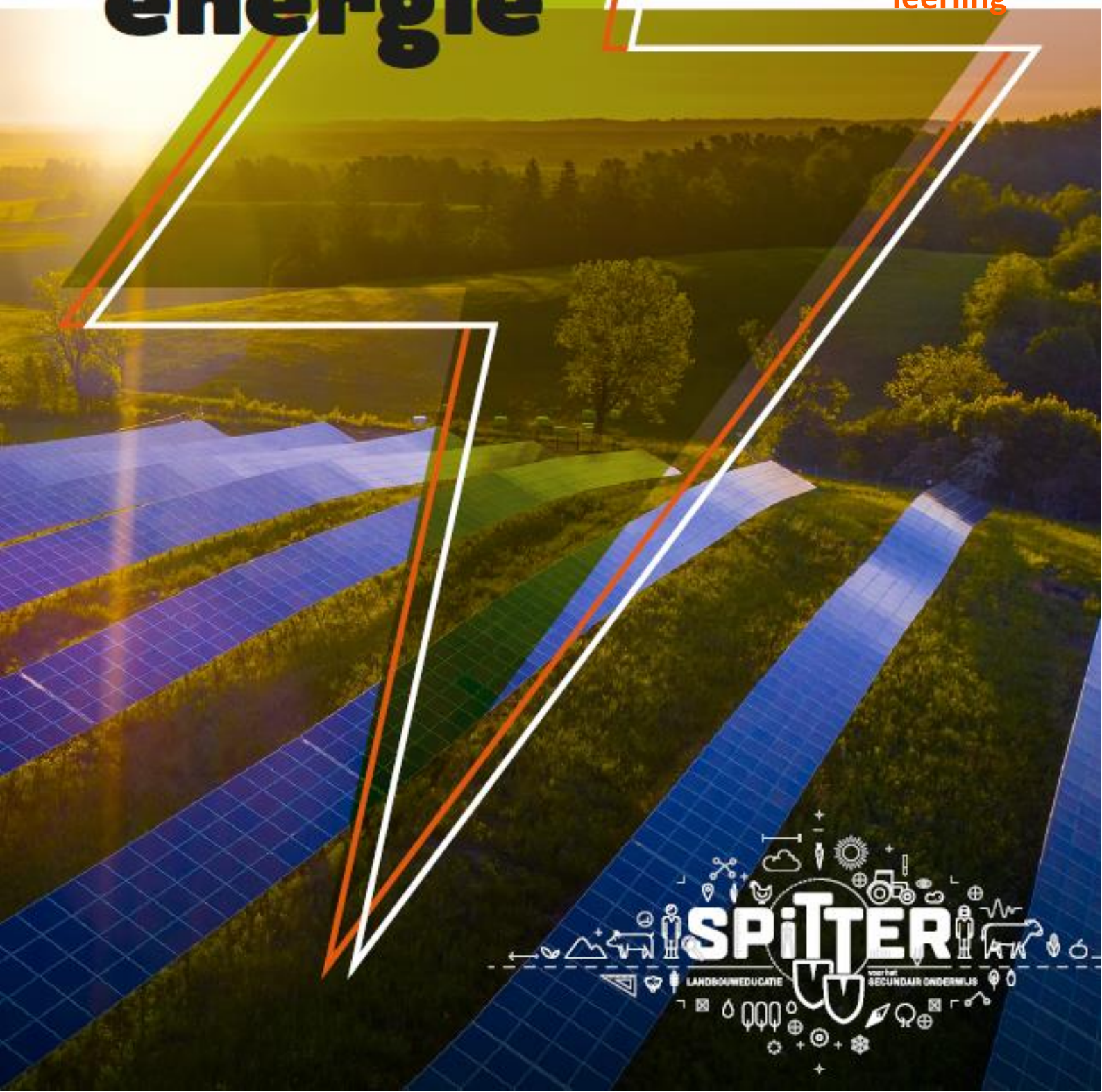


zonne- energie

leerling

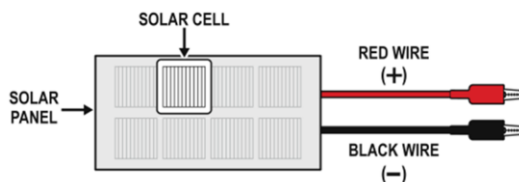


Experiment 1: Introductie tot zonnepanelen

Het zal je misschien verbazen te horen dat we de hele dag op veel manieren zonne-energie gebruiken. In feite komt het grootste deel van de energie die we gebruiken uit zonne-energie. Als het licht van de zon de aarde niet zou bereiken, zou het volledig donker zijn op onze planeet. Dus, als je overdag buiten rondwandelt, gebruik je zonlicht om te zien wat je aan het doen bent en waar je naartoe gaat.

Wanneer we olie, aardgas en steenkool verbranden om een auto te besturen of een klaslokaal te verwarmen, gebruiken we ook energie die afkomstig is van de zon. Olie, aardgas en steenkool werden lang geleden gevormd door planten en dieren. Planten gebruiken zonne-energie om te groeien en slaan vervolgens de energie op in hun wortels en bladeren. Wanneer dieren de planten opeten, verbruiken ze energie die afkomstig is van de zon. Wanneer je in een auto rijdt die op gas loopt, gebruik je energie uit de zon om te reizen!

Omdat het heel lang duurt om olie, aardgas en steenkool te vormen, ontwikkelen mensen manieren om zonnecellen te gebruiken om zonne-energie snel om te zetten in elektriciteit. Eén enkele zonnecel kan slechts een kleine hoeveelheid energie omzetten. Daarom verbinden ingenieurs vele zonnecellen met elkaar. Dat apparaat wordt een zonnepaneel genoemd.



DOELEN

- Onderzoek hoe zonnepanelen kunnen worden gebruikt om elektriciteit op te wekken.
- Gebruik elektriciteit, opgewekt door een zonnepaneel, om een LED op te laten lichten en muziek af te spelen.
- Bouw en begrijp een basiscircuit.
- Controleer of energie wordt overgedragen door elektrische stroom.

MATERIAAL

- KidWind zonnepaneel
- KidWind Sound and Light Board
- Gloeilamp voor algemeen gebruik (gelijk aan 70-100 W)

WOORDENSCHAT

gesloten circuit	een gesloten lus waar elektronen doorheen reizen
omzetten	iets in een andere vorm te veranderen
elektriciteit	elektronen die kunnen worden gebruikt om werk te doen, zoals een lampje laten branden of muziek laten afspelen
zonnecel	een apparaat dat de energie van de zon omzet in elektriciteit
zonnepaneel	een groep zonnecellen bij elkaar gezet om in één keer een grotere hoeveelheid elektriciteit te produceren
zonne-energie	de energie van de zon, die kan worden veranderd in andere vormen van energie, zoals warmte-energie of elektrische energie

zonne-energie



VOOR WE AAN DE SLAG GAAN

Zonne-energie wordt op veel verschillende manieren gebruikt, zoals voor het leveren van warmte en licht in gebouwen, het aansturen van snelheidsborden op schoolzones, het verwarmen van zwembaden en het opladen van elektronische apparaten.

Welke andere toepassingen kennen ken je?

Heb je nieuwe ideeën voor het gebruik van zonne-energie?

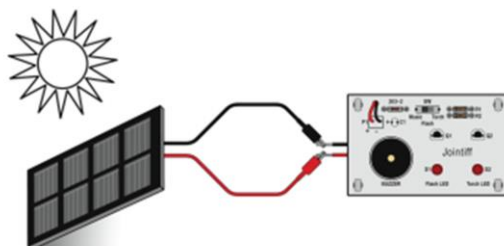


AAN DE SLAG!

1. Verbind de geluids- en lichtkaart met het zonnepaneel. Maak een gesloten circuit.
 - a. Verbind de rode draad op de geluids- en lichtplank met de rode draad van het zonnepaneel.
 - b. Verbind de zwarte draad op de geluids- en lichtplank met de zwarte draad van het zonnepaneel.

2. Gebruik licht om het circuit van stroom te voorzien.
 - a. Plaats het zonnepaneel onder een lichtbron. Houd, bij gebruik van een bureaulamp, alle papier uit de buurt van de gloeilamp en zorg ervoor dat je de gloeilamp niet aanraakt.
 - b. Schakel de lichtbron in en verplaats de schakelaar gemarkeerd met SW op het geluids- en lichtpaneel naar de fakkelinstelling.
 - c. Brandt de LED? _____
 - d. Als de LED niet oplicht, verplaats je het zonnepaneel dichterbij de lichtbron. Als het nog steeds niet verlicht is, vraag je je leraar om hulp.
 - e. Wat kun je doen om de LED(lamp) helderder of dimmer te maken? Beschrijf wat je hebt gedaan en wat er met de LED-helderheid is gebeurd.

- f. Teken pijlen op de afbeelding hieronder om het pad te tonen dat de elektriciteit volgt.



!
Zorg ervoor dat de krokodillenkleem aan het blanke metalen uiteinde van de draad wordt bevestigd.

g. Werd energie overgedragen via het gesloten circuit? Hoe weet je dat?

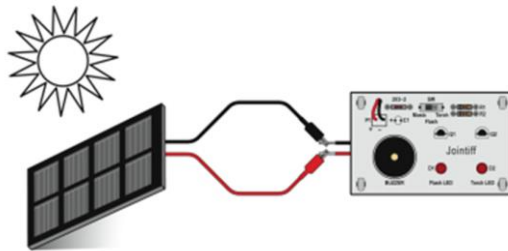
3. Ontkoppel iets in het circuit om een open circuit te creëren.

a. Beschrijf wat je hebt gedaan om een open circuit te creëren.

b. Brandt de Led nog steeds? ____

c. Hoe komt dit?

d. Markeer een X om aan te geven waar je het circuit hebt geopend.



e. Werd energie overgedragen via het open circuit? Hoe weet je dat?

4. Sluit het zonnepaneel en het geluids- en lichtpaneel opnieuw aan om een gesloten circuit te creëren. Verplaats de schakelaar met de marking SW op het geluids- en lichtpaneel naar de flitsinstelling.

a. Gaat de flits-LED branden? ____

b. Als de LED niet oplicht, verplaatst u het zonnepaneel dichterbij de lichtbron. Als het nog steeds niet verlicht is, vraag je je leraar om hulp.

c. Beschrijf hoe u de helderheid of de activiteit van de Flash-led kunt wijzigen.

5. Verplaats de schakelaar gemarkeerd met SW op het geluids- en lichtpaneel naar de instelling Muziek.

a. Speelt de muziek? _____



b. Als de muziek niet speelt, verplaats je het zonnepaneel dichterbij de lichtbron.

c. Beschrijf hoe je het volume of de kwaliteit van het deuntje kunt veranderen.

6. Om te bekijken wat je in dit experiment hebt geleerd, vul je de lege plekken in en beantwoordt u de vraag:

a. Een _____ circuit maakt het mogelijk dat elektronen in een lus stromen.

b. Een synoniem voor "wijzigen" is _____.

c. Een groep zonnecellen kan worden aangesloten. Dat is een _____.

d. Een zonnecel verandert de energie van de zon in _____.

e. Welke factoren beïnvloeden de hoeveelheid energie die wordt overgebracht naar het geluid of lichtpaneel, op basis van uw experimenten?



UITDAGING!

Vóór de uitvinding van de telefoon werd een apparaat, genaamd de telegraaf, gebruikt om berichten te verzenden met behulp van combinaties van punten en streepjes die bekend staan als Morsecode. Het transformeerde elektrische stroom in lange en korte geluiden. Marineschepen gebruikten morsecode met licht in plaats van geluid om berichten van het ene schip naar het andere te verzenden.

1. Onderzoek morsecode en vind een diagram met een sleutel voor het alfabet.
2. Hoe zou je jouw naam in morsecode aangeven? Noteer de code in de tabel:

Letter	Morse code

3. Verbind het zonnepaneel en geluids- en lichtpaneel. Verplaats de schakelaar gemarkeerd met SW naar de LED-instelling.
4. Experimenteer met het zonnepaneel om een manier te vinden om de LED Morsecode-lichtsignalen te laten genereren.
5. Gebruik de LED om je naam in morsecode te seinen.
6. Kies één van de volgende woorden en noteer hoe je dit woord kunt 'verzenden' met behulp van Morsecode. Houd je woord en je antwoord geheim! In de volgende stap geef je het signaal door aan je partner en zal hij/zij ontcijferen wat het is.

- energie
- zonlicht
- converteren
- circuit
- overdracht

Letter	Morse code

zonne-energie



7. Neem om de beurt met je partner de tijd om je woorden aan elkaar te signaleren en te ontcijferen. Welk woord was je partner-sigitaal?

Mijn partner signaleerde het woord _____.



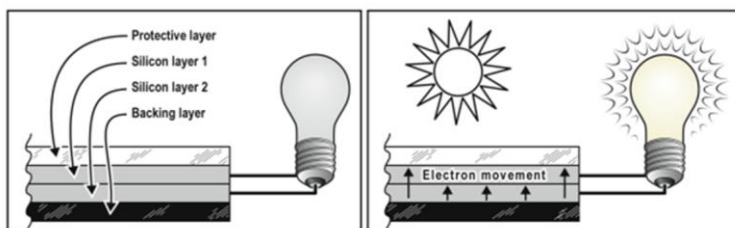
Experiment 2: Verkennen van zonne-energie

Elektriciteit kan een uitdaging zijn om te studeren, omdat je het net als wind niet kunt zien. Om elektriciteit te begrijpen, moet je eerst over atomen leren.

Atomen zijn heel erg klein. Atomen zijn de bouwstenen van alles in het universum - elke plant, gebouw en persoon.

Atomen bestaan uit nog kleinere deeltjes, waaronder deeltjes die elektronen worden genoemd. Sommige elektronen kunnen losraken wanneer ze worden geraakt door lichtenergie. De beweging van deze elektronen is wat we elektriciteit noemen.

Zonnecellen bestaan uit twee dunne stukjes silicium (een element dat glasachtige kristallen vormt) die met elkaar verbonden zijn. Wanneer de lichtenergie van de zon de zonnecel raakt, wordt energie overgedragen naar elektronen in het silicium. Wanneer de zonnecel met een gesloten circuit is verbonden, beginnen de elektronen door het circuit te stromen.



DOELEN

- Gebruik elektrische energie geproduceerd door een zonnepaneel om een melodie te spelen ,en LED's te laten oplichten
- Onderzoek de relatie tussen zonnepaneelhoek, oriëntatie en schaduw en de mogelijkheid om een melodie te spelen of een LED op te laten lichten.
- Controleer of energie wordt overgedragen door elektrische stroom in een gesloten circuit.

MATERIAAL

- KidWind 2 V zonnepaneel
- KidWind Sound and Light Board
- KidWind-leds (rood, groen en blauw)
- 17,5 cm spaanplaat
- Stift of kleurpotlood

WOORDENSCHAT

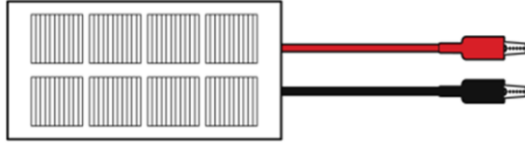
atomen	atomen zijn de bouwstenen van het universum en bevatten protonen, neutronen en elektronen
gesloten circuit	een gesloten lus waar elektronen doorheen reizen
elektron	de negatief geladen deeltjes buiten de kern van een atoom
proton	de positief geladen deeltjes die zich in de kern van een atoom bevinden
silicium	een element dat een halfgeleider is en wordt gebruikt in de elektronica
variabele	een factor die kan worden gecontroleerd, gewijzigd of gemeten in een experiment



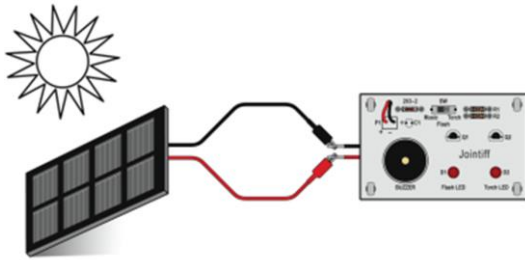
VOOR WE AAN DE SLAG GAAN

1. Label onderstaande figuur met de volgende onderdelen:

- zonnecel
- zonnepaneel
- rode (+) draad
- zwarte (-) draad



2. Markeer het pad van de stroom van elektronen.



AAN DE SLAG!

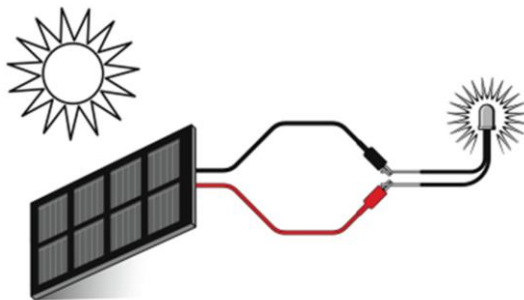
Deel 1: Stel de apparatuur in en controleer deze

1. Ga naar buiten en doe waarnemingen.

Datum					
Tijd					
Wolkendekking	Geen	25%	50%	75%	100%
Luchttemperatuur					
Andere					

2. Verbind de rode LED met het zonnepaneel om een gesloten circuit te bouwen.

- Verbind de rode draad op de rode LED(lamp) met de rode draad van het zonnepaneel.
- Verbind de zwarte draad op de rode LED(lamp) met de zwarte draad van het zonnepaneel.
- Maak een gebied vrij en zorg ervoor dat het zonnepaneel in direct zonlicht staat.



3. Plaats het zonnepaneel en controleer of alles correct werkt.



Verbind de clip van het zonnepaneel met het metalen gedeelte aan het einde van de draad van de LED.

Deel 2: Onderzoek naar zonnepanelen, LED's en richting

1. Bepaal waar de richtingen Noord, Oost, Zuid en West zich bevinden op de locatie waar je werkt.
2. Laat iemand het zonnepaneel verticaal houden naar het noorden.



3. Laat iemand anders met zijn handen met een kom vormen rond de rode LED.
4. Verplaats het zonnepaneel langzaam in een cirkel met de klok mee om naar het oosten, zuiden, westen en weer terug naar het noorden te richten.
5. Beschrijf wat je hebt waargenomen in verband met de helderheid van de rode LED wanneer het zonnepaneel in verschillende richtingen werd geplaatst.

6. Ontkoppel de rode LED en sluit de groene LED aan.
7. Laat iemand het zonnepaneel verticaal houden terwijl deze naar het noorden gericht is en laat iemand anders de handen rondom de groene led plaatsen.
8. Beweeg het zonnepaneel langzaam in een cirkel met de klok mee om naar het oosten, zuiden, westen en dan terug naar het noorden te richten.
9. Beschrijf wat je hebt waargenomen betreffende de helderheid van de groene LED wanneer het zonnepaneel in verschillende richtingen werd geplaatst.

10. Ontkoppel de groene LED en sluit de blauwe LED aan.
11. Laat iemand het zonnepaneel verticaal houden en naar het noorden richten. Laat iemand anders met de handen een kom vormen rond de blauwe led.
12. Beweeg het zonnepaneel langzaam in een cirkel met de klok mee om naar het oosten, zuiden, westen en weer terug naar het noorden te richten.



13. Beschrijf wat je waarnam betreffende de helderheid van de blauwe LED wanneer deze in verschillende richtingen werd geplaatst.

14. Welke LED was het helderst? Leg uit waarom je denkt dat dit is gebeurd.



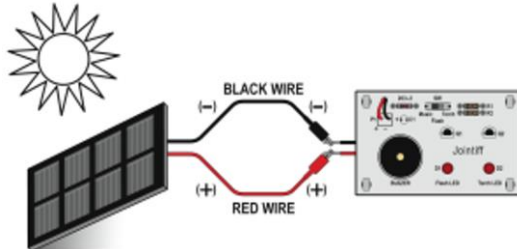
Deel 3: Zonnepanelen verkennen, het geluids- en lichtpaneel en de richting

1. Verbind de geluids- en lichtkaart met het zonnepaneel om een gesloten circuit te bouwen.

- a. Verbind de rode draad op de geluids- en lichtpaneel met de rode draad van het zonnepaneel.
- b. Verbind de zwarte draad op de geluids- en lichtpaneel met de zwarte draad van het zonnepaneel.
- c. Maak een gebied vrij en zorg ervoor dat uw zonnepaneel in direct zonlicht staat.



!
Verbind de clip van het zonnepaneel met het metalen gedeelte aan het uiteinde van de draad van het geluids- en lichtpaneel.



2. Verplaats de schakelaar gemarkeerd met SW op het geluids- en lichtpaneel naar de instelling Muziek.

3. Plaats het zonnepaneel en controleer of alles correct werkt.

4. Laat iemand het zonnepaneel verticaal houden terwijl je naar het noorden richt.

5. Verplaats het zonnepaneel langzaam in een cirkel met de klok mee om naar het oosten, zuiden, westen en dan terug naar het noorden te richten.

6. Beschrijf wat je waarnam betreffende de snelheid en toonhoogte van het deuntje toen het in verschillende richtingen werd geplaatst. Leg uit waarom je denkt dat dit is gebeurd.

!
Kijk nooit rechtstreeks in de zon.

Deel 4: Onderzoek naar zonnepanelen, LED's en hoeken

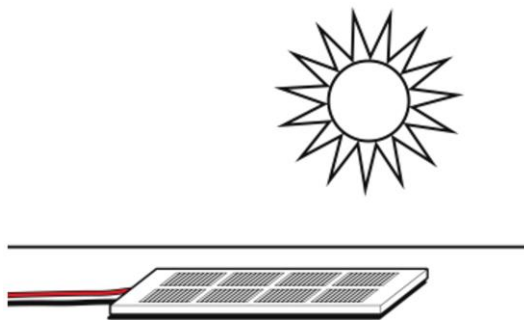
1. Welke LED was in deel 1 helderst? Rood, groen of blauw?

Studenten kiezen hoogstwaarschijnlijk de rode LED.

2. Verbind de helderste LED van deel 1 met het zonnepaneel om een gesloten circuit te bouwen.

- Verbind de rode draad op de LED met de rode draad van het zonnepaneel.
- Verbind de zwarte draad op de LED met de zwarte draad van het zonnepaneel.
- Maak een gebied vrij en zorg ervoor dat je zonnepaneel in direct zonlicht staat.
- Controleer of alles correct werkt.

3. Plaats het zonnepaneel horizontaal op een vlak oppervlak onder een hoek van 0°



4. Let op de helderheid van de LED.

5. Houd het zonnepaneel in een hoek van 45° gericht naar de zon (zie afbeelding 8) en let op de helderheid van de LED.

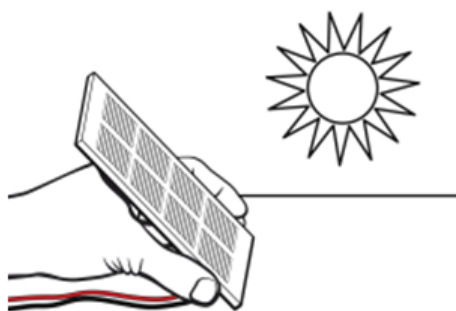


Figure 8 Solar Panel at 45°

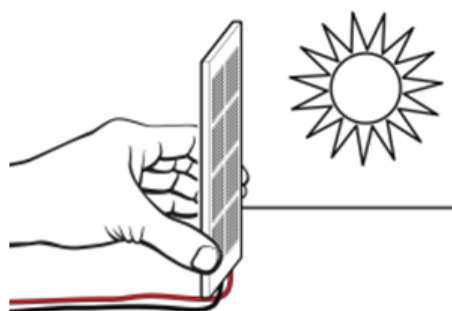


Figure 9 Solar Panel at 90°

7. Beschrijf wat je waarnam met de helderheid van de LED wanneer deze onder verschillende hoeken werd gehouden. Leg uit waarom je denkt dat dit is gebeurd.



Verbind de clip van het zonnepaneel met het metalen onderdeel aan het uiteinde van de draad van het geluids- en lichtpaneel.



Kijk nooit rechtstreeks in de zon.

Deel 5: Zonnepanelen verkennen, het geluids- en lichtpaneel en de hoek

1. Verbind de geluids- en lichtkaart met het zonnepaneel om een gesloten circuit te bouwen (zie afbeelding 6).
 - a. Verbind de rode draad op de geluids- en lichtpaneel met de rode draad van het zonnepaneel.
 - b. Verbind de zwarte draad op de geluids- en lichtpaneel met de zwarte draad van het zonnepaneel.
 - c. Maak een gebied vrij en zorg ervoor dat uw zonnepaneel in direct zonlicht staat.
2. Verplaats de schakelaar gemarkeerd met SW op het geluids- en lichtpaneel naar de instelling Muziek.
3. Plaats het zonnepaneel.
4. Controleer of alles correct werkt.
5. Plaats het zonnepaneel horizontaal op een vlak oppervlak in een hoek van 0° en doe waarnemingen over de snelheid waarmee het deuntje speelt.
6. Houd het zonnepaneel in een hoek van 45° gericht op de zon (zie figuur 8) en doe observaties over de snelheid waarmee het deuntje speelt.
7. Houd het zonnepaneel verticaal in een hoek van 90° gericht naar de zon (zie figuur 9) en doe waarnemingen over de snelheid waarmee het deuntje speelt.
8. Beschrijf wat je waarnam met de snelheid en toonhoogte waarop het deuntje speelde toen het onder verschillende hoeken werd gehouden. Leg uit waarom je denkt dat dit is gebeurd.



!
Verbind de clip van het zonnepaneel met het metalen onderdeel aan het uiteinde van de draad van het geluids- en lichtpaneel.

Deel 6: Onderzoek naar zonnepanelen, het geluids- en lichtbord en schaduw

1. Ontkoppel een van de kabels van het zonnepaneel om een open circuit te creëren.
2. Observeer het zonnepaneel.
 - a. Hoeveel zonnecellen bevinden zich op het zonnepaneel? _____
 - b. Als twee van de zonnecellen bedekt zijn op het zonnepaneel, welk deel van het zonnepaneel is dan gearceerd? _____
Vereenvoudigde breuk? _____
 - c. Als drie van de zonnecellen bedekt zijn op het zonnepaneel, welk deel van het zonnepaneel is dan gearceerd? _____
3. Bepaal voor dit onderdeel of u de muziekinstelling op het geluids- en lichtbord of een van de gekleurde LED's wilt gebruiken.
(Omcirkel of schrijf de naam van de kleur op als u een LED gebruikt.)
4. Verbind de LED of de Sound and Light Board om een gesloten circuit te maken.

5. Neem het stukje spaanplaat. Je gebruikt het om delen van het zonnepaneel te bedekken.

6. Kies een hoek om het zonnepaneel naar de zon te houden voor dit experiment.
Duid aan.

0 ° 45 ° 90 °

7. Houd het zonnepaneel in de hoek die u hebt gekozen in stap 6 naar de zon.



8. Schaduw het zonnepaneel met het stuk karton in de fractionele hoeveelheden vermeld in de tabel. Noteer uw observaties over de muziek of LED.

Gearceerd deel van zonnepaneel	Observaties
Voorbeeld	De muziek speelt snel en op een hoge toonhoogte.
1/4	
2/4 (1/2)	
4/4	

9. Vat samen wat je hebt geleerd over het in de schaduw stellen van het zonnepaneel en de mogelijkheid om muziek af te spelen of de LED's te verlichten.

10. Leg uit waarom de staat Arizona meer jaarlijkse zonne-energie genereert dan de staat Wisconsin. Hiervoor moet je opzoekingswerk doen over de locaties en plaatselijke klimaten.

11. Vat samen wat je hebt geleerd over de overdracht van zonne-energie. Waar komt het vandaan? Welk type energieën transformeerde zonne-energie tijdens je experimenten met het zonnepaneel en het geluids- en lichtpaneel?



UITDAGING!

In deel 6 gebruikte je karton om de zonnecellen op het zonnepaneel te schaduw en observeerde je de invloed van schaduw op LED's of muziek. Breng dit onderzoek een stap verder door een systematische manier te bedenken om het zonnepaneel te bedekken, zodat je meer gedetailleerde observaties kunt maken over de kwaliteit van een LED of muziekmelodie. Je zou de schaduw in meer gedetailleerde breuken kunnen beschrijven.

Voorbeelden:

- 5 van de 8 cellen in de schaduw = 5/8 gearceerd
- 2 complete cellen en 5 van de 10 delen van de volgende cel in de schaduw = 5/16 gearceerd (de helft van een cel = 1/16 van alle cellen op het zonnepaneel)

Plaats een ster naast de rij waar de muziekkwaliteit of de helderheid van de LED merkbaar is veranderd.

Gearceerde deel Van het zonnepaneel	Observaties: Muziek of led

!

1. Dit experiment wordt buitenshuis uitgevoerd. Jij en de studenten zullen mogelijk gedurende het grootste deel van de lesperiode blootgesteld zijn aan het zonlicht. Moedig studenten aan om veel water te drinken en lichtgekleurde, ruim zittende kleding en / of zonblokkering te dragen, indien van toepassing. Houd studenten op de hoogte van effecten van langdurige blootstelling aan zonlicht en warmte.
2. Waarschuw studenten om tijdens het experiment niet direct naar de zon te kijken.
3. Herinner de cursisten eraan dat de zonnepanelen scherpe randen hebben en bij verkeerd gebruik letsel kunnen veroorzaken.

Experiment 3:

water pompen met zonne-energie

Wanneer de meesten van ons een drankje van water of waterplanten in onze achtertuin willen krijgen, gaan we gewoon naar een kraan, draaien aan het handvat en naar buiten stroomt het water. Sommigen van ons zijn afhankelijk van bronwater en gelukkig beschikken veel putten over elektrische pompen om het water gemakkelijk in het sanitair in onze huizen te laten stromen. Boeren hebben ook gemakkelijk toegang tot water dat naar hun akkers wordt gepompt om gewassen te water geven.

Op veel plaatsen in de wereld is water echter niet zo gemakkelijk beschikbaar. Sommige mensen moeten lange afstanden naar een put afleggen, een hand- of voetspomp gebruiken om het water te pompen en het water vervolgens in containers terug naar huis dragen. In sommige gevallen zijn elektrische pompen beschikbaar, maar de levering van elektriciteit is onbetrouwbaar. Diesel-waterpompen worden ook gebruikt, maar ze zijn duur, breken vaak af en zijn niet milieuvriendelijk. Veel mensen die met deze wateruitdagingen leven, zijn boeren en gezinnen die slechts een paar dollar per dag verdienen. Daarom is het van cruciaal belang om betaalbare en betrouwbare toegang tot voldoende water te hebben voor het verbouwen van gewassen, drinken en baden. Dus wat is een goede oplossing?

Gelukkig creëert de vooruitgang in zonne-energie nieuwe methoden voor het verkrijgen van water en het irrigeren van gewassen. Elektrische waterpompen kunnen worden gevoed met zonnepanelen in plaats van elektriciteit te gebruiken die wordt geleverd door onbetrouwbare bronnen. Even belangrijk is dat nieuwe ideeën het mogelijk maken om op zonne-energie werkende watersystemen goedkoper te bouwen dan andere methoden om elektriciteit te produceren.

DOELEN

- De apparatuur voor gegevensverzameling instellen.
- Meet het stroomverbruik van de kleine waterpomp met een energiesensor.
- Gebruik software voor het verzamelen van gegevens om gemiddelde waarden te berekenen.
- Gebruik software voor het verzamelen van gegevens om maximale waarden te bepalen.
- Vergelijk het energieverbruik van de waterpomp met het aantal zonnepanelen.
- Meet de efficiëntie van de waterstroom ten opzichte van het aantal zonnepanelen.



VOOR WE AAN DE SLAG GAAN

Lucy en Luis wonen op het platteland. Er is een kleine vijver op hun terrein waar verschillende soorten vis worden gehouden. Op een dag, midden in de zomer, merkt Lucy dat het vijverwater stagneert en dat het onaangenaam begint te ruiken. Ze ziet ook een paar dode vissen langs de rand van de vijver. Luis gelooft dat het stilstaande water misschien niet genoeg zuurstof heeft, omdat het water niet beweegt.

Gebruikmakend van wat je reeds hebt geleerd, ga je in groep aan de slag, genereer je ideeën over hoe je de vijver van Lucy en Luis 'in beweging' kan brengen met behulp van zonne-energie. Noteer je ideeën met een korte uitleg over hoe ze zouden werken. Deel je ideeën met uw klas.



AAN DE SLAG!

Deel 1 Gegevens voor één zonnepaneel met een waterpomp

1. Ga naar buiten en maak waarnemingen over de plaats waar je gegevens gaat verzamelen. Noteer je waarnemingen.

Datum					
Tijd					
Wolkendekking	Geen	25%	50%	75%	100%
Luchttemperatuur					
andere					

1. Stel de zonnepanelen en de doos van de Solar Energy Exploration Kit in.
 - a. Verwijder alle inhoud uit de doos met zonne-energie-exploratiekit.
 - b. Open het deksel helemaal en bevestig de drie zonnepanelen aan de binnenkant van het deksel met behulp van de haak-en-stapel stukken (zie figuur).
 - c. Draai de doos zodat de panelen naar de zon wijzen.



2. Bereid de pomp en het water voor op het verzamelen van gegevens.
 - a. Vul de doos met water tot deze 1/2 tot 3/4 vol is.
 - b. Plaats de pomp in het water in de doos. Zorg ervoor dat de pomp volledig in het water is ondergedompeld. De rode en zwarte clips moeten zich

buiten de doos bevinden en aan de zijkant hangen (zie afbeelding). Gebruik je vingers om de pomp voorzichtig naar beneden te drukken. Houd het onder water of gebruik een stuk klei om het op zijn plaats te houden als het niet naar beneden blijft.

- c. Plaats het vrije uiteinde van de slang zodanig dat deze zich in de doos bevindt. Hierdoor blijft het water in de doos.



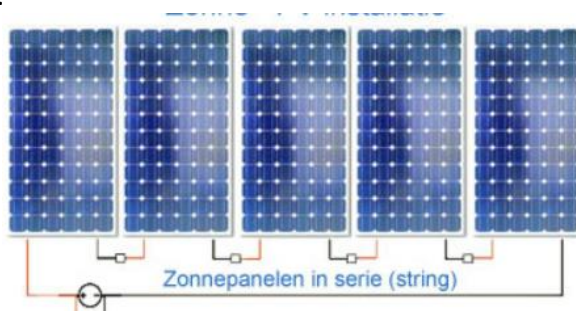
3. Gebruik de draden om 1 **zonnepaneel** op de bronklemmen van de pomp aan te sluiten. Belangrijk: Sluit de pomp nog niet aan!

- a. Zorg ervoor dat de pomp onder water staat en dat het vrije uiteinde van de slang zich in het water bevindt.
- b. Verbind de zwarte draad van het zonnepaneel met de zwarte clip van de pomp.
- c. Wanneer alles gereed is, gebruikt u de rode draad om aan te sluiten op de rode clip van de pomp. De pomp zal nu werken.

Meten van de hoeveelheid tijd die nodig is om 500 ml water te pompen.

- d. Zorg ervoor dat de container met het 500 mL-merkteken zich in de juiste positie
- e. Verplaats de plastic slang van de doos naar de container. Start tegelijkertijd de timer.
- f. Wanneer het water het niveau van 500 ml in de container bereikt, stop dan de timer.
- g. Koppel een draad los om een open circuit te creëren. Dit zal de waterpomp stoppen.
- h. Noteer de tijd die het kostte om 500 ml water in de container te pompen.

4. Gebruik de draden om 2 **zonnepanelen** op de bronklemmen van de pomp aan te sluiten. Belangrijk: Sluit de pomp nog niet aan! Gebruik draden en uw ervaring met circuits om een circuit op te zetten met twee zonnepanelen die in serie zijn verbonden.



Sluit de pomp aan.

- a. Controleer of het vrije uiteinde van de slang in het water zit en of de pomp is ondergedompeld.
- b. Verbind de pomp met de laadaansluitingen. De pomp moet beginnen met het pompen van water. Als de pomp water in de buis trekt in plaats van water uit de buis te duwen, moet u de draden zodanig schakelen dat de pompdraden op de tegenoverliggende externe belasting aansluitingen worden aangesloten.

!

Belangrijk:

Sluit de pomp nog niet aan!

In deze stap maak je een gesloten circuit en begint de pomp te pompen. Volg de stappen zorgvuldig. Als u de stappen niet op volgorde uitvoert, kan het apparaat kapot.



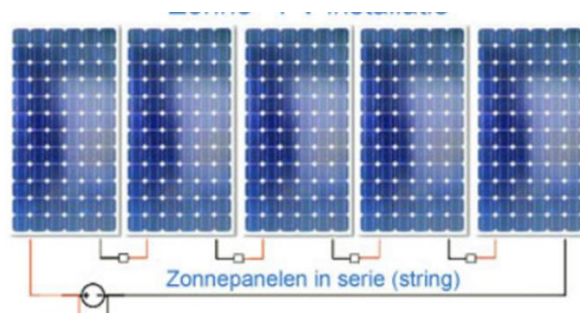
Meet de tijd die de pomp nodig heeft om 500 ml water te pompen.

- Zorg ervoor dat de container met het 500 ml-merkteken zich in de juiste positie
- Verplaats de plastic slang van de doos naar de container. Start tegelijkertijd de timer.
- Wanneer het water het niveau van 500 ml in de container bereikt, stop dan de timer.
- Koppel een draad los om een open circuit te creëren. Dit zal de waterpomp stoppen.
- Noteer de tijd die het kostte om 500 ml water in de container te pompen.

Bereid u voor om de volgende reeks gegevens te verzamelen.

- Steek het vrije uiteinde van de slang in de doos.
- Giet het water uit de 500 ml-container terug in de doos, zodat de container leeg is.
- Als het waterniveau in de doos lager is dan 1/2 of 3/4, voeg dan meer water toe aan de doos.

5. Gebruik de draden en uw ervaring met circuits om een circuit op te zetten met **drie zonnepanelen** die in serie zijn verbonden.



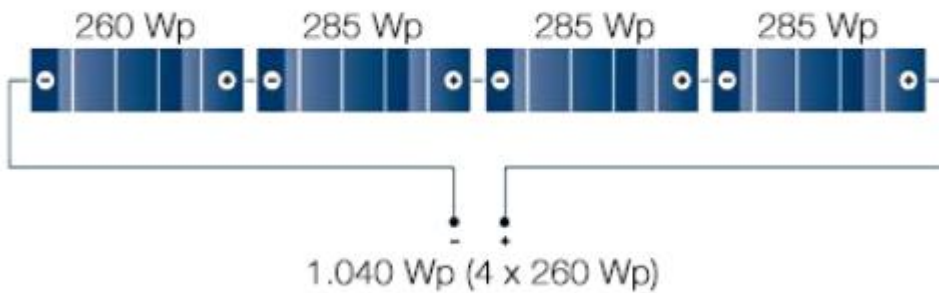
Herhaal de stappen zoals bij het aansluiten van 2 zonnepanelen.

Nr paneel	Maximale kracht gebruikt door de pomp (MW)	Gemiddeld vermogen gebruikt door de pomp (mW)	Tijd om 500 ml te pompen (S)
1			
2			
3			

GEGEVENSANALYSE



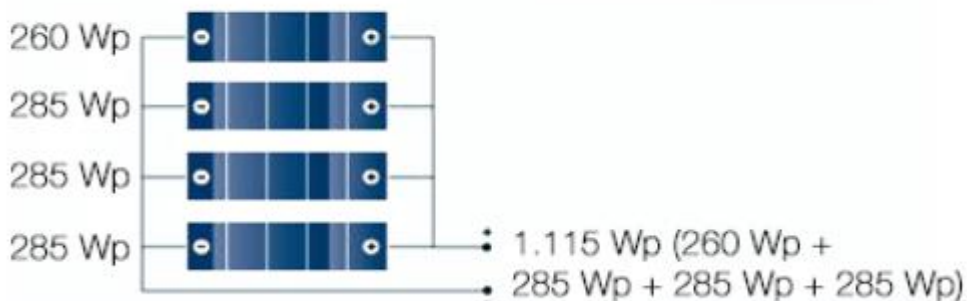
Serieschakeling



Voordelen:

- Duurzaam (geen elektronica op het dak)
- Lang levensduur
- Goedkoop
- Makkelijk vervangbaar
- Hoger maximaal rendement
- Weinig verlies op de kabels
- Bewezen op lange termijn

Parallelschakeling



Nadelen:

- Hogere investering
- Meer risico op breuk door de weersomstandigheden
- -1.8% verlies per optimizer (*eigen verbruik elektronica*)
- **Reparatie niet mogelijk**
- Nog niet bewezen op +10 jaar
- Enorm veel soorten
- Ieder paneel vraagt een specifieke optimizer. Wat als je verandert van paneel?

UITDAGING!

Een boer genaamd Ofori begon zonnepanelen te gebruiken om water te pompen voor de boerderij van zijn familie. Hij is erg tevreden met de resultaten, maar hij is bezorgd over de levering van voldoende water voor zijn gewassen tijdens het droge seizoen. Met behulp van wat hij over zonnepompen heeft geleerd, werkt Ofori, samen met enkele lokale experts, aan manieren om meer water sneller te pompen.

Net als Ofori heb je veel geleerd over zonne-energie door je experimenten. Met behulp van wat je hebt geleerd en de gegevens die je in de procedure hebt verzameld, is een uitdaging om een systeem te ontwikkelen dat gebruik maakt van zonne-energie om 2000 ml water in een zo kort mogelijke tijd en met zo weinig mogelijk geld te verpompen.



Ontwerpvereisten en beperkingen

- Hoeveelheid water naar pomp: 2000 ml water
- Zonnepanelen: maximaal drie panelen
- Hoe de panelen aan te sluiten: Serie of parallel circuit?
- Instellingen: sluit de zonnepanelen aan op de binnenkant van het deksel van de doos met zonne-energie-exploratiekit

Informatie over Loras

- De lora is de valuta die wordt gebruikt door de gemeenschap van Ofori.
- Zonnepanelen kosten elk 10 lora.
- Kosten van elektriciteit: 5 seconden pompkosten 1 lora

Plan voor de uitdaging

Naam van de groep	
Nummer van de Solar Panels	
Circuit type	

Groepsresultaten

- Ons pompsysteem pompte 2000 ml water in _____ seconden.
- Onze elektriciteitskosten: _____ seconden ÷ 5 seconden / lora
= _____ lora's (uitdrukken als een decimaal: voorbeeld: 12,4 lora's)
- Onze kosten voor zonnepanelen: _____ panelen × 10 lora's / paneel
= _____ lora's
- De totale kosten voor het pompen van 2000 ml met behulp van onze opstelling waren _____ lora's

Klasresultaten

Naam van de groep	Kosten om te pompen 2000 ml (Loras)	Tijd om te pompen 2000 ml (S)

Sommige groepen pompen sneller water en sommige groepen hebben een minder duur systeem. Welk systeem is volgens jou het beste voor Ofori en zijn gezin? Waarom?

Over Plattelandsklassen

Plattelandsklassen vzw is gespecialiseerd in het aanbieden van landbouweducatie. De organisatie is een dienst van Landelijke Gilden en door de Vlaamse Overheid erkend als Centrum voor Landbouweducatie. Met steun van het Departement Landbouw en Visserij.

Plattelandsklassen 
altijd iets te beleven

 Landelijke Gilden
samen beleef je meer

Onze partners voor dit project:

 **BEVEREN**
VERBINDT

 stad
Sint-Niklaas



 Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling.
Europa investeert
in zijn platteland

 provincie
Oost-Vlaanderen

VLAAMSE
LAND
MAATSCHAPPIJ



Zonne- energie



Plattelandsklassen 
altijd iets te beleven

Plattelandsklassen vzw
Diestsevest 40
3000 Leuven
Tel. 016 28 60 25
info@plattelandsklassen.be
www.plattelandsklassen.be

SPiITER

voor het
SECUNDAIR ONDERWIJS

LANDBOUWEDUCATIE