

# Elektrisch rijden met bus of vrachtwagen een chemische uitdaging



Martha Hoebens

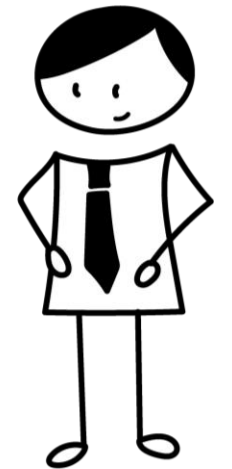
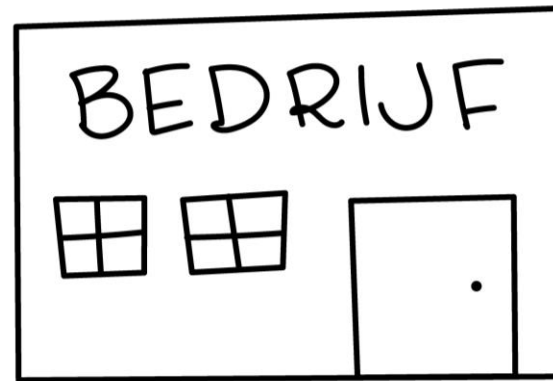
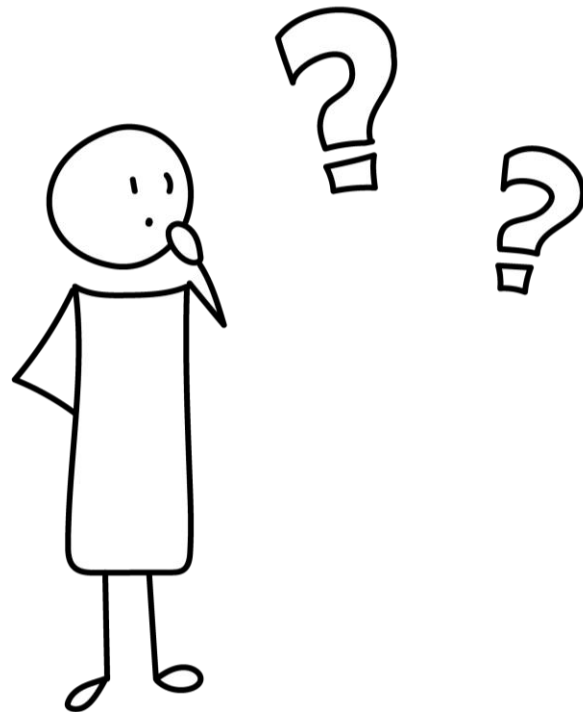
Vrijdag 4-11 en zaterdag 5-11



Bedrijf <sup>in</sup> de Klas

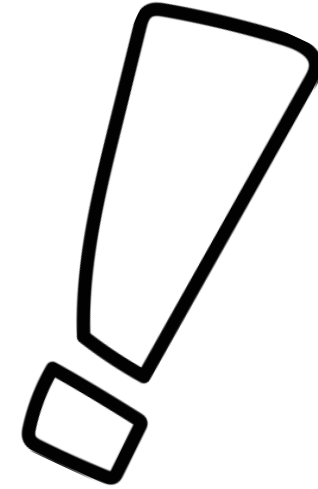
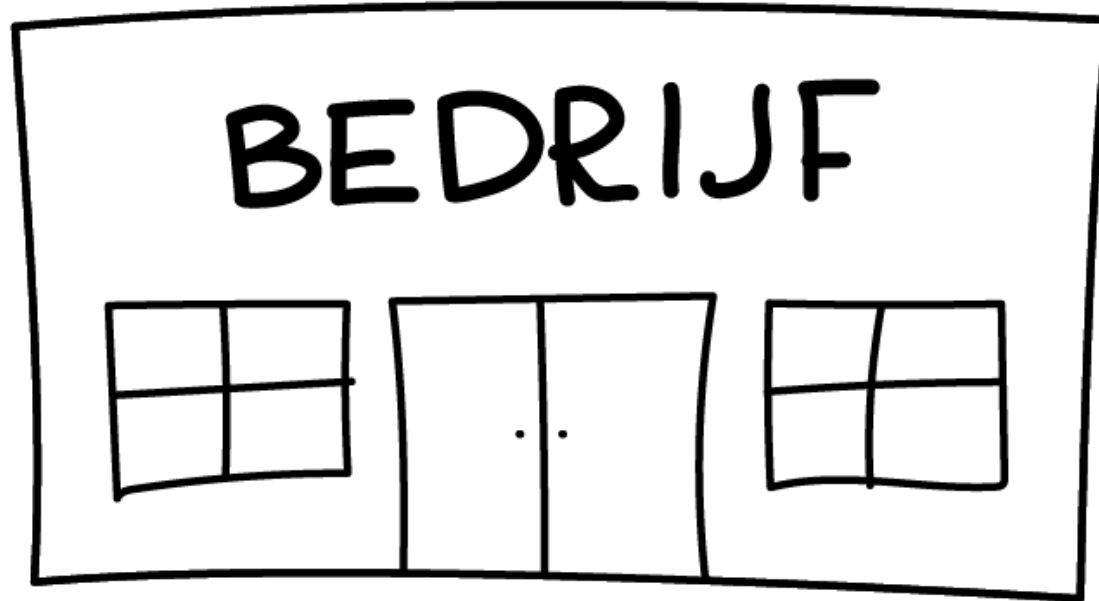


# Bedrijf <sup>in</sup> <sub>de</sub> Klas



# Lesmateriaal van Bedrijf in de Klas

# Dit is wat wij kunnen!

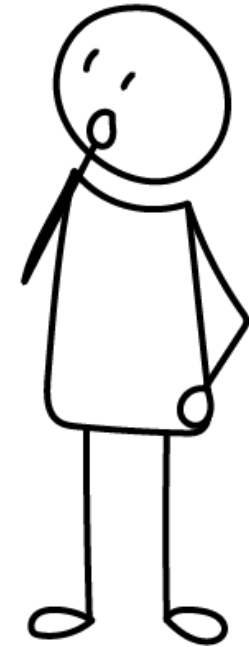
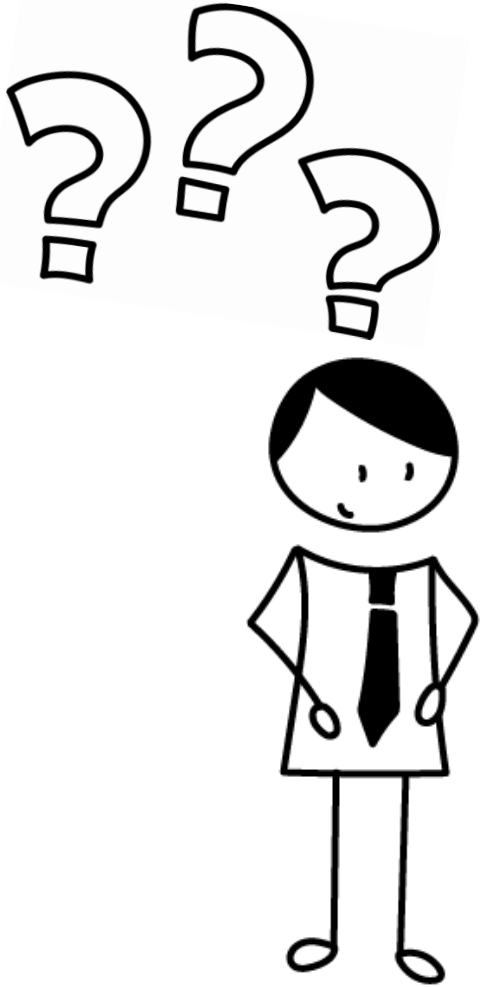


# Wat moet een leerling hiermee?

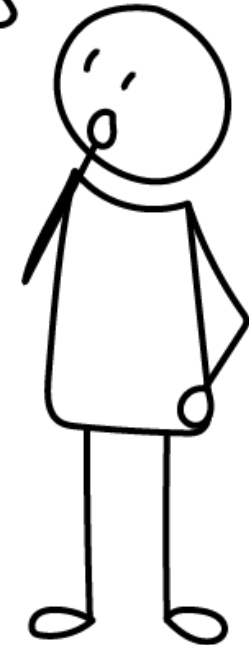
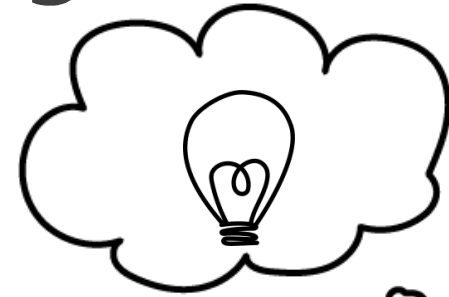
Waar kunnen leerlingen  
(later) nog een bijdrage  
aan leveren?



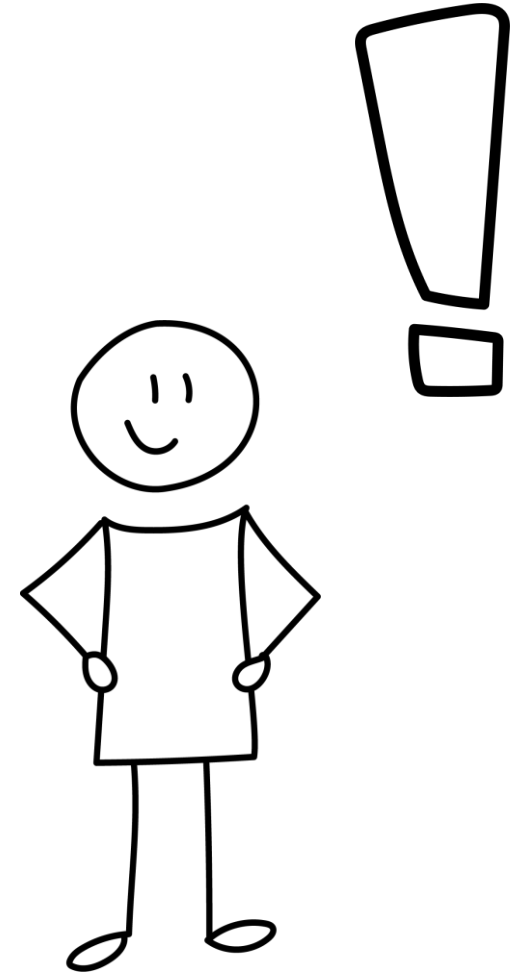
# Maar als je een vraag stelt...



# Maar als je een vraag stelt...

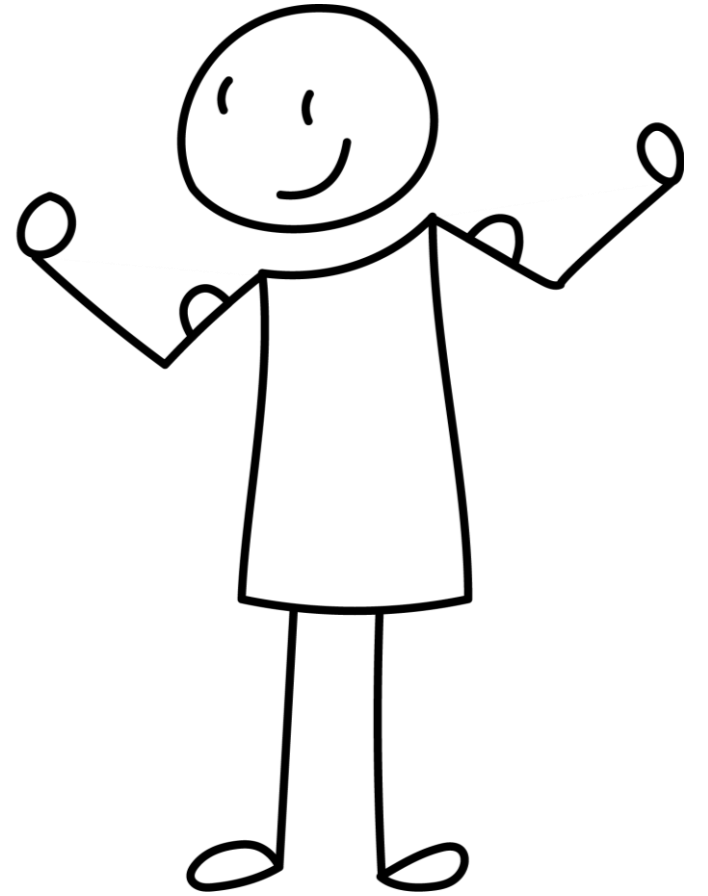
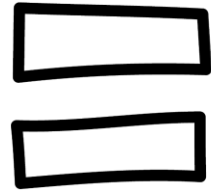
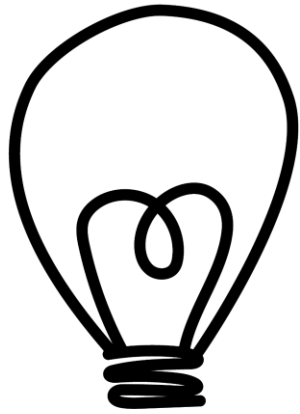
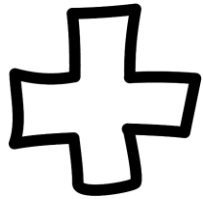


# Dan kan een leerling daar iets mee!

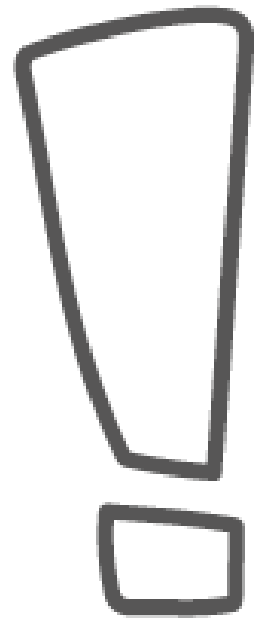
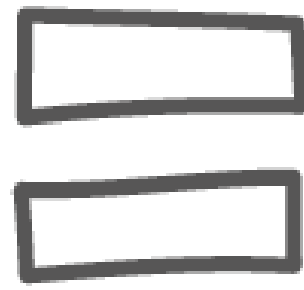
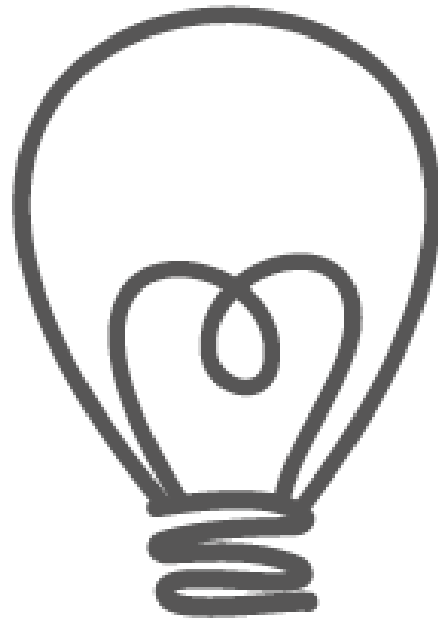
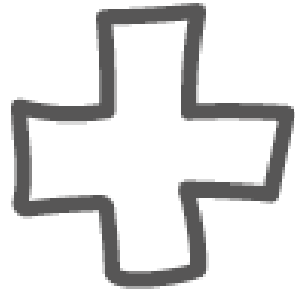




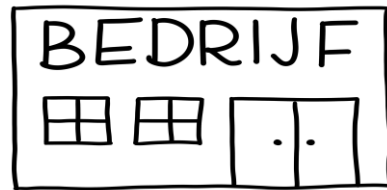
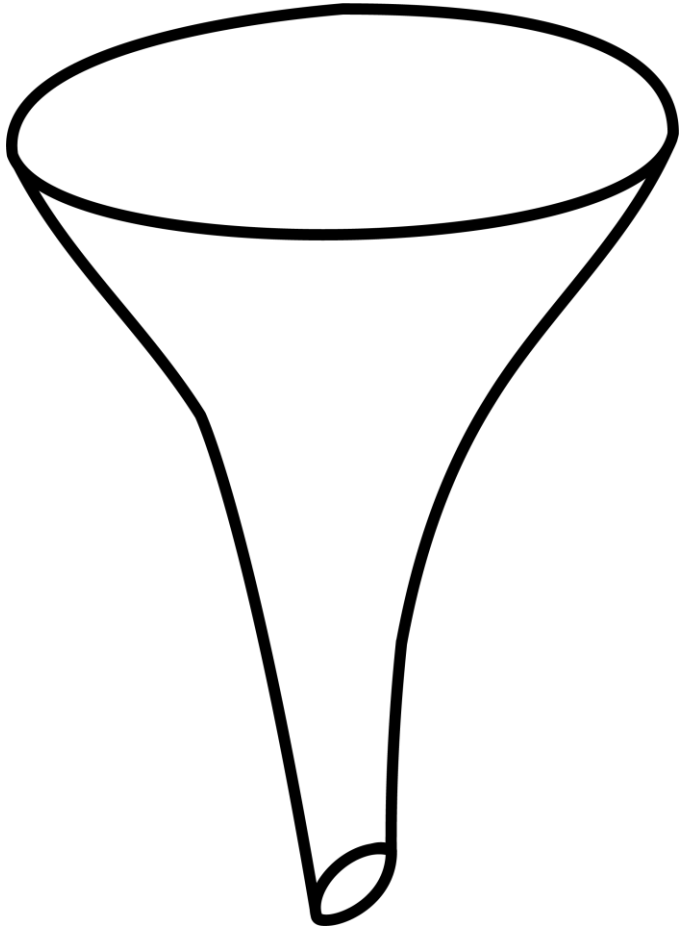
Dus



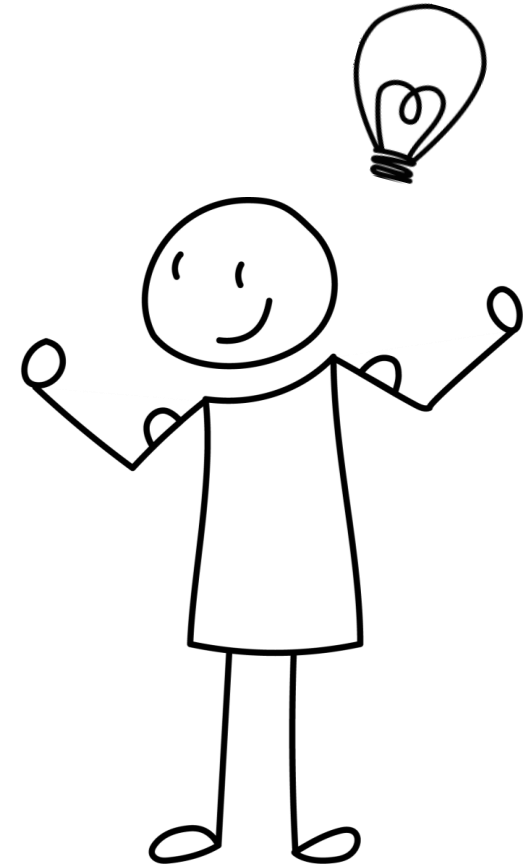
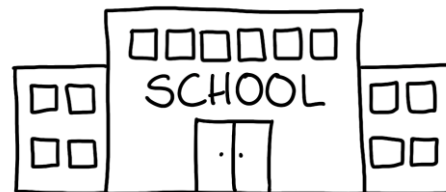
# Lesmateriaal van Bedrijf in de Klas



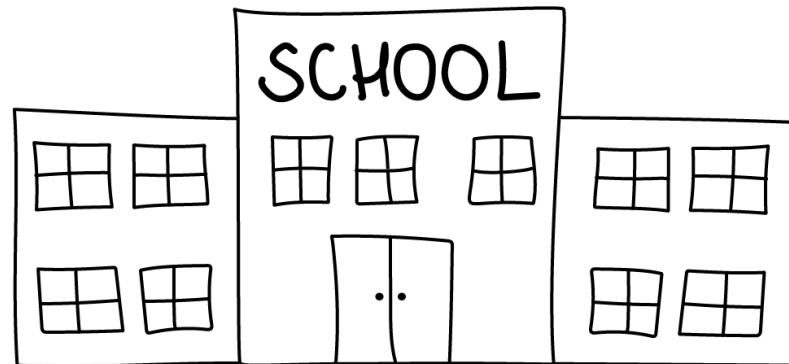
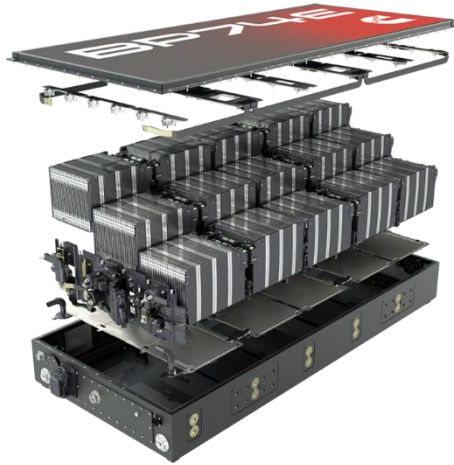
# Hoe kom je aan een goede opdracht?



project



# Chemie geeft verbinding



# VDL-groep



Opgericht in 1953



15.926



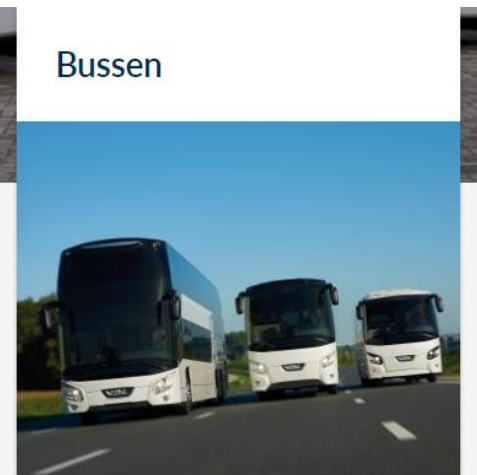
>100 fabrieken, 5 miljard euro omzet/jr



19 landen



# VDL-groep



Duurzame producten  
+ duurzaamheid in de fabriek

<https://www.vdlgroep.com/nl/vdl-groep/duurzame-projecten>

# DAF trucks



Opgericht in 1928



60.000

Productie 2021



15.9%

Marktaandeel 2021



10,269

Aantal werknemers

# DAF-trucks



**DAF**  
A **PACCAR** COMPANY



Eindhoven (Nederland), Westerlo (België), Leyland (Verenigd Koninkrijk), Ponta Grossa (Brazilië), Bayswater (Australië) en Taichung (Taiwan)



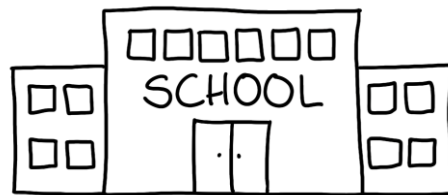
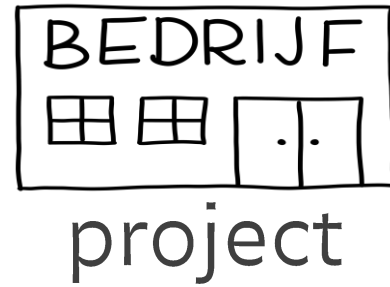
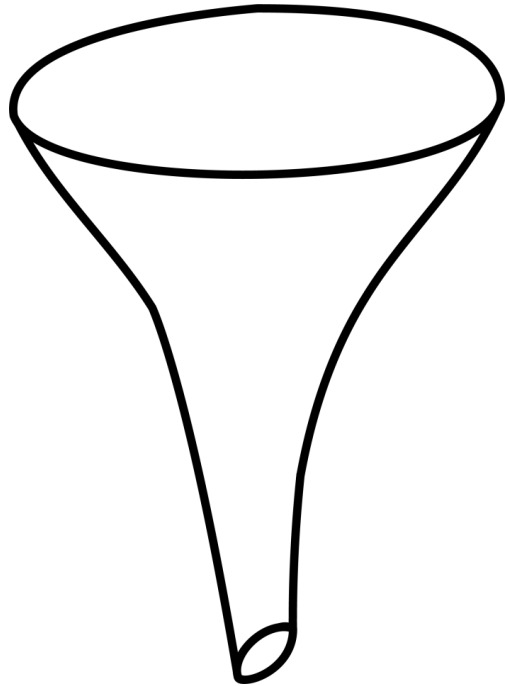
schoner rijden + elektrisch produceren

<https://www.daf.com/nl-nl/over-daf/duurzaamheid>





# Lesbrief!



## Lesbrief VDL & DAF

Hoe rijd je elektrisch met  
een bus of vrachtwagen?

# Elektrische bussen en vrachtwagens



# Hoe rijd je elektrisch met een bus of vrachtwagen?

## **Scheikunde | Welke accu is geschikt?**

### **A) Hoe maak je een accu sterk genoeg voor een bus of vrachtwagen?**

Leerlingen ontdekken aan de hand van een citroen-accu dat je door meerdere accu's te schakelen een sterkere batterij krijgt.

### **B) Welk soort accu is geschikt voor zware voertuigen?**

Leerlingen vergelijken batterijen met elkaar. Zo ontdekken zij op welke punten batterijen (dus accu's) van elkaar kunnen verschillen. Op basis van dit onderzoek bedenken leerlingen wat voor accu geschikt kan zijn voor een bus of vrachtwagen.

# A) Hoe maak je een accu sterk genoeg voor een bus of vrachtwagen?

1.

**Citroenbatterij**

Steek het koper van elke elektriciteitsdraad door het gaatje van een krokodillen-klem (totaal 8x). Wikkel het koper eromheen.

Laat een volwassene met het mes een sneetje maken in elke citroen. Steek de munten in de sneetjes in de citroenen. Druk in elke citroen ook een spijker. Let erop dat de spijkers en de munten elkaar niet raken!

Zet een krokodillenklem op de spijker van de eerste citroen en klem de andere klem op de munt van de tweede citroen. Verbind zo ook de tweede en derde citroen.

Verbind de spijker van de derde citroen aan het LED-lampje aan de kant waar het LED-lampje plat is.

Verbind de munt van de eerste citroen aan het LED-lampje.

Kijk wat er gebeurt.

spijker munt

www.c3.nl



Opdracht  
2 t/m 6

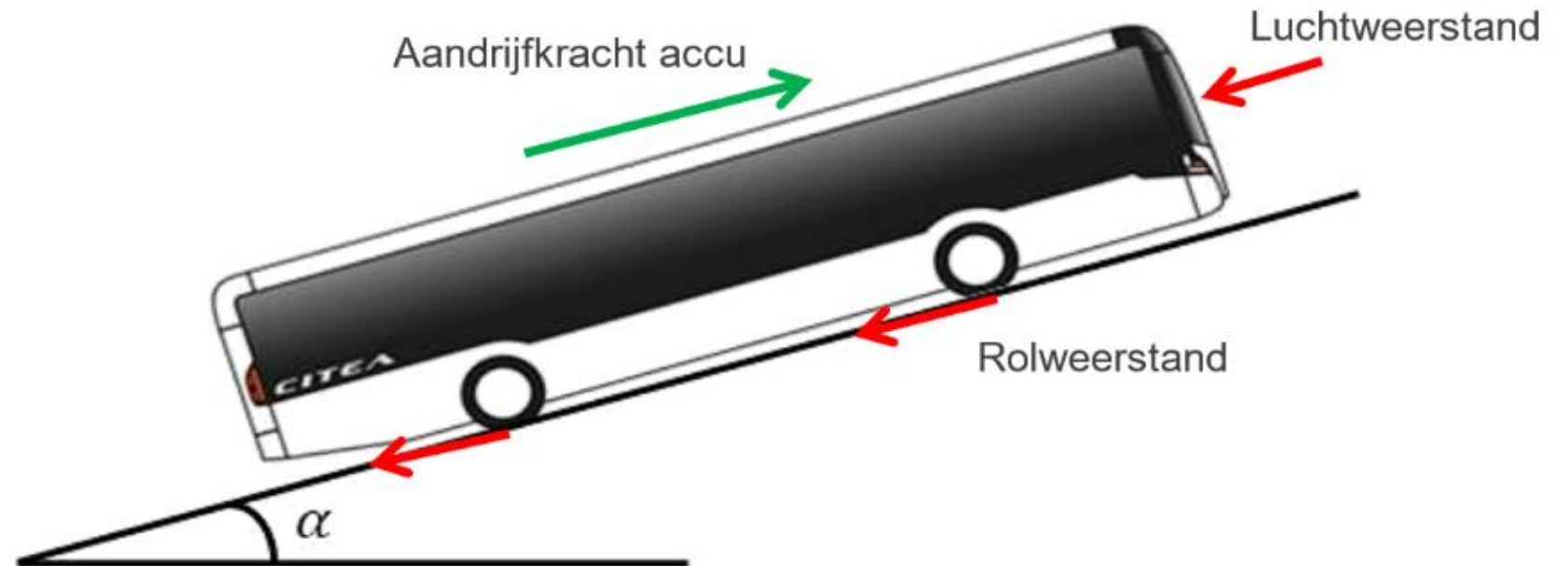
## B) Welk soort accu is geschikt voor zware voertuigen?

	Batterij A	Batterij B	Batterij C
Merk	Duracell	Conrad	123accu <u>Xtreme power</u>
Type	Ultra 123 <u>photo</u>	Energy alkalinebatterij 23A	AAA
Spanning	3V	12 V	1,5 V

Opdracht  
B

# Wiskunde

- A) Welke factoren hebben invloed op de actieradius?
- B) Hoe bereken je een actieradius?



# Wiskunde

13. Leg uit met behulp van de berekening bij opdracht 12 waarom elektrische vrachtwagens en bussen niet voor lange afstanden worden ingezet.
14. Voor de kortere afstanden worden wel elektrische bussen en vrachtwagens ingezet.
  - a. Noem minimaal drie toepassingen van bussen en vrachtwagens voor op de korte afstand.
  - b. Waarom zou juist voor deze toepassingen een elektrisch voertuig veel meerwaarde bieden?  
Gebruik bij je antwoord argumenten uit deze twee video's:

# Wiskunde + chemie

Hoe maak je duurzaam rijden op de langere afstand wél mogelijk?

Wat is daarvoor nodig...?





BUS & COACH

[REIZEN](#)

[OPENBAAR VERVOER](#)

[PRODUCTEN](#)

[USED](#)

[SALES & SERVICES](#)

[NEWS](#)

[OVER ONS](#)



DE TOEKOMST VAN WATERSTOF

# Waterstof

Een interessante optie voor de toekomst



# Verbinden met bedrijven

- DAF + VDL
- Andere bedrijven?
- Andere vragen?

# Denken over elektrisch rijden met bus of vrachtwagen



Welke uitdagingen?  
Welke bedrijven kun je daaraan koppelen?

 Wat is de functie van een stadsbus? Waarom elektrisch?

 Hoe was het vroeger? Hoe is het nu? En in de toekomst?

 Wie zijn de stakeholders? Wat vinden zij?


 Wat vind ik hiervan?

**Hoe laat je in een stad alle bussen elektrisch rijden?**

 Wat kost dat? En wat levert het op?

 Hoe duurzaam is dat?

 Wat is hier technisch voor nodig?

 Hoe informeer je chauffeurs? Passagiers?

 Waar is dat nuttig? Waar niet?

 Wat is een nul-emissiezone?  
Wat doet DAF?


 Hoe was het vroeger? Hoe is het nu?  
En in de toekomst?

 Wie heeft er mee te maken?  
Wat vinden zij?


 Wat vind ik hiervan?

**Wat betekent een nul-emissiezone voor DAF?**

 Wat kost dat?  
En wat levert het op?

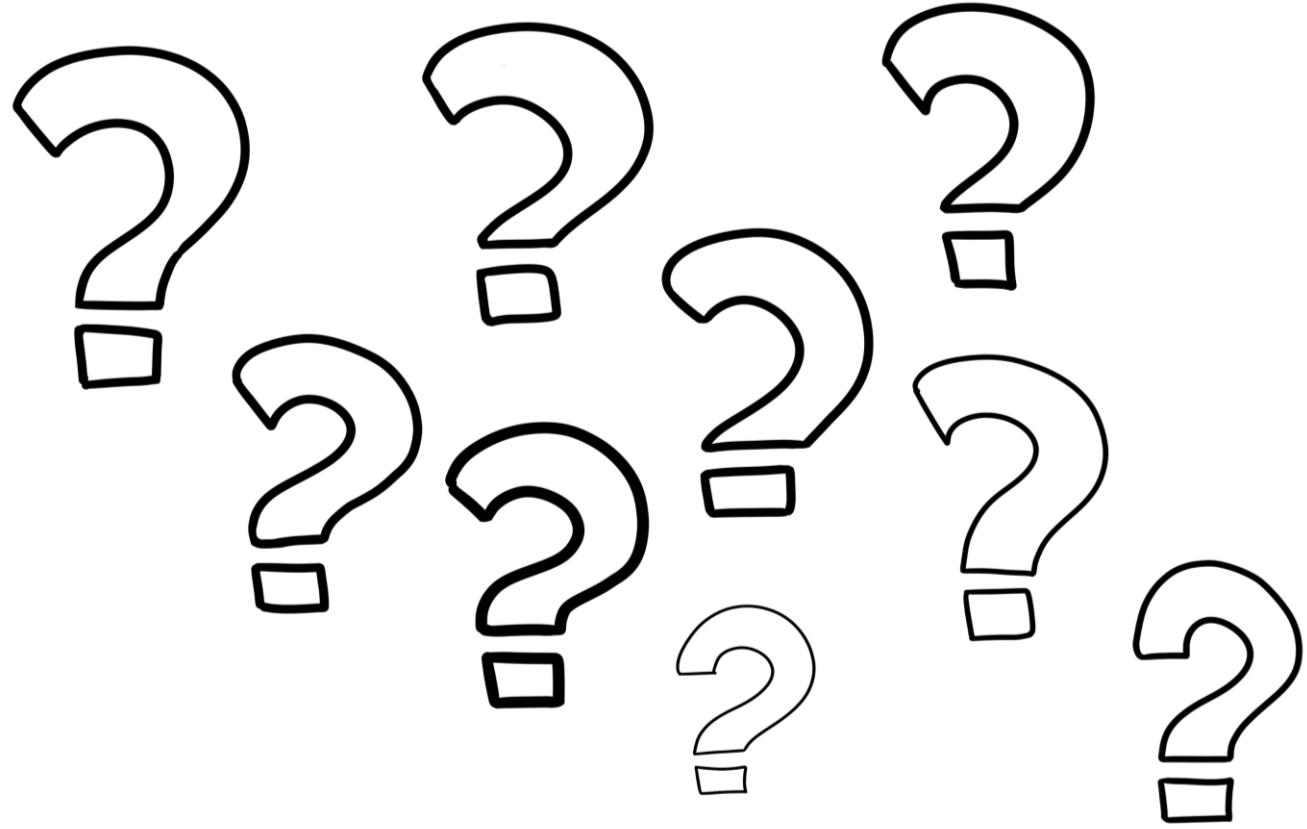
 Hoe duurzaam is dat?

 Wat is hier technisch voor nodig?

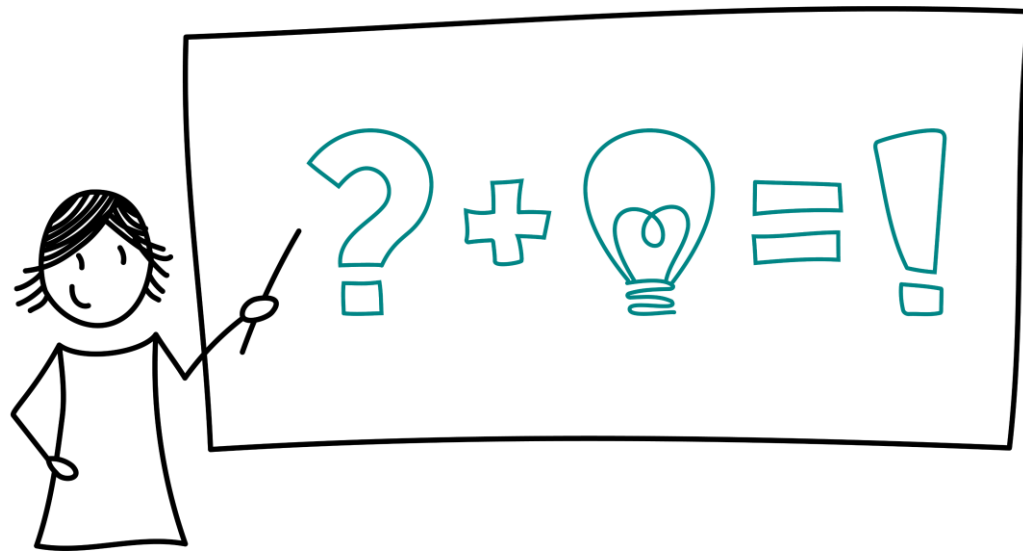
 Hoe leg je dat vast?  
Hoe informeer je?  
Hoe handhaaf je dit?

 Waar is dat nuttig?  
Waar niet?

# Vragen?



# Zelf lesmateriaal maken?



[cursus.bedrijfindeklas.nl](https://cursus.bedrijfindeklas.nl)

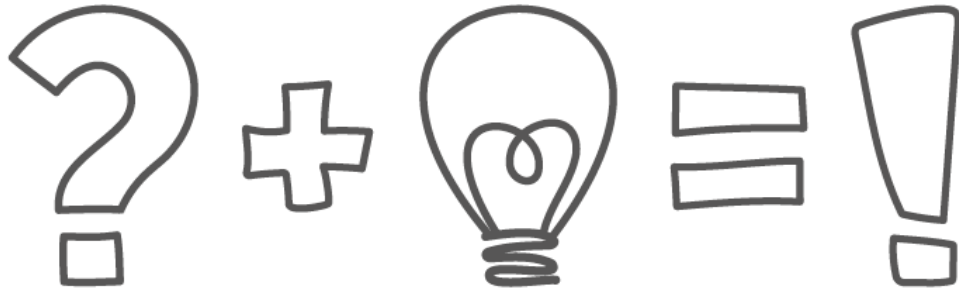
**Toolbox**  
**Van bedrijf tot opdracht**

An illustration of a classroom scene. A teacher in a suit is presenting to a group of students. The teacher is pointing to a whiteboard that displays a mind map with a central orange box labeled 'Bedrijf'. The mind map branches out into various business-related terms. In the foreground, two students are seated at a table, looking at a gear icon. The background is split into an orange upper section and a light blue lower section.

Bedrijf <sup>in</sup> de Klas



# Meer inspiratie?



[www.bedrijfindeklas.nl](http://www.bedrijfindeklas.nl)

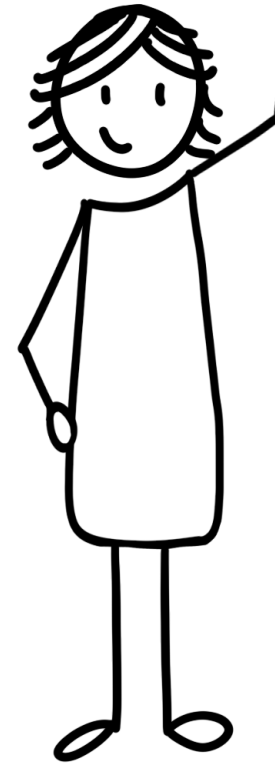


[www.facebook.com/bedrijfindeklas](http://www.facebook.com/bedrijfindeklas)



[info@bedrijfindeklas.nl](mailto:info@bedrijfindeklas.nl)

TOT ZIENS!



Bedrijf <sup>in</sup> de Klas