

III. Praktische proef techniek 'De rekkerende racer'

1 De opdracht

Het domein techniek kent vijf toepassingsgebieden: energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie. Dit schooljaar focust de praktische proef op transport.

De leerlingen maken een voertuig met een elastiekmotor. Eerst onderzoeken ze welke elastische materialen hiervoor het meest geschikt zijn. Na het ontwerpen, maken en in gebruik nemen, meten ze de afgelegde weg van het wagentje.

De proef verloopt in tien stappen:

1. Motiveren: met een videofragment de proef voorstellen.
2. Oriënteren: internetfilmpjes bekijken.
3. Verzamelen: allerlei elastische materialen in de klas bijeenbrengen.
4. Onderzoeken: de elastische materialen testen op geschiktheid.
5. Ontwerpen: individueel een ontwerp maken en de benodigde materialen oplijsten.
6. Maken: individueel het voertuig met elastiekmotor construeren.
7. In gebruik nemen: het ontwerp/het resultaat uittesten en bijsturen.
8. Meten: de afgelegde weg meten.
9. Reflecteren: samen de resultaten bespreken.
10. Tonen.

2 Het stappenplan

2.1 Motiveren

De leraar toont de videoboodschap van een racepilote. Achteraf organiseert hij een gesprek rond de volgende vragen: 'Wat verwacht de racepilote van ons?'; 'Welke uitdaging gaf de pilote ons mee?'

Het is belangrijk dat de leerlingen een duidelijk beeld krijgen van de vereisten waaraan de constructie moet voldoen. De racepilote vestigt de aandacht op:

- een veilige manier van werken;
- het gebruik van een elastiekmotor in de wagen;
- de mogelijkheid om verschillende elastische materialen te gebruiken;
- de uitdaging een wagentje te maken dat drie meter ver kan rijden;
- ...

De pilote overloopt de verschillende stappen van de opdracht.

2.2 Oriënteren

De leerlingen bekijken een aantal filmpjes. Om passende filmpjes te vinden, gebruik je volgende zoektermen (Youtube): 'elastiekmotor' of 'rubberband' en 'car'.

2.3 Verzamelen

De leraar en de leerlingen verzamelen een waaier aan elastische materialen: elastieken uit kleding, een fietsband, een stuk binnenband van een auto, elastisch garen, allerlei soorten bureauelastieken ...

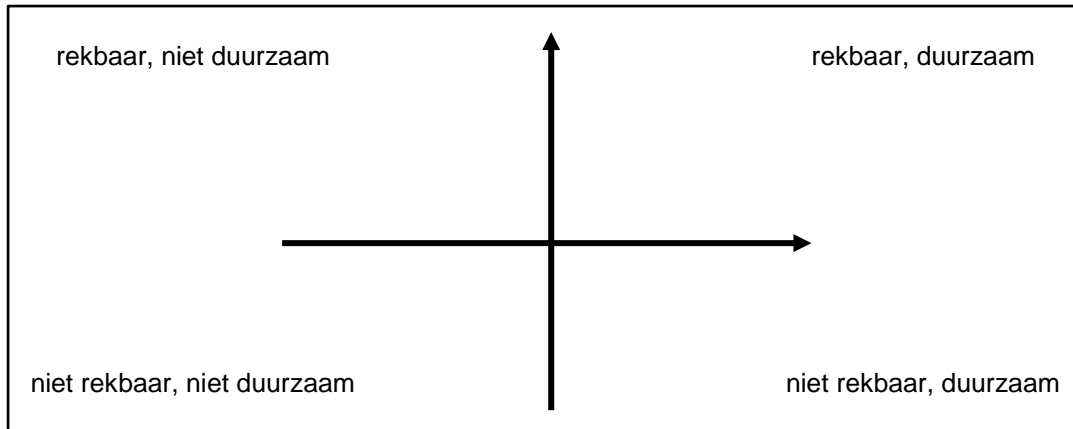
Deze materialen krijgen een centrale plaats in de klas. De leerlingen maken kennis met de verschillende materialen.

2.4 Onderzoeken

Bij aanvang van deze fase deelt de leraar **Bijlage 1 Opdracht onderzoek** uit.

Samen met de leraar bespreken de leerlingen aan welke criteria het elastisch materiaal dat ze zullen gebruiken in het wagentje, moet voldoen. De leraar legt de nadruk op de belangrijkste eigenschappen waaraan de elastische materialen moeten voldoen om het wagentje goed te laten rijden: rekbaarheid en duurzaamheid.

De leerlingen onderzoeken in groepjes alle elastische materialen en benoemen de verschillen. Hiervoor bedenken ze zelf een proef: uitrekken van het materiaal tussen hun handen, vastbinden aan een stoelpoot ... Ze leggen de materialen op onderstaand schema.



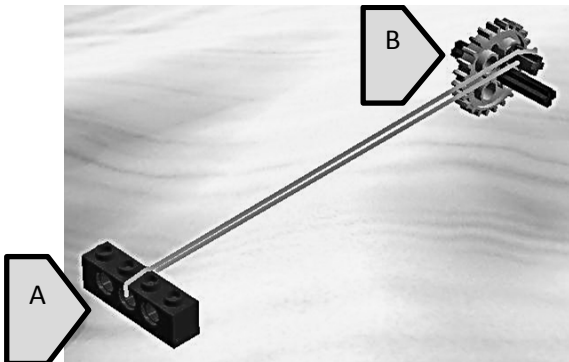
Na het groepswerk wisselen de leerlingen tijdens een klassikaal moment hun ervaringen uit. Tijdens dit gesprek hanteert de leraar de schema's van de verschillende groepjes. Hij bevraagt de groepjes naar hun motivatie voor de plaats van de materialen op het schema.

De leraar vult het eerste deel van **Bijlage 3 Observatieformulier, observatie tijdens stap 2.4** in.

De leerlingen besluiten welk elastisch materiaal ze gaan gebruiken en noteren dit op **Bijlage 2 Ontwerpblad**.

2.5 Ontwerpen

De leraar maakt een bordtekening van de werking van een elastiekmotor. Hij geeft aan dat de elastiek aan de ene kant bevestigd is aan een vast punt (A). Aan de andere kant wordt de as aangedreven door de elastiek. Daarom wordt de elastiek aan een meedraaiend punt (B) bevestigd.



Inzicht en inspiratie kunnen de leerlingen vinden op Youtube. Gebruik de zoektermen 'elastiekmotor' of 'rubberband' en 'car'.

De leerlingen plannen hun werk en gebruiken daarvoor **Bijlage 2 Ontwerpblad**:

- Ze maken een werktekening
- Ze selecteren de materialen die ze nodig hebben en sommen die op: **Bijlage 2 Ontwerpblad, Materiaallijst**. De leraar zorgt ervoor dat die materialen tijdens het maken in de klas aanwezig zijn.
- Ze denken na over de materialen en gereedschappen waar ze zelf voor moeten zorgen en sommen die op: **Bijlage 2 Ontwerpblad, Extra gereedschappen**.

De leraar vult tijdens deze fase het tweede deel van **Bijlage 3 Observatieformulier, observatie tijdens stap 2.5** in.

Opmerking: de ontwerptekening kan tijdens het maken aangepast en bijgestuurd worden.

2.6 Maken

Centraal in de klas staat een tafel met courante hulpmiddelen en materialen: scharen, breekmessen, nietjesapparaat, schroevendraaiers, tangen ... maar ook verschillende lijmsorten, kleefband, splitpennen, touw, satéstokjes ... Daarnaast voorziet de leraar een aanbod aan courante constructiematerialen die in de school aanwezig zijn (K'nex, Lego Technic ...).

De leerlingen zorgen voor specifieke hulpmiddelen en materialen die zij nodig hebben voor hun ontwerp. In tafelgroepjes¹ werken ze individueel hun ontwerp uit.

De leraar vult tijdens deze fase het derde deel van **Bijlage 3 Observatieformulier, observatie tijdens stap 2.6** in.

2.7 In gebruik nemen

De leerlingen testen het wagentje uit en gaan na wat ze kunnen verbeteren. De leraar voorziet een gespreksmoment om hun vaststellingen en ontdekkingen met elkaar te delen. Volgende items kunnen hier aan bod komen:

- Welke wielen zijn het meest geschikt?
- Welke maatregelen kun je nemen om bij de assen wrijving te voorkomen? Bij de wielen? ...
- Welke materialen zijn geschikt?
- Hoe kunnen we vermijden dat het autootje plots stopt?
- ...

Door uit te testen ontdekken de leerlingen met welke ingrepen het wagentje nog verder en vlotter kan rijden. Automatisch komen ze terecht bij de voorgaande stappen (het onderzoeken, het ontwerpen en het maken).

De leraar vult tijdens deze fase het vierde deel van **Bijlage 3 Observatieformulier, observatie tijdens stap 2.7** in.

2.8 Meten

De leerlingen beslissen dat hun wagentje getest mag worden. De leerlingen meten met het tafelgroepje de afgelegde weg.

De leraar vult tijdens deze fase het vijfde deel van **Bijlage 3 Observatieformulier, observatie tijdens stap 2.8** in.

2.9 Reflecteren

Tijdens een afrondend reflectiemoment bespreken de leraar en de leerlingen het (leer)proces en de resultaten van het werk.

2.10 Tonen

Tijdens een toonmoment (voor andere klassen, ouderavond, schoolfeest ...) presenteren de leerlingen hun 'Rekkerende Racers'.

3 Doelstellingen

Leerplandoelen gekoppeld aan ODET

Doelstelling	ODET
WO-TEC-01.10: De leerlingen onderzoeken specifieke functies van onderdelen bij eenvoudige technische realisaties door middel van hanteren, monteren of demonteren.	ET WO 2.2
WO-TEC-02.18: De leerlingen genereren ideeën voor een ontwerp van een technische realisatie.	ET WO 2.11

¹ Tafelgroepje: een heterogeen groepje, waarin leerlingen individueel aan de opdracht werken en elkaar hulp mogen vragen en bieden.

WO-TEC-02.20: De leerlingen geven bij het ontwerpen van de technische realisatie de stappen die ze willen doorlopen, aan (aanwijzen, tekenen, noteren, verwoorden ...).	ET WO 2.11
WO-TEC-02.25: De leerlingen stellen vast of het doel werd bereikt met de technische realisatie.	OD WO 2.7
WO-TEC-02.29: De leerlingen hernemen, indien nodig, één of meerdere stappen bij het doorlopen van het technisch proces.	ET WO 2.14
WO-TEC-04.02: De leerlingen zijn bereid hygiënisch, veilig en zorgzaam te werken.	ET WO 2.16

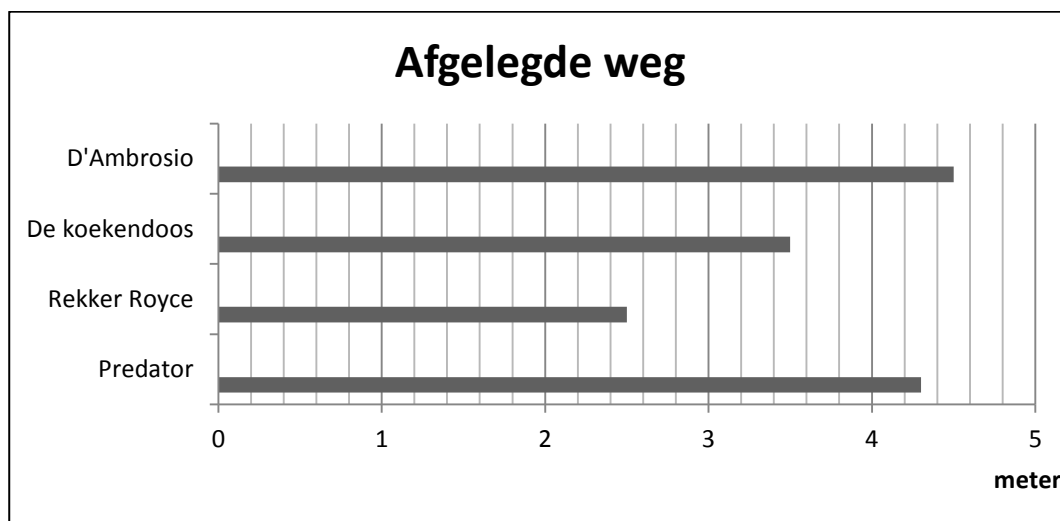
4 Mogelijke uitbreiding van de opdracht

4.1 Wiskunde

De meetresultaten van stap 2.8 kunnen aanleiding zijn voor heel wat rekenwerk.

Enkele ideeën:

- Tel alle resultaten van een groepje of een klas op. Welke klas reed het verst?
- Meet de hoogte, breedte en lengte van de voertuigen tot op de mm nauwkeurig. Neem die resultaten op in het kwartetspel (cfr. 4.2)
- Zet de resultaten uit op een grafiek, bv.



4.2 ICT – Muvo media

De leerlingen nemen een foto van hun wagentje. Samen met de meetresultaten worden deze, via de computer, op een kwartetkaart geplaatst. Je kan een sjabloon voor deze kaarten terugvinden via de link: www.ovsgtoetsen.net

4.3 Muvo beschouwen

Welke kunstenaars lieten zich inspireren door de wereld van de automobiel?

- BMW laat auto's door beroemde kunstenaars onder handen nemen: <http://www.bmwdrives.com/bmq-artcars.php>
- Panamarenko werkte ook aan een auto. http://www.muha.be/verzamelt_aanwinsten_detail.php?work_id=1195&person_id=106&letter=&language=nl
- De illustrator Ever Meulen laat zich graag inspireren door wagens.

Bijlage 1 Opdracht onderzoek

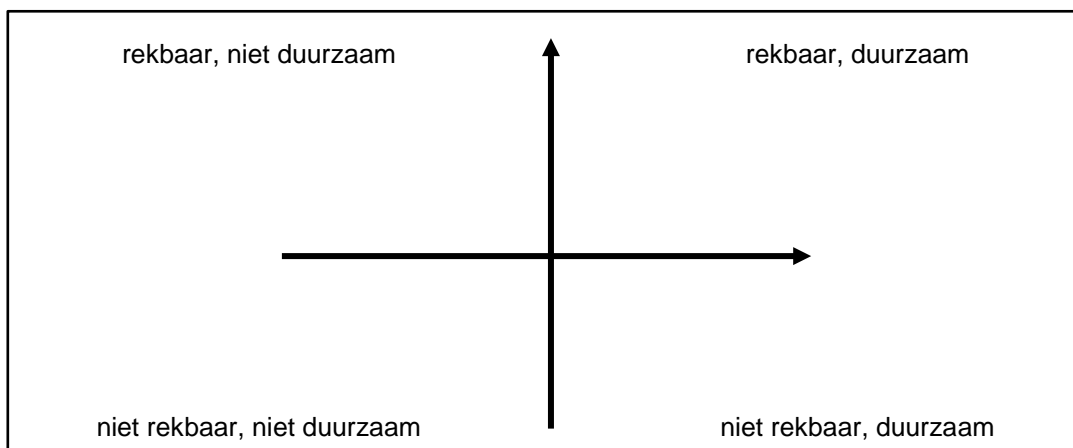
Dag zesdeklassers,

Jullie verzamelden materialen die elastisch zijn. Nu gaan jullie onderzoeken welke van deze materialen geschikt zijn om straks te gebruiken in het wagentje.

Neem de nodige veiligheidsmaatregelen tijdens het onderzoek.

Een geschikte elastiek moet aan twee belangrijke eigenschappen voldoen: hij moet **rekbaar** en **duurzaam** zijn.

1. Maak groepjes van 3 à 4 leerlingen.
2. Teken op een groot blad volgend schema.



3. Bedenk in je groepje een proef om te bepalen welk elastisch materiaal het beste kan gebruikt worden in jullie wagentjes.
4. Voer het onderzoek uit en gebruik volgende vragen om de rekbaarheid van elk materiaal te testen.
 - Heb je veel kracht nodig om de elastiek uit te rekken?
 - Kan de elastiek ver uitgerekt worden?
 - ...
5. Onderzoek nu de materialen op hun duurzaamheid.
 - Vertoont de elastiek scheurtjes?
 - Rekt de elastiek verder uit of ziet hij er na de proef nog hetzelfde uit?
 - ...
6. Leg de verschillende elastische materialen op de juiste plaats op het schema.
7. Meld aan de leraar dat je klaar bent.

Bijlage 2 ontwerpblad

Na ons onderzoek van de elastische materialen lijkt mij het meest geschikt. Ik ga dit gebruiken in mijn wagentje.

The page contains a large grid for drawing or writing. At the bottom right, there are two boxes for listing materials and extra tools.

MATERIAALLIJST	EXTRA GEREEDSCHAPPEN
• • • • • • •	• • • • • •

Bijlage 3 Observatieformulier

Praktische proef techniek	Naam:				Klas:
Omschrijving van de observatiemomenten gekoppeld aan een of meerdere leerplandoelen	Kruis aan en bepaal de score				
	helemaal niet (0 punten)	ontoereikend (1 punt)	afdoende (2 punten)	zeer zeker (3 punten)	Score
Observatie tijdens stap 2.4					
Leerlingen voeren een zinvol onderzoek uit om te bepalen welke materialen uitrekbaar en duurzaam zijn. (WO-TEC-01.10)					
Observatie tijdens stap 2.5					
De leerling komt zelfstandig tot een duidelijk ontwerp dat hem helpt bij het maken. (WO-TEC-02.18 en WO-TEC-02.20)					
Observatie tijdens stap 2.6					
De leerling werkt veilig met de verschillende materialen. (WO-TEC-04.02)					
Observatie tijdens stap 2.7					
De leerling doet uit zichzelf de nodige bijstellingen om zijn wagentje nóg sneller en beter te maken. (WO-TEC-02.29)					
Meten tijdens stap 2.8					
Het wagentje rijdt ... meter. (WO-TEC-02.25)	< 1m.	>1m en <2m	>2m en <3m	>3m	
					TOTAAL:/15

42

