

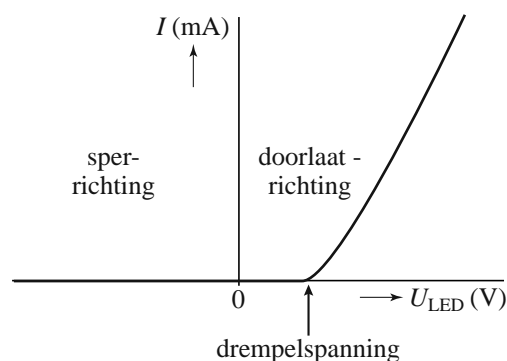
Opgave 2 LED

Lees eerst de tekst hieronder.

Een LED (**L**ight **E**mitting **D**iode) is een diode die licht kan uitzenden. Men kan een LED op twee manieren op een gelijkspanningsbron aansluiten.

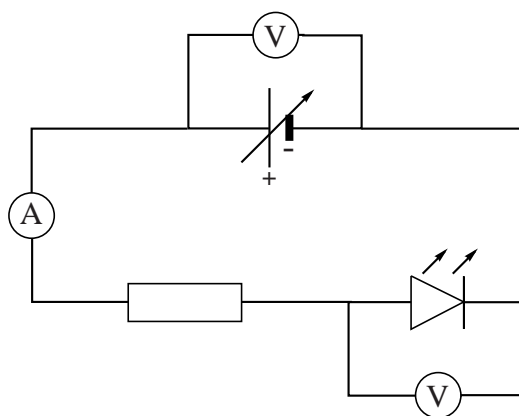
Als de LED in de doorlaatrichting is geschakeld, loopt er vanaf een zekere spanning, de drempelspanning, een elektrische stroom.

Als de LED in tegenovergestelde richting, de sperrichting, is geschakeld, laat hij geen stroom door. Zie de (I,U) -karakteristiek hiernaast; daarin zijn de doorlaatrichting, sperrichting en drempelspanning aangegeven.



Marissa bouwt de schakeling van figuur 1. Ze varieert de spanning van de spanningsbron en meet de stroomsterkte in de stroomkring en de spanning over de LED. Zie tabel 1.

figuur 1



tabel 1

U_{bron} (V)	U_{LED} (V)	I (mA)
0,00	0,00	0,0
0,57	0,57	0,0
1,00	1,00	0,0
1,57	1,57	0,0
2,00	1,88	3,9
2,19	1,92	8,8
2,40	2,00	13,1
2,60	2,09	16,7
2,80	2,13	21,9
3,00	2,17	27,1
3,20	2,22	32,0
3,48	2,27	39,5
3,60	2,30	42,5
3,83	2,35	48,4
4,00	2,40	52,3

In de specificaties van de fabrikant staat dat de drempelspanning van deze LED 1,7 V is.

2p 7 Leg uit dat de metingen van Marissa dat niet tegenspreken.

Eindexamen havo natuurkunde pilot 2012 - I

havovwo.nl

- Op de uitwerkbijlage staan enkele zinnen over de situatie waarbij de spanning van de spanningsbron lager is dan de drempelspanning.
- 2p **8** Maak de zinnen op de uitwerkbijlage compleet zodat er juiste beweringen ontstaan.

Marissa heeft in haar schakeling één van de volgende vijf weerstanden opgenomen: $0,030 \Omega$, $0,30 \Omega$, $3,0 \Omega$, 30Ω of $3,0 \cdot 10^2 \Omega$.

Voor elke weerstand geldt dat hij 10% kan afwijken van de genoemde waarde.

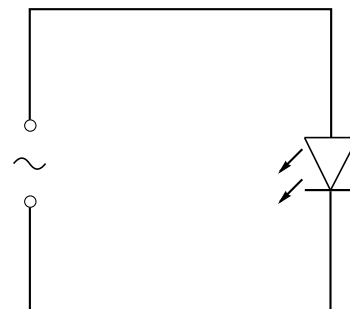
- 4p **9** Welke van deze vijf weerstanden heeft ze gebruikt? Licht je antwoord toe met een berekening.

Marissa sluit de LED (met een drempelspanning van $1,7 \text{ V}$) rechtstreeks aan op een wisselspanningsbron. Zie figuur 2.

Op de uitwerkbijlage is voor één periode de spanning van de bron weergegeven als functie van de tijd.

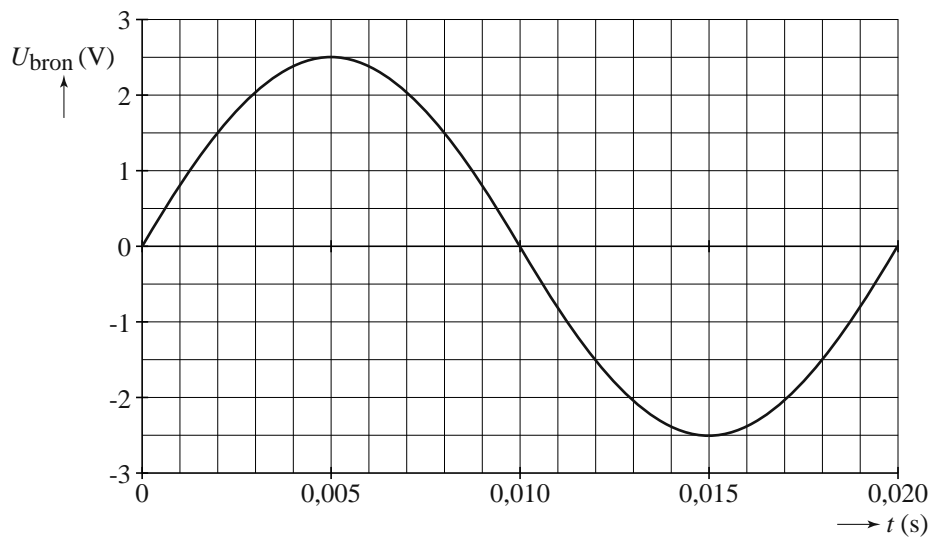
- 4p **10** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage hoeveel procent van de tijd de LED stroom doorlaat.

figuur 2



uitwerkbijlage

10



ruimte voor de bepaling van het percentage van de tijd dat de LED stroom doorlaat:

.....

.....

.....

.....

.....