# Wat moet de robot kunnen om te kunnen tafeltennissen?

In dit hoofdstuk zullen de eigenschappen worden besproken die de robot nodig heeft om te kunnen tafeltennissen. Het zal hier gaan over het bereik, de slagkracht en de reactietijd.

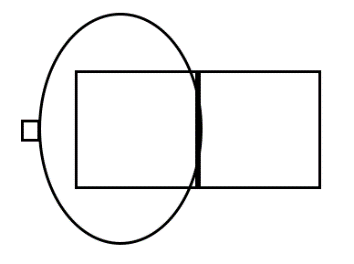
## https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e7/Table_Tennis_Table_Blue.svg/450px-Table_Tennis_Table_Blue.svg.pngBereik

Een pingpongtafel is 2,74m lang en 1,525m breed.

Tijdens een wedstrijd is er geen limiet aan de hoogte van de slag, behalve die van de hoogte van het plafond. Tijdens een officiële wedstrijd moet deze minimaal vier meter hoog zijn (NTTB).

Figuur https://en.wikipedia.org/wiki/Table\_tennis

De robotarm zal worden gemonteerd op het midden van de rand. Deze rand is 152,5cm breed. De robotarm zal dus minimaal een bereik van 76,25cm naar beide kanten moeten hebben. Omdat in de praktijk de bal regelmatig schuin wordt gespeeld is er een groter bereik nodig.

 Hiernaast staat een schematische weergave van het bereik van de robotarm welke deze nodig heeft om alle ballen terug te kunnen slaan. De robot staat links weergegeven.

Figuur Schematische weergave tafeltennis

## Slagkracht

Er wordt vanuitgegaan dat het batje loodrecht tegen het balletje wordt geslagen. De bal wordt 25cm voor het einde van de tafel op een hoogte van 50cm teruggeslagen. De bal zal over het net worden geslagen. De bal zal op de kant van de tegenstander op de tafel belanden op een afstand van een 25cm voor het einde van de tafel.

De afstand die door de bal zal worden afgelegd is 230 cm. Dit wordt berekend door de formule van Pythagoras A2 + B2 = C2. De horizontale afstand die de bal aflegt is 224 cm, en de hoogte waarop de bal wordt geslagen is 50 cm:

Er wordt uitgegaan dat de bal met een snelheid van 5m/s wordt geslagen. De tijd die de bal over de af te leggen afstand in meters doet is 0,46s:

Hierna wordt de acceleratie van de bal uitgerekend. De formule gaat als volgt: De tijd in seconden is de snelheid op het eind min de snelheid in het begin gedeeld door de acceleratie:

De massa van de bal is 0,28 gram. Het gewicht van de bal is 2,7 gram. De versnelling van zwaartekracht is 9,8 m/s2:  
Met deze gegevens kan de kracht worden uitgerekend die nodig is om het balletje te kunnen slaan:  
De bal zal in dit scenario met een kracht van 6 Newton moeten worden geslagen.

## Reactietijd

Een professionele tafeltennisspeler kan de bal met een snelheid van 35m/s. (Speed and spin characteristics of the 40mm table tennis ball - Tang.pdf). De tafel is 2.74 meter lang. Dit zorgt ervoor dat wanneer een topspeler de bal slaat deze er 2.74/35 = 0,078 seconden over doet om aan de andere kant van de tafel te komen. De robot die tijdens dit onderzoek gebruikt wordt is niet tot deze snelheden in staat. Er vanuitgaande dat de robot een halve seconde nodig heeft om het balletje terug te slaan mag de bal met een maximale snelheid van 2,74/0,5 = 5,48 m/s worden geslagen. De afstanden die zijn berekend zijn allemaal recht. Tijdens een wedstrijd zal een bal bijna nooit recht worden geslagen maar zal er altijd een kromming in zitten. Dit zorgt ervoor dat de robot iets meer tijd heeft om te reageren.