



# Robotische hydraulische arm in karton



Escape from your school!

# Inleiding



De inzet van robots maakt het productieproces constanter (hoger productievolume, verbetering voedselveiligheid) en minder arbeidsintensief (lagere personeelskosten). Voorbeeld: In de fabriek gebeurt het snijden, verplaatsen, verpakken en palletiseren van producten steeds vaker door robots.

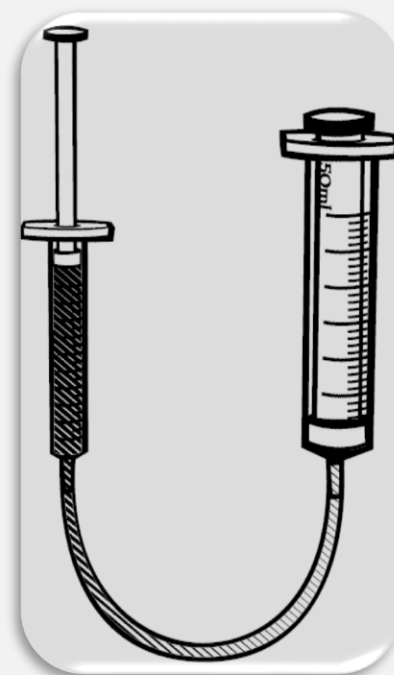


# Principe

Waar komt de kracht eigenlijk vandaan om voedingsproducten op te tillen en te verplaatsen? Hoe kan kracht over gebracht worden ?

## Proefje

1. Je gaat eerst onderzoeken wat een hydraulisch systeem is. Daarvoor heb je twee spuitjes (één van tien milliliter en één van vijftig milliliter), een doorzichtig slangetje en water nodig. Het slangetje moet goed passen op de spuitjes, zodat er geen water lekt.
2. Vul de spuit van tien milliliter met water. Zorg dat de spuit van vijftig milliliter helemaal ingedrukt is.
3. Zuig het slangetje vol met water. Doe snel een vinger op de bovenste opening, zodat het water er niet uit loopt. Druk het slangetje op de beide spuitjes.
4. Laat iemand anders de spuit van vijftig milliliter vasthouden. Hij of zij moet proberen om de spuit ingedrukt te houden.
5. Druk nu zelf de spuit van tien milliliter in. Wie wint er? Lukt het om de spuit van vijftig milliliter te laten bewegen?



## Hydraulisch systeem

Je merkt dat het onmogelijk is om de spuit van vijftig milliliter ingedrukt te houden. Je kunt deze spuit met groot gemak laten bewegen door de spuit van tien milliliter in te drukken. De spuit van vijftig milliliter beweegt dan niet veel. Maar je kunt er wel een grote kracht mee uitoefenen.

Dat is precies waar hydraulische systemen voor worden gebruikt: om met weinig moeite iets zwaars op te tillen of te verplaatsen. Doordat er een hydraulisch systeem in een robotarm zit, kan deze dingen optillen en verplaatsen.

Je kan de meeste kracht overbrengen door gebruik te maken van vloeistof omdat vloeistof minder goed kan samendrukken dan lucht waardoor er meer kracht wordt overgebracht. Toch wordt in de voedingsindustrie omwille van voedselveiligheid ook veel gebruik gemaakt van perslucht, we spreken dan van pneumatische systemen

# Aan de slag !

Je gaat een hydraulisch systeem maken. In deze handleiding laten we zien hoe je je eigen hydraulische arm maakt in 14 stappen!

Dit project richt zich op het principe van hydraulische bewegingen en daarvoor hebben we een kleinschalige model gemaakt van een robotische hydraulische arm.



## Stap 1: De benodigde materialen & gereedschap :

### MATERIALEN:

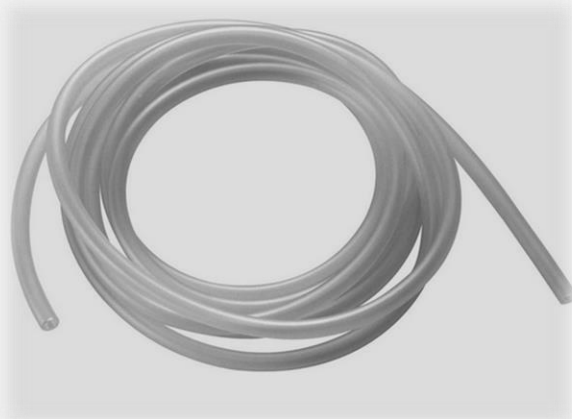
- Karton (bij voorkeur een dubbel golfkarton, hoewel het ook met een enkel golfkarton kan. Het resultaat is een iets zwakker model).



- 10 ml spuit x 8 (deze spuiten zullen fungeren als de spieren van de hydraulische arm)



- 2m lange slang Ø 4-6mm (de slang past op de spuitopening).



- 8 kleine kabelbinders (2 per spuitkoppel) – kan ook met kleurtjes



- Tandenzokers



- Sterke lijm of lijmpistool (je hebt er veel nodig!)



lijmpistool



sterke lijm

- Eventueel wat papiertape (afplaktape), al dan niet met blitse kleurtjes



- Een oude AAA-batterij of een pendopje van ongeveer dezelfde afmetingen



een AAA batterij heeft lengte 44,5mm en diameter 10,5mm

- 2 stukjes stevige fijne metalen (koper)draad van 10-15 cm lang (electriciteitskabels)



**GEREEDSCHAP:**

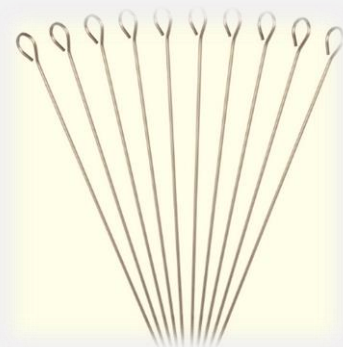
- Een goed mes om karton te snijden
- Een schaar
- Een boortje of priem (metalen brochettestokje, schroevendraaier) voor de tandenstokergaatjes
- Eventueel een kniptang



boormachientje met klein spiraalhoutboortje (2 mm)



mes om karton te snijden



Metalen sateprikker of brochettestokje



Priem



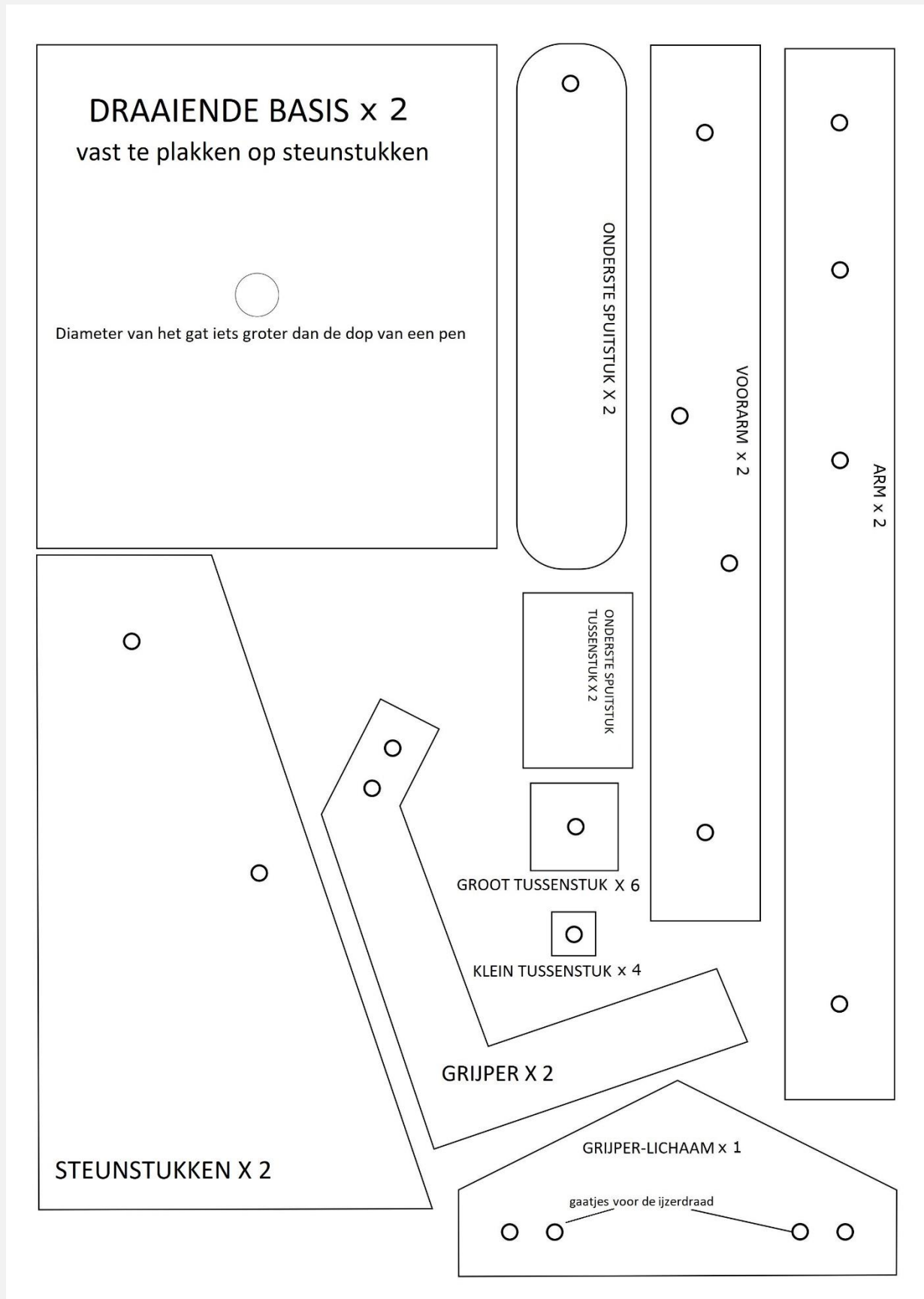
Kniptang voor wat knipwerk



## Stap 2: Het overzetten van de plannen (bijlagen)

BASIS x 1

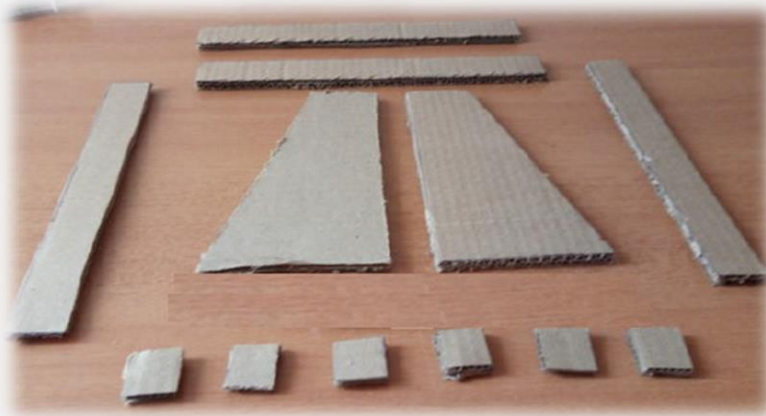




- Alle onderdelen zijn ontworpen, zodat je niet hoeft te meten en te tekenen. Het hele ontwerp staat op twee A4-tjes : een basisplaat en een plan met de onderdelen.
- Print de twee bestanden uit, alle onderdelen hebben de juiste afmetingen/verhoudingen (je kan dus eventueel verhoudingsgewijs wat vergroten).
- Plak de afdrukken op of breng ze over op het karton. Vergeet ook de tandenstokergaatjes niet.

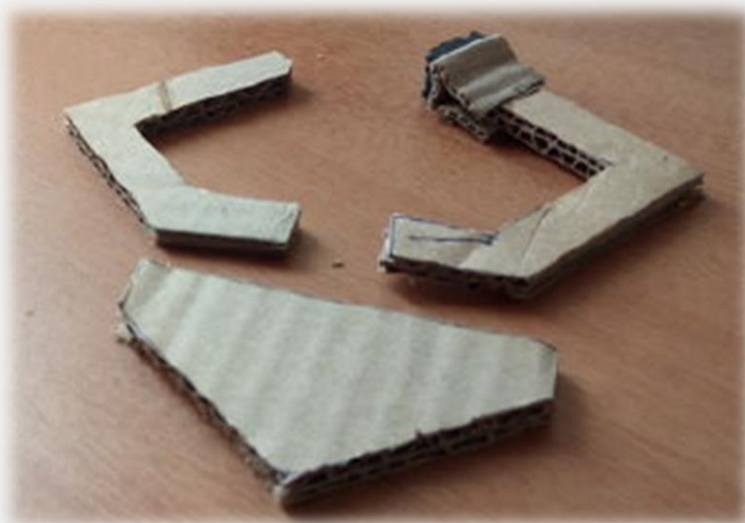
### Stap 3: Armsteun en onderarm uitknippen/-snijden

- Volg de sjablonen en knip/snij zorgvuldig zowel de arm(steun) als de onderarm uit.
- SNIJTECHNIEK: Begin met een ruwe snede en snijd dan herhaaldelijk dieper en dieper tot het stuk eruit springt, niet forceren!



### Stap 4: De grijper uitknippen/-snijden

- Als je de grijper hebt uitgeknipt kun je overgaan tot het maken van de gaten.



## Stap 5: De gaten maken

- Alle punten op de sjablonen zijn weergegeven waar de gaten moeten komen.
- **Deze gaten hebben de grootte van uw tandenstokers**, dus zoek de juiste boor of priem.
- **BOORTECHNIEK** : Begin met het steken van een kleine deuk, die een geleiding voor je priem/boortje vormt. Boor/steek dan voorzichtig alle gaatjes uit. Probeer eerder draaiend dan duwend te werken om vouwen tegen te gaan.
- Je bent nu klaar om de arm in elkaar te zetten.

TIP : Je zult merken als je met een boor werkt dat alleen al door het gewicht van de boor het gat wordt geprikt. De kleine kartonnen onderdelen hebben de neiging om te vouwen en kapot te gaan. Om dat te vermijden kun je beter gaatjes maken met een schroevendraaier of een prikker.

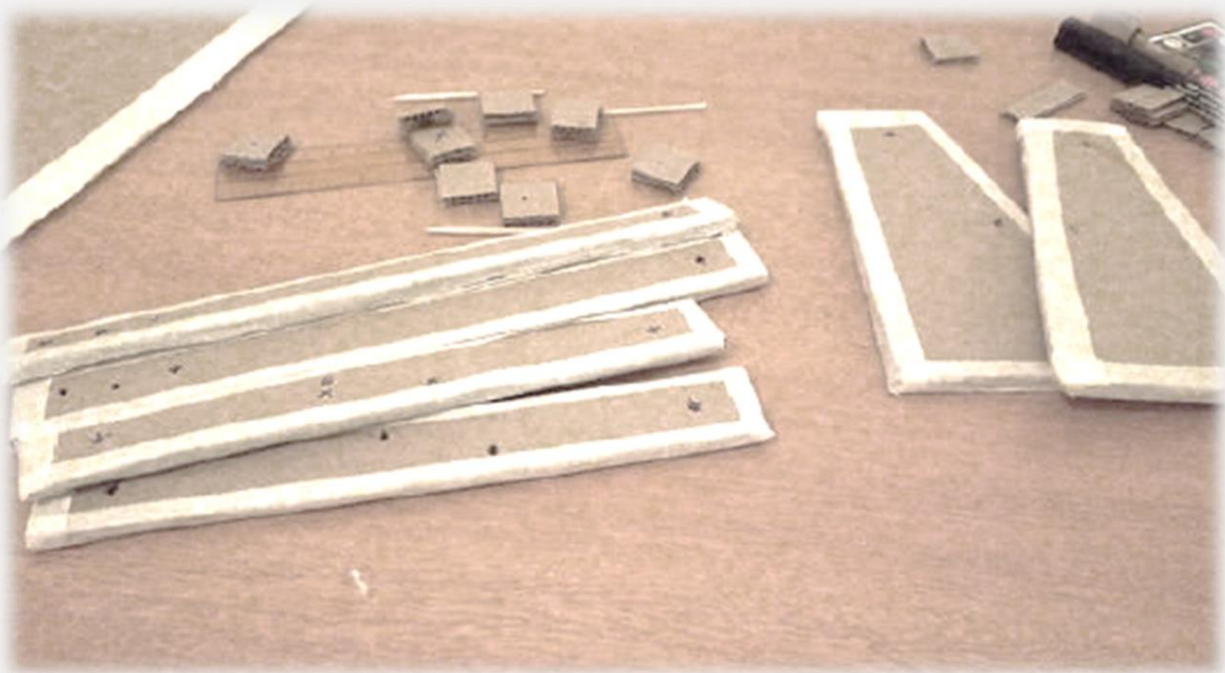
## Stap 6: Droog passen

- Best begin je met een droge montage om er zeker van te zijn dat je weet welk stuk waar hoort. Dit voorkomt fouten of verwarring later.



## Stap 7: Afplakband als versterking/versiering

- De uiteinden van de stukken gaan bij veelvuldig gebruik verzwakken en beginnen te splitsen. Men kan dat gemakkelijk verhelpen door alle randen van de stukken te bedekken met stroken afplaktape! Dit versterkt niet alleen de hele structuur aanzienlijk, maar geeft ons model ook een mooie uitstraling!



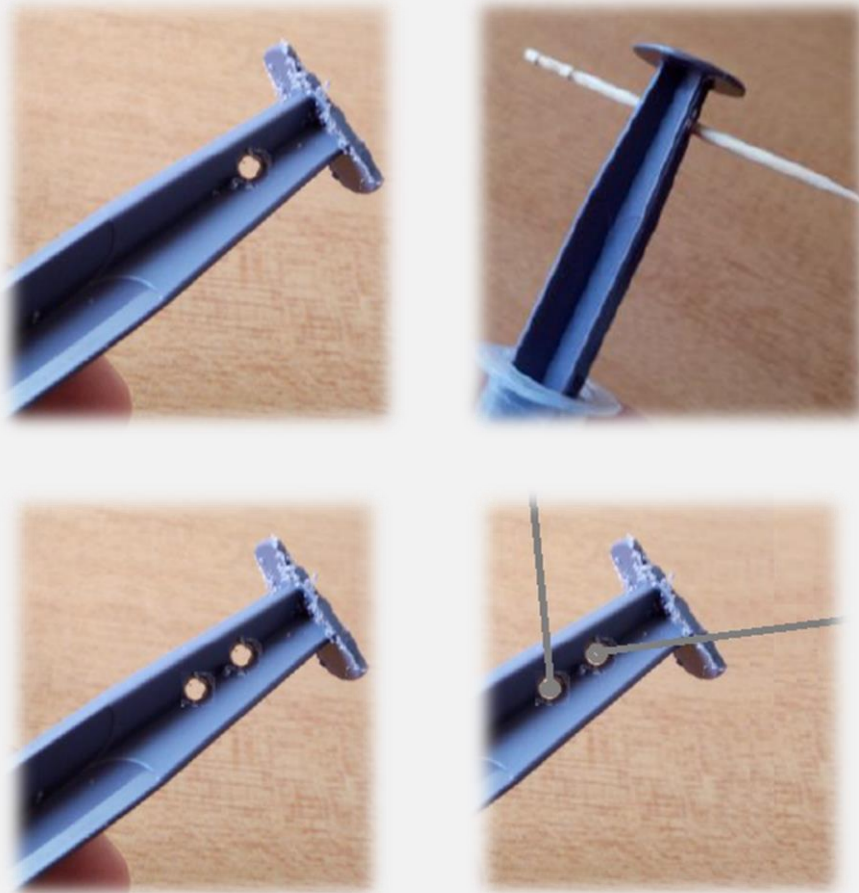
## Stap 8: De spuiten voorbereiden

Neem vier spuiten, deze zullen aan de arm worden bevestigd. Om het zo te bevestigen dat het gewricht nog kan draaien moet je de spuiten als volgt aanpassen :

- Knip het extra plastic stuk aan de bovenkant weg, omdat het onnodige breedte is en hinder kan veroorzaken



- Boor een gat ter grootte van een tandenstoker, ongeveer een halve cm vanaf de bovenkant. **Een van de vier spuiten** zal **twee** gaten aan de bovenkant hebben, dit is de spuit van de grijper, waarin straks de ijzerdraadjes vastgemaakt worden.



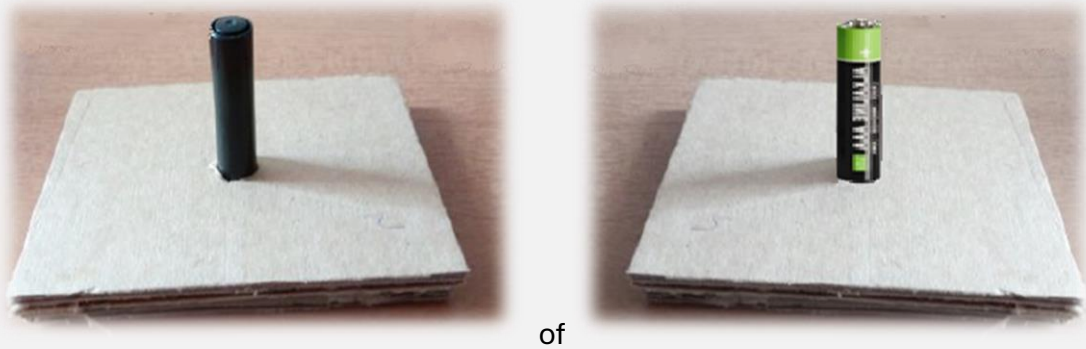
3. Pak twee spanbandjes en sluit ze per twee in een “acht-vorm”. Trek één lus rond de spuit... steek een tandenstoker in de andere en trek hem vast tot hij vastzit.



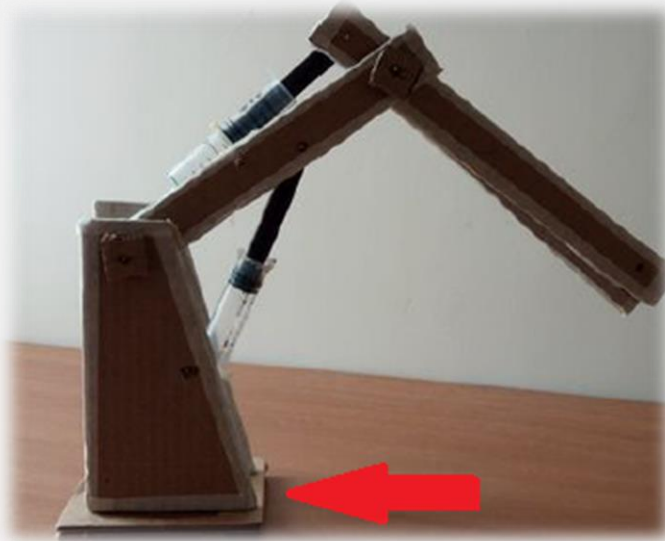
### Stap 9: Draaiend platform

Om het draaiende platform te maken, zoek je een oude pennendop of een lege AAA - batterij, die gebruik je als de as waarop de arm draait...

- Knip een stuk karton met lengte en breedte iets groter dan de steunstukken (zie bijhorend sjabloon).



- Maak een gat in het midden met een diameter die iets groter is dan die van de pennendop/batterij om gemakkelijk te kunnen bewegen.
- Plak het stuk met superlijm op de steunstukken.



- Pak dan een veel groter rechthoekig stuk karton om als basis te dienen (zie tweede apart sjabloon). Zoals eerder boor je een gat in het midden zodat de dop goed past. Duw de dop erin en breng wat lijm aan voor de stevigheid. Dan schuif je dit in het vorige stuk onder de steunstukken.



## Stap 10: Roterend Platform Mechanisme



Nu we het mechanisme klaar hebben is het tijd om de spuit toe te voegen. Knip de stukken uit en plak ze aan elkaar zoals op de foto's.

Bevestig dan één uiteinde van de spuit aan het nieuw gemaakte stuk. Plak het stuk met superlijm op het voetstuk. Het enige wat je nog moet doen is de spuit samenpersen en een tandenstoker in de basis steken, dit zal de spuit automatisch vastzetten en de beweging omzetten in een rotatie van de arm.



## Stap 11: De grijper!

- Steek twee redelijk stevige draden (vb. koperdraden) in de binnenste gaten van het grijperstuk en buig ze naar buiten zodat ze er niet uit kunnen.
- Draai ze dan elk in hun respectieve gaten in de spuit.
- Je kan twee kleine stukjes karton rond de uiteinden van de grijper aanbrengen voor een beter grijpvermogen. Voor extra grip knipten we twee kleine rechthoekjes rubber en plakten die aan beide uiteinden.



- Bevestig de spuit en plak het driehoekige deel van de grijper op de arm.



## Stap 12: Knip alle uiteinden af

## Stap 13: TESTTIJD!

Meng 4 kleuren met water elk in een glas, en vul de 4 "regelaars" (overgebleven spuiten). Knip vervolgens je slang in vier gelijke delen. Bevestig het uiteinde aan de regelaar en knijp in de spuit tot er water uit het andere uiteinde komt. Dit is om ervoor te zorgen dat je geen druk verliest. Bevestig nu de andere spuit (die in de arm) en zorg ervoor... dat hij volledig is samengedrukt.

## Stap 14: Het is compleet!

En het is klaar! Ga nu je nieuwe hydraulische arm testen. Pak een leeg blikje en probeer het op een bepaald doel te plaatsen.

