zaagt terwijl je trekt. Sommige zagen kunnen 2 kanten op.

De tanden van een zaag zijn altijd verbogen: om de beurt naar iets naar links en rechts. Daardoor gaat je zaag niet vastzitten.



In je materiaal...

...trekken en zaagsel!

Gezaag-zang

Als je niet wilt zagen, kan je met je zaag ook muziek maken. Dan heb je een zingende zaag. Je bespeelt de gladde kant van het zaagblad met een strijkstok. (Zoals bij een viool.)

Houthakkers in Zuid-Amerika, óf in Scandinavië, óf in de Appalachen (Verenigde Staten) ontdekten dat de zaag een zingende toon kan maken als je hem buigt. Zingende zagen werden heel populair tussen 1920 en 1935. Het bedrijf Mussehl & Westphal verkochten toen 25.000 speciale zingende zagen per jaar. Bizar toch?!



Soorten gezaag



figuurzaag
Heel dun zaagje in een beugel. Voor mooie figuren uit een dun plaatje hout.



Een ronde zaag in een tafel die voortdurend draait. Je zaagwerk leid je eroverheen, zo wordt het superrecht!

Zo, en nu dingen maken!

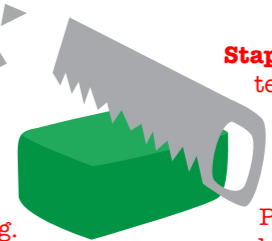
***** maak een zaag van karton! *****

Zagen heb je vast al eens gedaan. Maar heb je zelf wel eens een zaag gemaakt? Dat kan van karton. Probeer maar!

Nodig:
- breekmesje
- of goede schaar
- snijmat
- of zoiets
- dik karton
- oase (= insteekschuim voor bloemstukjes)



Stap 1: snijd de tanden van je zaag. Denk na over de stand!



Stap 2: test je zaag. Doet 'ie het?
Stap 3: Probeer ook eens andere tanden te snijden. Groter, kleiner of de andere kant op.



Naaien

Als mensen naaien we al meer dan 40.000 jaar. Eerst met naald (van een visgraat) en draad (van stugge planten), nu met machines en high tech garen. Naaien is altijd erg belangrijk voor ons geweest!



Is naaien belangrijk?

Ja, want toen we eenmaal wisten hoe we moesten naaien, konden we goede kleren maken. En met die warme kleren aan konden we reizen; de kou was geen probleem meer! Handig, want mensen waren in die tijd nomaden. We konden nu gaan jagen in het koude Noorden. (Lekker mammoet!)



van handwerk naar naaimachine:

In de oertijd naaiden ze waarschijnlijk zo:

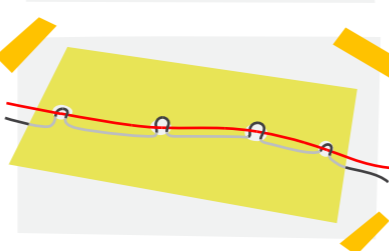
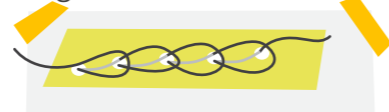


Maar dan met dierenvellen, naalden van graten of botten, en plantenvezels als draad.

Vanaf 1755 werkten ze in verschillende landen aan het uitvinden van een machine om mee te naaien.

In 1830 werden de eerste naaimachines in Frankrijk gebruikt om legeruniformen te maken. De uitvinder van deze machine heette Barthélemy Thimonnier. Zijn machine naaide de kettingsteek.

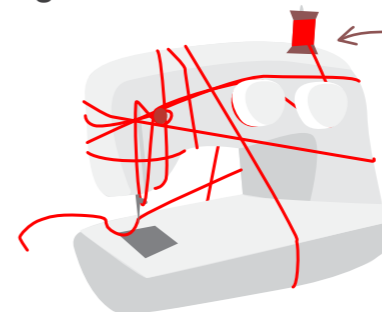
De kettingsteek lijkt op haken en gaat helaas snel los.



De steek hierboven met twee draden is in 1846 bedacht door Elias Howe. De steek is sterk en naait snel. Deze gebruiken we nog steeds!

Aan de slag!

De eerste naaimachines waren groot en zwaar.



dat draad inspannen is wel een beetje gedoe ;)

Je kunt niet alleen stof naaien, maar ook mensen en dieren.

Nu zijn de klein en compact en zitten er zelfs computers in. Daar kun je mee borduren!



Chirurgen hebben daar soms hand-naaimachines voor.

Zo, en nu dingen maken!

*** maak een handige tas ***

Nodig:

- lapje (20 x 45 cm)
- dik koord
- naaigaren

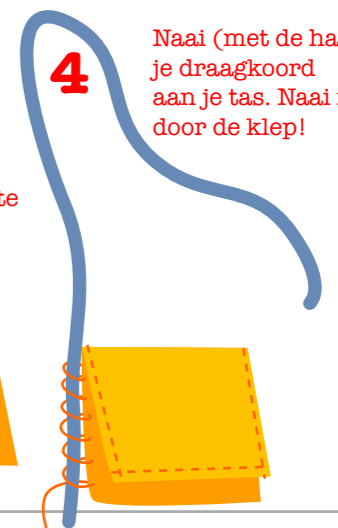
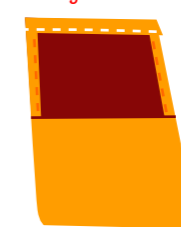
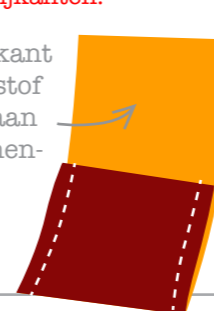
1 Vouw je lap en naai de twee zijkanten.

2 Keer je tas weer met de mooie kant naar buiten en naai de zijnaadjes van de klep.

3 Naai het laatste naadje...

4 Naai (met de hand) je draagkoord aan je tas. Naai niet door de klep!

mooie kant van je stof zit nu aan de binnenkant...



*** maak je eigen scheurpapier ***

Nodig:

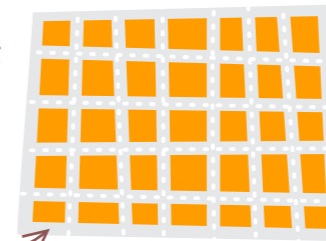
- papier

Je naaimachine kan goed naaien, maar is ook goed in gaatjes prikken. Gewoon naaien zonder draad :)

1 Maak een tekening

2 Naai de gaatjes!

vervals wat postzegels



of maak een scheur-kaart!



Timmeren

De hamer is het oudste bekende gereedschap. Misschien is de hamer zelfs ouder dan de mensheid! Chimpansees gebruiken stenen als hamers, en er is bewijs gevonden dat chimpansees dat duizenden jaren geleden ook al deden.



Het is dus eigenlijk gewoon de vraag wie de eerste was... de mens of de aap!

Het ontstaan van de hamer...

Hamers worden overal in de wereld gebruikt en zijn op verschillende plaatsen tegelijk bedacht.



... en wat over spijkers:

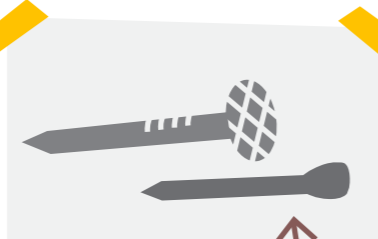
Vroeger werden spijkers met de hand gemaakt door een smit.



Ze waren vierkant omdat een ronde draad smeden veel werk is.

Sommige spijkers hebben groefjes of weerhaakjes. Zo blijven ze beter zitten.

Deze spijker heeft een verloren kop. Je kunt hem helemaal in het hout timmeren zodat je hem niet meer ziet.



Nu worden spijkers met machines gemaakt uit draad en zijn ze rond.



En nou denk je misschien dat je als baby al prima hebt leren timmeren! Tja, wij weten dat niet zo zeker.

Aan de slag!

Hij lijkt zo simpel, maar een hamer is een geweldig slim ding.



het geheim: 2 handvatten



Voor zachtjes tikken, pak je de hamer vooraan vast. Bijvoorbeeld als je de spijker vastzet.



Voor hard slaan, pak je de hamer achteraan vast. Zo kun je meer kracht overbrengen. Voor als je de spijker erin gaat slaan!

Zo, en nu dingen maken!

*** maak een *** spijkerplankje!

Nodig:

- plankje
- veel kleine spijkers
- hamer
- mooi draad

Stap 1: maak een schets

Stap 2: tik de spijkers aan weerskanten langs de lijn.

Stap 3: rijg je draad heen en weer tussen de spijkers.

*** maak een *** doppen-auto!

Nodig:

- houten plank of balkje
- aansteker of soldeerbout
- zaag
- doppen
- spijkers
- rietjes

Stap 1: zaag een auto-vorm uit je plankje.

Stap 2: smelt gaten in het midden van je doppen. (Met een soldeerbout of hete spijker)

Stap 3: knip je rietjes op maat, het rietje moet net langer zijn dan je dop.

Stap 4: zet in elkaar!

Stap 5: en hop! Zet je auto in elkaar.



Snijden

Bijna iedereen heeft wel een zakmes en we gebruiken ze allemaal wel eens. Hartstikke handig!

Sommige zakmessen zijn een soort gereedschapskist: er zitten allerlei tools in. Deze zakmessen zijn bedacht voor Zwitserse soldaten en noemen we nog steeds een Zwitsers zakmes.

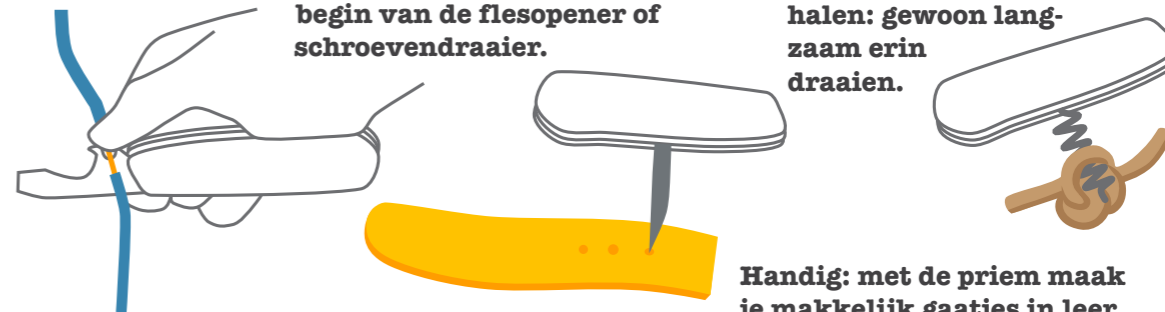


handig zeg, dit zakmes! jammer dat de broekzak nog niet is uitgevonden

Handige zakmes geheimen...

Handig: veel zakmessen hebben een kabelstripper. Dat is meestal een klein deukje aan het begin van de flesopener of schroevendraaier.

Handig: met de kurkentrekker kun je heel goed hele strakke knopen uit elkaar halen: gewoon langzaam erin draaien.



Handig: met de priem maak je makkelijk gaatjes in leer, bijvoorbeeld in je te wijde riem!

De uitvinding van het zakmes

De Romeinen hebben het Zwitserse zakmes eigenlijk bedacht. Maar dan zonder mes.

Rond 1800 maakten ze in Frankrijk en Duitsland de eerste zakmessen met alleen een mes erin. Handig, want dat kan in je zak zonder dat je je snijdt.

In 1891 werden de eerste Zwitserse zakmessen met gereedschap erin gemaakt voor het leger. Soldaten konden er blikken eten mee open maken en ze konden hun geweer er mee onderhouden.



Het is van zilver en vooral bedoeld om mee te eten. (Lepel, vork, spatel, prikker en een tandenstoker.) Het was waarschijnlijk van een rijke reiziger.



“Modell 1890”

Een mes voor elke klus

Er zijn veel soorten lemmets (het snij-deel van een mes). Ze kunnen allemaal iets anders heel goed.

Ontbijtmes: goed om mee te smeren en zachte dingen te snijden.

Koksmes: goed om lange en herhalende snijbewegingen te maken.

Schaapsvoet: om kleine snijbewegingen mee te maken.

Beitelpuntig: om mee te snijden en krabben.

Puntig mes: dit is vaak je zakmes-mes. Voor heel veel dingen handig.



Zo, en nu dingen maken!

slijp een mooie punt aan je potlood!

Met een goed zakmes kun al je puntenslijpers wegdoen! En punten slijpen met je mes is bovendien een stuk stoerder.



Stap 1: snij steeds kleine stukjes hout weg. (Hoe kleiner de stukjes, hoe mooier.) Draai je potlood na elke snee een stukje.

Stap 2: leg je mes op tafel en slijp voorzichtig een mooie punt aan je potlood.

Let op: slijpen is beter, omdat je punt van snijden vaak breekt.

snijd een mooi patroon in een stok!

Nodig: - een tak met gladde bast - een zakmes

Stap 2: peuter het stukje bast tussen je sneden eruit.

Stap 3: ga zo door tot je een hele mooie versierde tak hebt!



Stap 1: snijd 2 lijnen in de bast. Snijd tot het hout.



Zo'n spiraal maak je door de tak tegelijk te draaien en op te schuiven, met je mes erop. Maak 2 lange sneden naast elkaar. Moet je even oefenen!



Stap 4: probeer ingewikkelder dingen. (Bij deze zitten twee spiralen door elkaar!)



Solderen

Met solderen 'plak' je twee stukken metaal aan elkaar met een zachtere metaalsoort. Die derde metaalsoort is vaak tin. Door dat te verhitten smelt het ertussen en zit het vast! Het woord solderen komt van het Latijnse woord *solidare* ('vastmaken').

Wie heeft het uitgevonden?

Solderen is al erg oud, 5000 jaar geleden in Mesopotamië soldeerden men al!

Ze legden gouddraad en gouden plaatjes op elkaar en verwarmden dat langzaam in het vuur.



(Nee Bo, niet zo.)



Zo maakten ze hele mooie sieraden.

5.000 jaar geleden



1.500 jaar geleden

Later werkten mensen met soldeerbouten, maar nog zonder elektriciteit.

Ze staken de soldeerpunt in het vuur om hem heet te maken. De punt was groot zodat hij lekker lang warm bleef, ook al was dat hooguit enkele tientallen seconden.

Soorten solderen

Bij ovensolderen verwarm je je werk in de oven (net als 5000 jaar geleden.)

Bij hardsolderen werk je bij hoge temperaturen met een hele sterke vlam.

De meest bekende vorm van solderen is zachtsolderen: met een hete bout smelt je het verbindende metaal. Zachtsolderen kun je makkelijk thuis doen.



Glas in lood wordt gemaakt door middel van zachtsoldeer: die gekleurde ramen van glas met een loden lijstje er omheen. Het oudste glas in lood raam dat gevonden is komt uit begin tiende eeuw. Toen konden ze nog geen grote stukken glas maken, dus bestonden ramen uit veel stukjes!

Aan de slag!

Je hebt heel veel verschillende soldeerbouten, maar degene die je waarschijnlijk thuis hebt is de ongeregelde soldeerbout.

Holle (koperen) soldeerpunt van die warm wordt door het element.

Handvat, zodat je hand niet brandt.

De punt wordt tot 400 graden Celsius heet!

In de punt zit een element dat gloeit als je de bout in het stopcontact steekt.



Let op: als je de bout uitzet, blijft hij nog lang warm!

Zo, en nu dingen maken!

Nodig:

- ijzerdraad
- knip- en buigtang
- soldeertin
- oude plank als werkblad

Zo soldeer je:

1. Houd de delen tegen elkaar (ze moeten elkaar raken)

2. Verwarm drie seconden



3. Houd je soldeer erbij...



4. Je zult zien dat je soldeer ertussen loopt.

Houd je werk vast tot je soldeer niet meer gilmt: het ziet er dof uit. Dan zit het vast!

*** maak een sleutelhanger

of een mooi dier! ***



Begin eerst met een plat werkstuk. Als je eenmaal beter kunt solderen kun je iets ruimtelijks maken!





plakken

Plakband is één van de handigste gereedschappen die we hebben. En één van de meest gewone: waarschijnlijk hebben jullie met gemak meer dan tien rollen plakband in huis en gebruik je het minstens één keer per week. Plakband valt misschien niet zo op, maar het is echt geweldig!



De uitvinding van het plakband

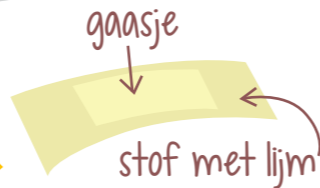
Voor plakband heb je lijm nodig. En lijm hebben we al duizenden jaren.

En in 1921 had Earle Dickson een heel goed idee!

Dat ging zo:

Earles vrouw hield erg van koken, maar was ook onhandig. Ze sneed zich vaak in haar vingers! En het haar verband ging steeds los.

Earle smeerde een strook katoen in met lijm en plakte daar een stukje gaasverband op. En dat plakte hij weer op zijn vrouw. Dat was de eerste pleister! En die pleister was ook inspiratie voor het eerste plakband.



Vroeger maakten we lijm door visgraten en botten heel lang te koken. (Jek!)

Van pleister naar plakband

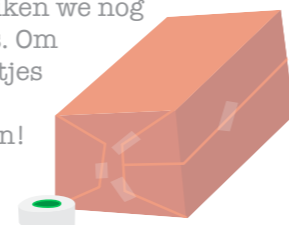
In 1921 hadden we dus pleisters. Het eerste echte plakband kwam snel daarna.

Rond 1920 waren auto's in twee kleuren in de mode. Autospuiters gebruikten textiel plakband (zoals de pleisters van Earle) om het verfwerk netjes af te plakken. Maar het werd toch altijd een kliederbende.

In 1925 lukte het Richard Drew om goed plakband voor hen te maken. Zijn gele papieren afplaktape gebruiken we nog steeds!



Rond 1930 maakte Drew het eerste doorzichtige plastic plakband. Ook dat gebruiken we nog steeds. Om kadootjes in te pakken!



En er was Duct-tape...

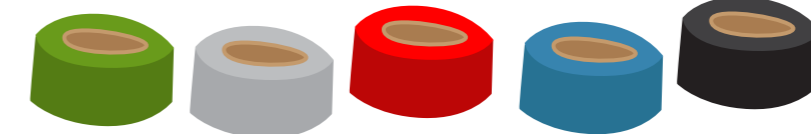
In 1942 werd in het Amerikaanse leger een nieuw soort tape voor het eerst gebruikt: duct-tape. Voor snelle en stevige reparaties.

Duct-tape is heel speciaal:

scheurt makkelijk in de breedte

heel sterk in de lengte

en waterbestendig!



Eerst was duct-tape er alleen in legergroen, nu is het er in veel kleuren.

Zo, en nu dingen maken!

maak badslippers van duct-tape!

Duct-tape is watervast. Handig om zelf badslippers van te maken!

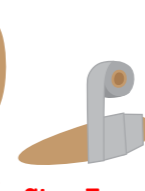
Nodig:
- karton
- ducttape



Stap 1: teken je voetomtrek op een stuk karton



Stap 2: knip uit



Stap 3: omwikkel je slipper-zolen tot de helemaal bedekt zijn



Stap 4: plak je voetband, let op: plak-kant naar buiten!



Stap 5: plak je voetband nog een keer, maar dan plak op plak.



Stap 6: douchen maar!

maak een je eigen plakband!

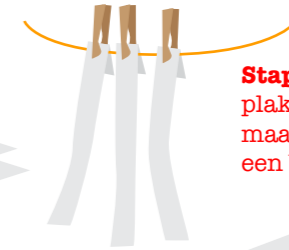
Maak net als Richard Drew je eigen plakband!

Nodig:
- papier
- behangplak

Stap 1: knip lange stroken papier



Stap 2: smeer ze in met behangplak



Stap 3: laat ze goed drogen, nu kun je ze bewaren

Stap 4: plakken? maak ze (weer) een beetje nat...



Stap 5: plak op en laten drogen!



Lijmen

Het lijmpistool is een schitterend ding. Het is een lijmtube en kacheltje ineen! Ze bestaan nog niet zo lang, maar we kunnen al niet meer zonder. Jij, thuis voor je maak-werk, maar ook in fabrieken zijn ze superhandig. Lijmpistolen zijn best nieuw: de eerste werd in 1954 uitgevonden.

Wie heeft het uitgevonden?

We lijmen als duizenden jaren. Dat ging best goed, maar kon beter. Al die oude lijm is namelijk niet bestand tegen water!

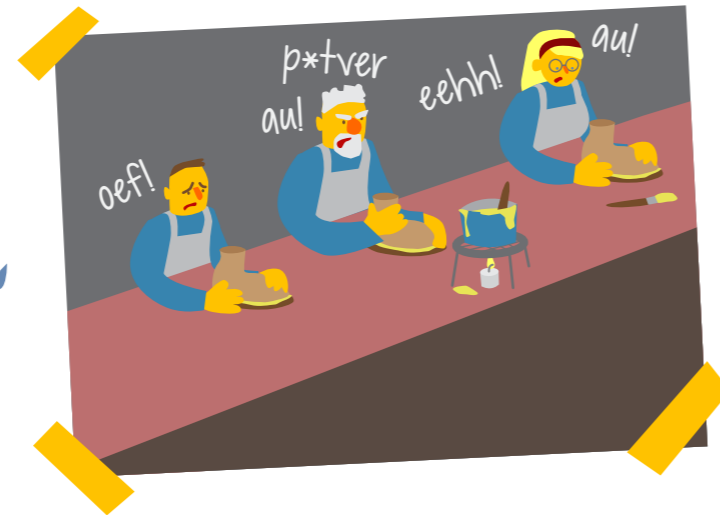
Kon je in de regen zomaar je schoenzolen verliezen...

Au!

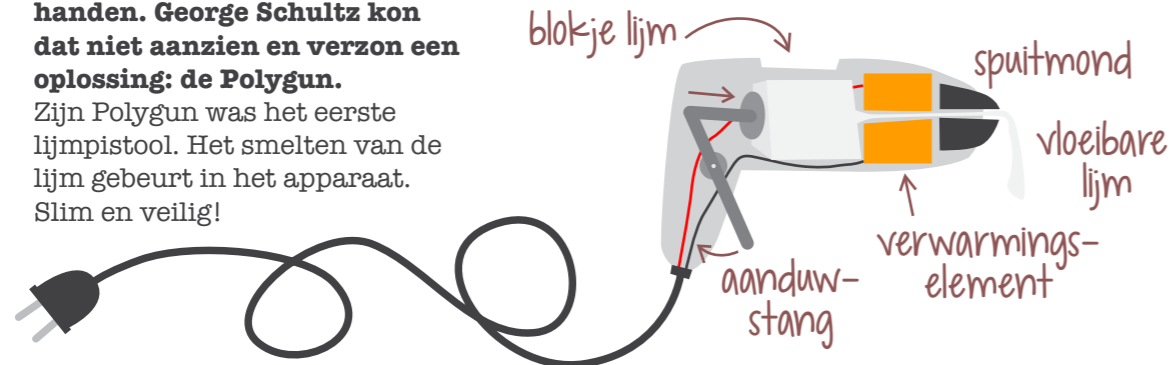
Die smeltlijm was goede lijm, maar fabrieksarbeiders brandden voortdurend hun handen. George Schultz kon dat niet aanzien en verzong een oplossing: de Polygun.

Zijn Polygun was het eerste lijmpistool. Het smelten van de lijm gebeurt in het apparaat. Slim en veilig!

In 1940 bedacht Paul Cope watervaste lijm. Die lijm moest je smelten en kon je dan gebruiken. Als het afkoelt wordt het hard en kan het niet meer oplossen of losgaan. Deze nieuwe lijm werd gebruikt in schoenfabrieken.



Schultz heeft voor zijn uitvinding geen patent gevraagd. We weten dus niet precies hoe het eruit zag. Misschien een beetje als dit:



Aan de slag!

Lijm uit het lijmpistool is heet. Als je je brand, meteen naar de kraan.



Zo, en nu dingen maken!

maak een verkleed pak!

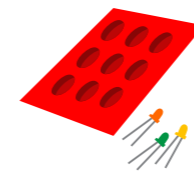
Nodig:
- oud laken

Stap 1:
sla het laken om, en lijm de voor- en achterkant aan elkaar

Stap 2:
maak plooiën:
- doe wat lijm op de stof
- trek de stof ernaast iets omhoog
- en vouw naar de lijm

Stap 3:
voila!
een Romeins heers(er)s

Nodig:
- een siliconen- snoepvorm (of iets anders met kleine vormpjes)
- gekleurde led's



Stap 1:
buig de pootjes krom, zodat je led diep in het bakje ligt



Stap 2:
spuit het bakje voorzichtig vol, houd het ledje goed op zijn plek



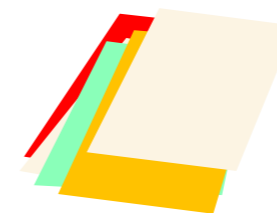
Stap 3:
Als ze hard zijn kun je ze eruit halen



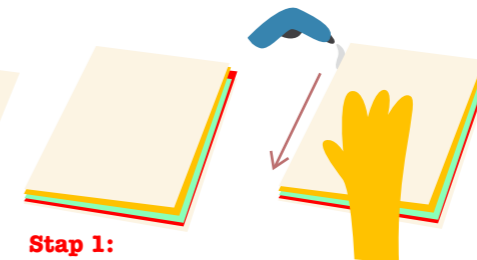
Stap 4:
Maak er een batterijtje aan en je hebt feestlicht gummies!

maak je eigen boek!

Nodig:
- losse papieren!



Stap 1:
leg je papieren recht aan de kant waar de rug komt



Stap 2:
houd je hand stevig op de stapel, en maak een mooie rechte lijm-lijn over de rug

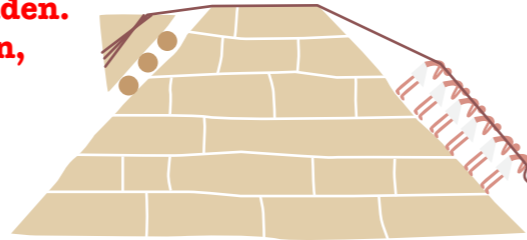
Stap 3:
even wachten, en klaar!





touw & knopen

Je knoopt gemiddeld minstens één keer per dag iets. De strik in je badjas, de veters van je schoenen en een lintje om een cadeautje. Stel je eens voor dat touw en knopen niet bestonden. Dan kon jij niet lekker voetballen, maar hadden de pyramides ook niet gebouwd kunnen worden!



4000 knopen

In de wereld zijn zo ongeveer 4000 verschillende knopen beschreven. Allemaal met hun eigen doel. Twee knopen die heel handig zijn bij een boot zijn de mastworp en de paalsteek.

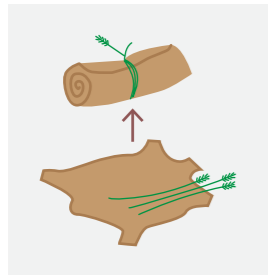


De geschiedenis van touw

Al in de prehistorie gebruikten mensen planten vezels als touw. Ze kozen gewoon lange sterke vezels. Dat was het touw.

Later gingen ze met de hand touw zelf maken. Er zijn afdrukken van handgemaakt touw op klei-potten gevonden.

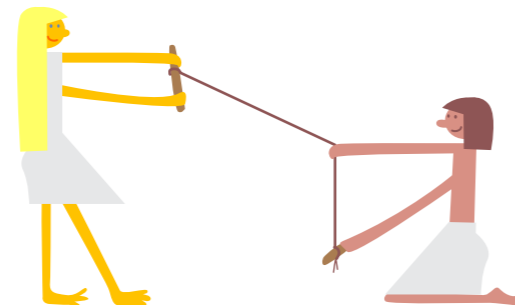
De oude Egyptenaren waren de eersten met speciale gereedschappen om touw te maken. Zij hadden veel sterk touw nodig voor het bouwen van pyramides en tempels.



echt heel lang geleden



28.000 jaar geleden

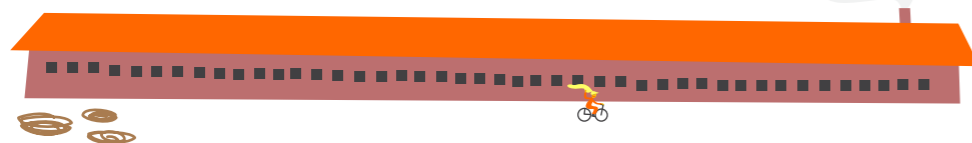


ruim 5000 jaar geleden

Vanaf de late middeleeuwen kwamen er touwfabrieken.

Er werd veel gehandeld tussen landen. Die handel werd vervoerd met zeilschepen. Eén schip kon wel 35 kilometer touw aan boord hebben! Om zoveel touw te kunnen maken, kwamen er touwfabrieken. Zo'n fabriek heet een lijnbaan* was iets langer dan het touw dat er werd gemaakt. De langste fabriek staat in Frankrijk en is 374 meter lang.

**Op een schip heet een touw een lijn.*



Zo, en nu dingen maken!

*****maak je eigen touw!*****

Nodig:

- rolletje vlastouw van de supermarkt
- boormachine
- haakje
- tape

Stap 1:

knip 9 draden van 3 meter en leg ze in 3 groepen op de grond.

Stap 2:

doe de haak in je boor, knoop 1 bosje touw eraan, en plak de andere kant ergens aan vast.

Stap 3:

draai langzaam tot het begint te krullen. Het moet echt strak voelen.

Doe dit 3 keer.

stap 4:

snijd los en plak vast. Het mag niet losdraaien!

stap 5:

maak ze aan één kant los, en pak ze bij elkaar. Laat ze zachtjes door je hand gaan, als het goed is draaien ze vanzelf in elkaar!

Stap 6:

2 knopen erin en klaar!

*****maak een apenvuist*****

Een apenvuist (of Keesje) gebruik je om een touw goed te kunnen gooien. Het werkt dan als gewichtje.

Nodig:

- mooi touw

Stap 1:

Wikkel je touw 3x om je hand

Stap 2:

Wikkel 3 lussen tussen je vingers

Stap 3:

Wikkel daar weer 3 lussen doorheen

Stap 4:

Trek het voorzichtig lus voor lus strak