



## \* Raketten lanceren \*

### Benodigheden

Luchtraket (1 exemplaar):

- Anderhalf blad A4 papier
- Plakband
- Een stukje aluminiumfolie
- Een schaar
- Een meetlat
- Een potlood
- Een lanceersysteem (PVC buis + flexibele darm)

Waterraket (1 exemplaar):

- Plastic flesje
- 3 satéstokjes
- Stevige plakband
- Gewone plakband of lijm
- Papier
- Een schaar
- Een meetlat
- Een potlood
- Een lanceerplatformsysteem (houten plank, 3 PVC buisjes, ballenpomp, kurk)

## 1. Inleiding

Tijdens deze workshop maken en lanceren de kinderen een raket. Er zijn twee soorten raketten die kunnen gemaakt en gelanceerd worden. De **luchtraket** wordt gemaakt van een rolletje A4-papier en wordt afgevuurd met een PVC-buis die verbonden is met een tuinslang en een lege waterfles. Door op de fles te springen, wordt de raket, die over de PVC-buis zit gelanceerd. De **waterraket** wordt gemaakt van een lege fles. De fles wordt voor een derde gevuld en afgesloten met een dop waarop een fietspomp is aangesloten. Door lucht in de fles te pompen, stijgt de druk in de fles en zal de dop uiteindelijk van de fles schieten en de fles in de lucht vliegen.

## 2. Verloop workshop

### Inleiding

Bekijk samen met de kinderen naar foto's van raketten en/of laat hen zelf een raket tekenen. Wat is er typisch aan een raket: punt bovenaan, smalle rechte vorm (= introduceer het begrip "gestroomlijnd"), de "vleugels" of "vinnen" onderaan de raket. Leg uit dat ze vandaag zelf kunnen onderzoeken of die kenmerken nodig zijn voor een goede raket.

Hierna wordt kort uitgelegd hoe een raket gelanceerd wordt. Raketten, van vuurwerkkraketjes tot ruimteraketten die satellieten en/of bemanning naar een baan om de aarde of andere planeet brengen, werken principieel op dezelfde manier. Elke raket bevat een brandstof die bij het opbranden gassen produceert. De gassen die uit de uitlaat van de raket stromen, stuwen de raket de hoogte in. De twee voornaamste soorten raketten werken op vaste brandstof of op vloeibare brandstof. Het vuur dat je ziet bij lancering is het heel snel opbranden van de brandstof.

Toon de kinderen de voorbeelden van de luchtraket en de waterraket samen met hun lanceersystemen. Vraag hen hoe ze deze zouden kunnen lanceren. Leg hen uit dat bij beide systemen de luchtdruk in de raket heel hoog wordt (door het pompen of door het samenpersen van de lucht in de fles) en dat de lucht wil ontsnappen hierdoor. Dat gebeurt op de plaats waar een opening (zwakste plek) is (onderaan de luchtraket, aan het dopje bij de waterraket).

### Uitwerking

Leg aan de leerlingen uit hoe ze een luchtraket / waterraket kunnen maken door samen met hen het stappenplan te overlopen en/of een voorbeeldje te tonen/maken. Stimuleer ze om na te denken over de optimale vorm van een raket: gestroomlijnde vorm, punt bovenaan, vinnen, ... Evalueer de raketten achteraf.

### Stappenplan luchtraket

### Voor 1 raket:

Anderhalf blad papier (A4)

Plakband

Een stukje aluminiumfolie



### En verder...

Een schaar

Een meetlat en potlood

Een lanceersysteem



### Hoe maak je een raket ?



Rol het papier rond de buis van het lanceersysteem.

Zorg ervoor dat je raket niet teveel spant, zodat je het achteraf gemakkelijk over het lanceersysteem kan schuiven.



Kleef over de hele lengte van het rolletje papier plakband.



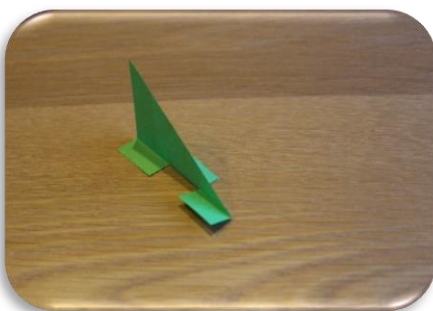
Maak met aluminiumfolie een propje dat mooi past in het uiteinde van het rolletje papier.



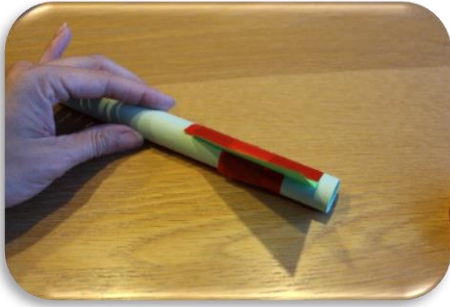
Kleef de prop aluminiumfolie vast aan het rolletje papier met plakband. Zorg ervoor dat er het uiteinde goed afgesloten is. Er mag geen lucht meer door dit uiteinde van de raket kunnen.



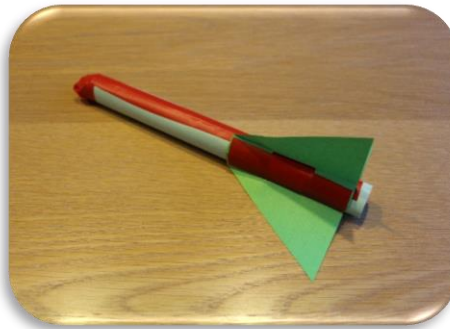
Teken op een ander blad papier drie vleugels van de raket en knip de vleugels uit langs de volle lijnen.



Plooi de flapjes onder de vleugel om zoals op de foto. Met deze flapjes kan je de vleugel op de raket kleven.



Kleef de vleugels vast aan de raket.  
Dit kan je doen door plakband over de  
flapjes op de raket te kleven.



Je raket is klaar!

Blaas de fles die aan het  
lanceersysteem hangt op, schuif je  
raket over de buis van het  
lanceersysteem, richt en laat iemand op  
de fles springen.

### Stappenplan waterraket



#### Voor 1 raket:

Plastic flesje(s)  
3 stokjes  
Stevige plakband  
Gewone plakband of lijm  
Papier

### En verder...

Een schaar

Een meetlat en potlood

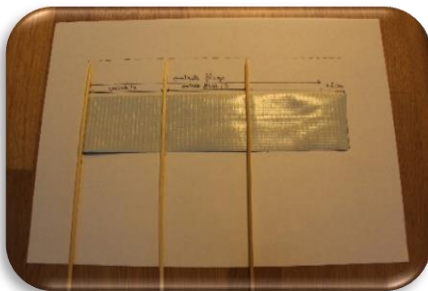
Een lanceerplatformsysteem

Een doorboorde kurk die past op de opening van de fles

Pomp om ballen op te pompen



### Hoe maak je een raket ?

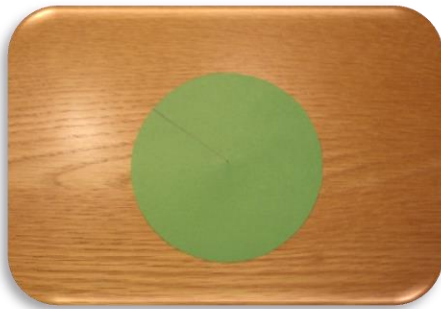


Knip een stuk stevige plakband die iets langer (ca 4 cm) is dan de omtrek van het flesje. Leg de plakband op de figuur. Kleef de 3 stokjes ter hoogte van de pijltjes op de plakband (uiteinde plakband, op een derde van de omtrek en op twee derde van de omtrek) en . Leg de stokjes even hoog (bijvoorbeeld met de punt tegen de stippellijn).



Kleef met de stevige plakband de 3 stokjes aan het flesje. Zorg ervoor dat ze allemaal op gelijke hoogte zitten.

De opening van de fles moet tussen de stokjes zitten. Dit wordt de onderkant van je raket.



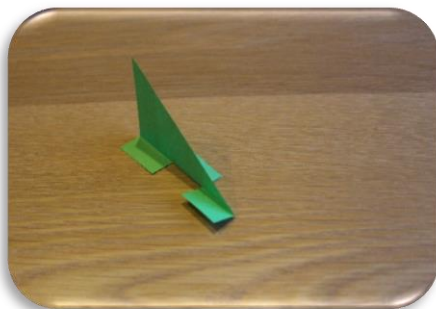
Knip een cirkel uit papier. Snij de cirkel door langs de straal (zwarte lijn op de foto)



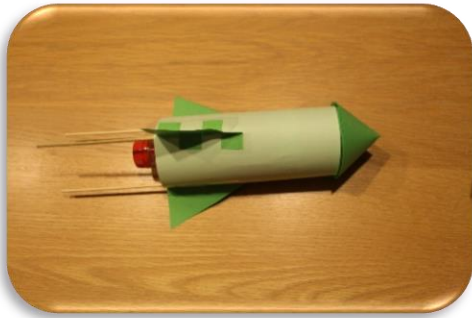
Maak de punt van je raket door de uiteinden van de doorgeknipte cirkel over elkaar te schuiven en vast te kleven.



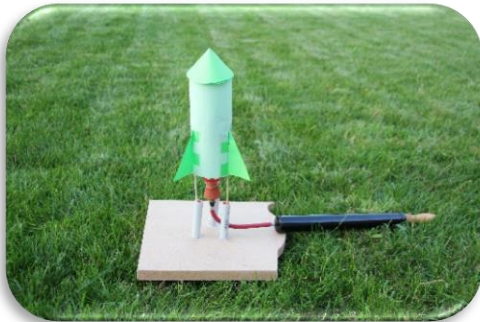
Teken op een ander blad papier drie vleugels van de raket en knip de vleugels uit langs de volle lijnen.



Plooi de flapjes onder de vleugel om zoals op de foto. Met deze flapjes kan je de vleugel op de raket kleven.



Versier je raket zoals jij dat het mooiste vindt.



Draai het dopje van het flesje en vul het flesje voor ca 1/3 met water. Sluit het flesje af met de kurk met daaraan de ballenpomp.

**Plaats je raket op het lanceerplatform, zorg ervoor dat de punt van de raket niet naar jezelf of andere mensen is gericht!**

Pomp lucht in je raket en tel af tot lancering.

### 3. Differentiatie workshop

Bij kinderen uit het 5e en het 6e leerjaar kan je nog dieper ingaan op de factoren die de werking van een raket kunnen beïnvloeden: vorm, vinnen, hoeveelheid water, grootte van de fles (waterraket), diameter (van luchtraket), grootte van fles van het lanceersysteem (luchtraket)...

Formuleer samen met de leerlingen de onderzoeksvragen (vb: in welke mate heeft de vorm van een fles een invloed op de maximale hoogte die de raket kan bereiken?). Laat hen hypothesen formuleren over deze factoren.

Laat de leerlingen nadien in groepjes aan de slag gaan om een superraket te bouwen. Laat hen eerst het beschikbare materiaal zien en laat hen eerst een ontwerp maken vooraleer ze effectief gaan bouwen met behulp van de stappenplannen.

Evalueer de raketten achteraf (zie 5. Evaluatieformulieren raketten).

### 4. Aandachtspunten en tips

- Mogelijke beïnvloedende factoren
  - o Luchtraket: vorm (diameter, lengte), soort papier (massa), punt vooraan, vleugels/vinnen, grootte van de



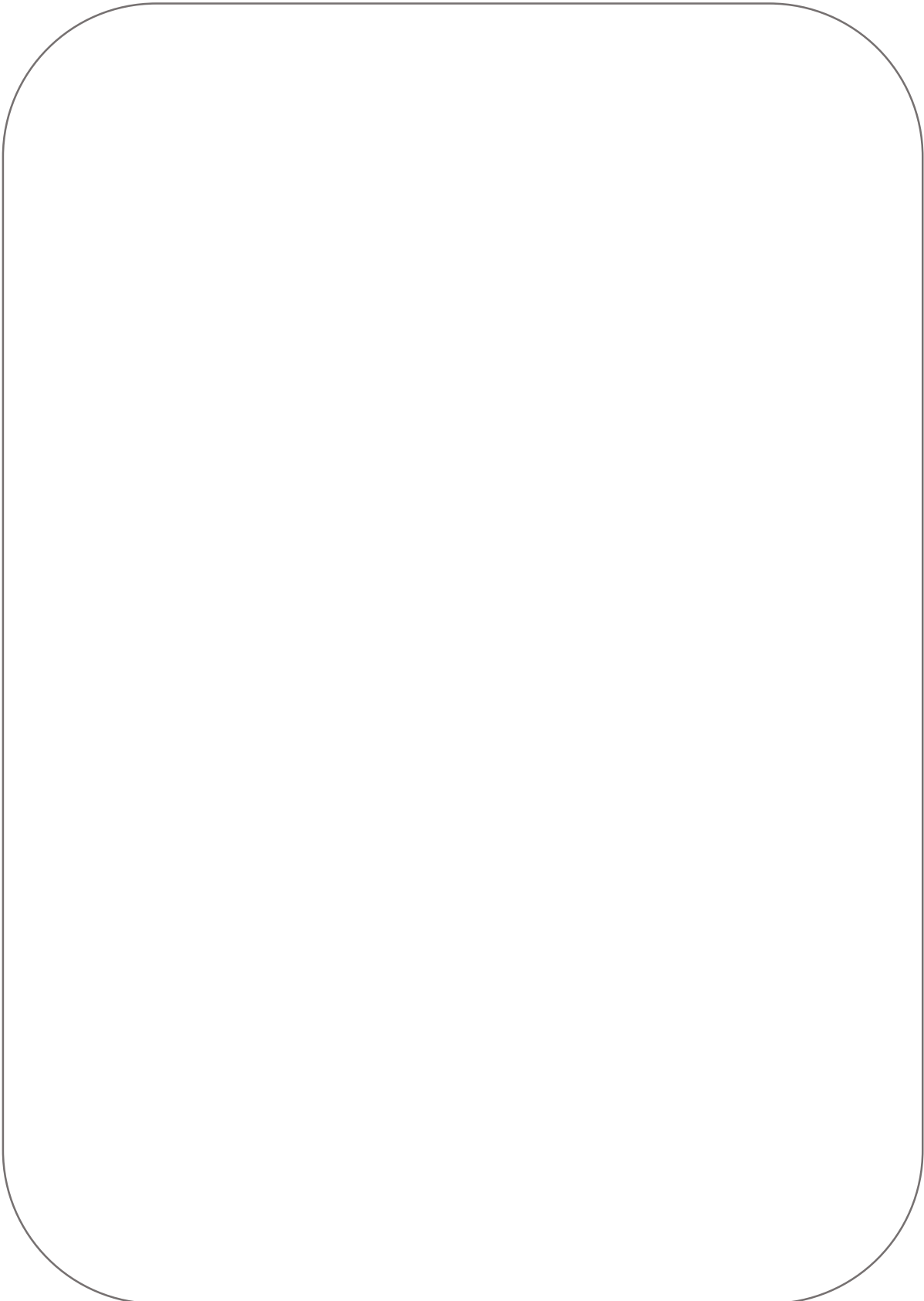
fles die aan het lanceersysteem hangt, lengte van de buis, diameter van de buis...

- o Waterraket: grootte fles(opening), hoeveelheid water, hoek van lancering, vleugels, punt, vorm fles, ...
- Hoe meer gestroomlijnd een raket is, hoe hoger ze zal geraken
- De vinnen zijn nodig voor een "stabiele" baan van de raket
- De optimale hoeveelheid water voor een waterraket is 1/3 van de fles. Bij meer water, is er minder druk. Bij minder water, duurt de rit minder lang
- Om te vergelijken welke raket het hoogste gaat, kan je de kinderen laten timen hoe lang de raket in de lucht is. Dit is een vraag die je kan zelf laten oplossen door lln van 2e of 3e graad
- Het maken van luchtraketten lucht best per twee (zeker in 1e graad): één leerling rolt het papier rond de buis, de andere kleeft vast.
- Laat de luchtraket niet te nauw aansluiten op de PVC-buis, hoe nauwer het aansluit, hoe minder drukverlies, maar het is dan ook zeer moeilijk om de raket opnieuw over de PVC-buis te plaatsen als ze al eens gelanceerd is.
- De eigenlijke reden van het lanceren is te vinden bij de derde wet van Newton: actie en reactie: de samengedrukte lucht duwt het water naar buiten uit de fles, tegelijkertijd wordt er een tegengestelde kracht op de fles uitgeoefend waardoor deze naar boven wordt geduwd (indien de kracht groter is dan de zwaartekracht).

Deze workshop werd ontwikkeld door Katrien D'Haeseleer (lector lerarenopleiding HoGent) in het kader van het Sport-Wetenschapskamp "Fabriek Techniek".

## 5. Evaluatieformulieren raketten

Maak hier een ontwerp van jouw raketten



**Wat is er goed gelukt bij het maken van je raketten?**



**Wat is er minder goed gelukt bij jouw raketten?**



**Hoe kan je jouw raketten nog verbeteren denk je? Schrijf hieronder je ideeën op**

