

# Energie, de nieuwe dromen...

De avonturiers  
Gids voor  
de leerkracht



SPARK  
OH!

BELEEF  
WETENSCHAPPELIJK  
BEWEZEN EMOTIES

© f d in SPARKOH.be



# Energie, de nieuwe dromen

## De tentoonstelling

Energie is niet alleen wat uit het stopcontact komt, zoals men vaak denkt.

Ze zit overal - van in de planten die groeien tot in ons lichaam dat beweegt, in de meest eenvoudige en in de meest complexe machines. Er gaan echter abstracte begrippen achter schuil, die soms moeilijk concreet te maken zijn.

Dat is de reden waarom wij u hier een reeks «manipulaties» of experimenten voorstellen, die de kinderen zullen toelaten om een aantal van de fysische principes die te maken hebben met energie, beter te visualiseren.

Op basis van deze principes wordt aangetoond dat energie niet gecreëerd wordt en altijd ergens vandaan moet komen. Dit onderzoek zet ons ertoe aan vragen te stellen over de bronnen van de energie, het gebruik dat ervan gemaakt wordt en de nieuwe ontwikkelingen ter zake.

De tentoonstelling «Energie, de nieuwe dromen» bestaat uit meerdere aparte onderdelen, in deze volgorde:

In de gang leggen kinderen, volwassenen, professionals of mensen in de straat uit wat energie voor hen precies is. Dit bij wijze van inleiding, om het kader te schetsen.

- Het eerste deel van de tentoonstelling nodigt uit om vertrouwd te geraken met de wetenschappelijke feiten en om door manipulatie en waarneming de 6 vormen van energie te ontdekken. Om het thema van de verschillende verschijningsvormen van energie af te sluiten, wordt ingezoomd op ons lichaam, deze prachtige «transformator van energie».
- In het tweede deel komt de uitdaging van de samenleving aan bod: ons verbruik, de bronnen, de energievoorraden. Hoe is onze planeet er vandaag aan toe?
- Het deel met als titel «de nieuwe dromen» stelt, tot slot, manieren voor om uit de energie-impasse te geraken. Concrete projecten, waaronder de nieuwe energiebronnen, en dromen die gedragen worden door veranderingsactoren.

Het zijn al deze facetten van de energie die wij u voorstellen om te verkennen met uw leerlingen, aan de hand van dit opdrachtenboekje.

## Verdeelbord van de opdrachten

	Opdracht 1	Opdracht 2	Opdracht 3	Opdracht 4	Opdracht 5	Opdracht 6
Team 1						
Team 2						
Team 3						
Team 4						
Team 5						
Team 6						

Geef ons  
je eigen  
mening!

## Alvorens te beginnen

### Energie, wat is dat?

**Energie, wat is dat eigenlijk? Vanwaar komt ze? Waarvoor dient ze?**

**Verzamel uw leerlingen, alvorens u de tentoonstelling binnenloopt, op een rustige plaats in de cafetaria en laat hen in groepjes nadenken: wat is energie voor hen?**

Ga uit van de vraag «**Welke van mijn handelingen, sinds ik vanmorgen ben opgestaan, hebben energie vereist?**» en nodig hen uit om hun ideeën op te schrijven in de tekstballonnen die daartoe voorzien zijn in het boekje.



#### Enkele voorbeelden:

- ik heb het licht aangedaan
- ik heb melk opgewarmd voor mijn ontbijt
- ik heb gegeten
- mama heeft mij met de auto weggebracht
- ik heb de bus genomen
- ik ben te voet gegaan
- ik heb mijn vrienden en vriendinnen gekust
- ik heb de trap genomen om naar de klas te gaan
- ...

Overloop hun ideeën één na één en ontleed samen met hen waar deze energie vandaan komt.

U kunt andere voorbeelden toevoegen waar zij niet aan gedacht hebben.

**Het idee achter deze opdracht is uw leerlingen te helpen begrijpen dat er energie te pas komt aan alles wat verandert, beweegt, leeft, opwarmt... dat het meer is dan de elektriciteit die uit het stopcontact komt, zoals wel eens gedacht wordt.**

U kunt hen ook uittreksels laten horen van video's die getoond worden in de gang die naar de tentoonstelling leidt; deze zelfde vraag werd gesteld aan meerdere personen, waaronder kinderen.

## Opdracht 01

### Er is voor alles energie nodig!

**Er is energie overal rondom ons, maar ze kan veel vormen aannemen! Ontdek hier enkele voorbeelden.**

Zie hier 6 experimenten die energievormen voorstellen. Test ze uit en lees daarbij aandachtig de voorschriften. Kies er 3 en vertel in enkele woorden wat u ziet of voelt. Waar is volgens u de energie vandaan gekomen om het experiment te doen werken?



**Wat gebeurt er?** Wanneer ze onder het licht zijn, bewegen de dieren. **Vanwaar komt de energie?** Van het licht: de fotovoltaïsche panelen die de dieren hebben, veranderen de van het licht ontvangen energie in elektriciteit die dan weer het bewegen mogelijk maakt (stralingsenergie > elektrische energie > mechanische energie).



**Wat gebeurt er?** Bollen bewegen, vallen, brengen kettingreacties teweeg. **Vanwaar komt de energie?** In het begin van een motor (elektrische energie); daarna leidt elke beweging tot een andere beweging (mechanische energie > mechanische energie).



**Wat gebeurt er?** Wanneer we een lamp aansteken, verlicht ze ons, maar ze wordt ook warm; dat is wat we voelen wanneer we onze handen op de vitrinekast zetten. **Vanwaar komt de energie?** Het grootste deel van de elektrische energie wordt omgezet in licht, maar een deel wordt ook omgezet in warmte (elektrische energie > thermische energie).



**Wat gebeurt er?** Wanneer er aan de zwengel gedraaid wordt, gaan de lichten aan. **Vanwaar komt de energie?** Het is de energie van onze spieren die de zwengel heeft bediend; de beweging die hij maakt, wordt omgezet in elektriciteit (mechanische energie > elektrische energie).



**Wat gebeurt er?** Wanneer op de knop gedrukt wordt, doen de kabels die verbonden zijn met de plant, de led-lamp branden. **Vanwaar komt de energie?** Van de plant: een plant die leeft, produceert organische materie. De micro-organismen die van nature aanwezig zijn in de bodem, ontbinden deze materie en geven elektronen vrij. Ze maken het mogelijk om elektriciteit te produceren en de lamp te doen branden (chemische energie > elektrische energie).



**Wat gebeurt er?** Wanneer we de objecten bedienen, bewegen ze. **Vanwaar komt de energie?** Van onze spieren. De energie van ons lichaam liet ons toe de voorwerpen in de vitrinekast te doen bewegen (mechanische energie > mechanische energie).

**[10+]** De wetenschappers hebben deze energievormen welbepaalde namen gegeven. **Zie hier de definities.**

**De mechanische energie:** het is de energie die samenhangt met beweging – beweging van het lichaam, van het water, van de wind... Deze vorm van energie is alomtegenwoordig in ons dagelijks leven. **De chemische energie:** het is de energie in de chemische verbindingen van de moleculen (met name de organische materialen zoals planten, voedsel, steenkool of petroleum). **De stralingsenergie:** dat is de energie die gedragen wordt door de lichtstraling. **De thermische energie:** dat is de energie die samenhangt met de warmte. **De elektrische energie:** dat is de energie die gedragen wordt door de beweging van de elektronen. **De nucleaire energie:** is verbonden met de interacties binnenin de atomen (nucleair = met betrekking tot de kern).

> Omcirkel voor elk experiment dat u uitgevoerd hebt, de energievorm die mogelijk heeft gemaakt dat er iets gebeurde.

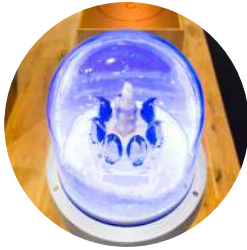
Probeer,  
lach en ...  
denk na

## Opdracht 02

### Mijn lichaam, wat een energie!

**Wij hebben allemaal veel energie in ons lichaam. Maar waarvoor kunnen we ze gebruiken? Vanwaar komt ze? Zie hier enkele voorbeelden. Test ze uit!**

Ga naar het deel van de tentoonstelling dat afgebeeld staat op deze foto's om de experimenten uit te voeren.



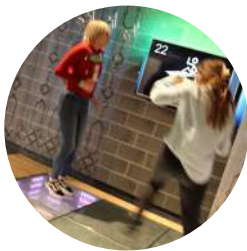
U hebt energie gegeven met uw lichaam om deze machines te laten functioneren. Hoe hebt u dat gedaan?

> **Wij hebben geblazen en de spieren van onze armen en onze benen gebruikt om de «machines» te laten functioneren.**

**U kunt aan de kinderen laten opmerken dat men vandaag om muziek te hebben, bijvoorbeeld, elektriciteit gebruikt in de plaats van de energie die het lichaam geleverd heeft voor dit experiment.**

Waar haalt het lichaam, volgens u, zijn energie vandaan?

> **Van het eten! Ons lichaam zet chemische energie, die opgeslagen zit in de voedingsmiddelen, om in andere energievormen die nuttig zijn voor het organisme. Deze energie laat het lichaam toe om een constante temperatuur te behouden, de organen te laten functioneren, te groeien of... bewegingen uit te voeren!**



### En nu gaan we springen!

Afspraak op de dansvloer. Spring op het ritme van de muziek om zoveel mogelijk energie op te wekken! In welke eenheid wordt energie uitgedrukt?

> **joule**

Hoeveel energie heeft jouw team opgewekt?

>

Kijk naar het scherm: hoeveel energie zit er in 2 stukjes chocolade (20 gram)?

> **20 gram chocolade = 160 kilocalorieën = 443 joules**

Hebt u evenveel calorieën verbrand als de energie die u haalt uit de aangegeven hoeveelheid chocolade?

>

## Opdracht 3

### Mijn lichaam en elektriciteit

**Net als ijzer of aluminium geleidt ons lichaam elektriciteit. Ons lichaam kan ook elektriciteit produceren: onze spierkracht wordt dan omgezet in elektrische energie! Ben je er klaar voor?**



Ontdek deze ervaring. Test het uit:  
Tussen welke hendels moet je contact maken om de vleugels van de vogel te laten slaan?

1/ > **A en B**

Of

2/ > **A en C**

Wat gebeurt er als je contact maakt tussen handgrepen A en D?

> **niets**

Waarom? (Stel uw leerlingen voor om eerst na te denken en de tekst aan de rechterkant te lezen als ze niet weten waarom er niets gebeurt.)

> **Omdat het circuit dat de leerlingen sluiten door hun handen op A en D te leggen, niet verbonden is met de +. Om een motor te laten draaien, moet de elektriciteit een 'pad' van geleidende elementen vormen van de + naar de -.**



Ontdek deze bijzondere fietsen.

Neem plaats op de bank voor het scherm en begin te trappen. Let op: om deze opdracht uit te voeren, moet je kijken wat er gebeurt terwijl je trapt. Let echter ook op de film die wordt geprojecteerd op het scherm!

Wat gebeurt er wanneer je trapt?

> **\*De film start.**

**\*Dankzij de meter op de grond stellen we vast dat er steeds meer watt wordt.**

Wat gebeurt er wanneer 1 van de 2 fietsers stopt met trappen?

> **\*Er wordt minder watt gegenereerd.**

**\*De film is minder helder.**

Wat gebeurt er wanneer de 2 fietsers uit volle macht trappen?

> **Er wordt meer watt gegenereerd en de film is helderder.**



Heb je goed opgelet?

Aan welk muziekinstrument werden metalen lepels bevestigd?

> **Een gitaar.**

Er werden paraplu's met 2 verschillende kleuren gebruikt op het parcours van deze vreemde machine. Welke kleuren heb je gezien?

> **Zwart en geel.**

#### Meer weten +

Het menselijk lichaam geleidt elektriciteit! Dankzij dit gadget kon je je goed amuseren. Thuis mag je echter nooit met elektriciteit spelen! Het vermogen dat wordt opgewekt is te hoog en kan dus gevaarlijk zijn!

## Opdracht 04

### De energiebronnen die vandaag het meest gebruikt worden

**Vanwaar komt de energie die ons toelaat ons te verwarmen, ons te verlichten of ons te verplaatsen ?**

Leer de belangrijkste energiebronnen beter kennen, door in de tentoonstelling op zoek te gaan naar deze verschillende maquettes en deze goed te observeren. Vind ten minste 2 gemeenschappelijke punten tussen deze energiebronnen:



> **Steenkool, aardgas, stookolie, uranium.**  
De kinderen kunnen bijvoorbeeld zeggen: men vindt ze allemaal in de ondergrond; ze zijn zwart; het zijn de 4 energiebronnen die het meest geëxploiteerd worden in de wereld; ze moeten getransformeerd worden in fabrieken.

Noem 2 problemen die deze energievormen stellen, door de tekst te lezen rond de maquettes:

> **1) ze zijn vervuילend: de fossiele energiebronnen (steenkool, stookolie, aardgas) stoten, bij verbranding, broeikasgassen uit en dragen bij tot de opwarming van de planeet. De nucleaire energie, die uranium gebruikt als grondstof, stelt enorme problemen op het vlak van de veiligheid, wanneer er zich een ongeval zou voordoen (u kunt de leerlingen herinneren aan de meest recente ramp, die van Fukushima) en op het niveau van de opslag van radioactief afval.**  
**2) ze zijn in beperkte hoeveelheid beschikbaar; ze zijn niet onuitputtelijk.**

Eén van deze energiebronnen heeft een band met de geschiedenis van het Pass. Weet u welke ?

> **Steenkool.** U kunt aan uw leerlingen uitleggen dat het Pass gebouwd is op de site van de vroegere steenkoolmijn van Crachet-Picquery. De aanwijzing die ze kunnen zien, is het kabelrad.

[10+]



Vind in de zaal «De nieuwe dromen», achter de blauwe muur, ook de plaats waar het gaat over fossiele brandstoffen, en noem 2 voordelen van deze energiebronnen:

> **1) Steenkool, stookolie en hun derivaten, alsook aardgas, zijn energiebronnen die gemakkelijk te exploiteren zijn.**  
**2) Ze bieden een zeer goed rendement. Stookolie, bijvoorbeeld, levert een grote hoeveelheid energetische producten op die wij elke dag gebruiken (benzine, huisbrandolie, kerosine...).**

Lees verder

Men zegt dat aardgas, steenkool en stookolie fossiele brandstoffen zijn: ze worden gemaakt op basis van gesteenten die miljoenen jaren geleden gevormd werden en die het resultaat zijn van het fossiliseren van levende wezens (planten, dieren).

## Opdracht 05

### De natuur zit vol energie!

**Vandaag wordt, om energie te produceren, steeds meer gekozen voor nieuwe middelen... Laten we ze ontdekken.**

Ga naar het laatste deel van de tentoonstelling, met de witte tegels op de muren. Dat is de zone van de «nieuwe dromen».

Deze 3 objecten maken het mogelijk om de energie te «vangen». Dankzij wat functioneren ze, volgens u? Noteer het onder elke foto.



Het water



De wind



De zon

Geef voor elk van deze energiebronnen, 1 voordeel en 1 nadeel:

#### Het water

- +**: de hydraulische energie is de energievorm die wereldwijd het best beheerst wordt; het is een schone vorm die het mogelijk maakt om elektriciteit te produceren zonder vervuiling.
- : om bepaalde dammen te bouwen, bijvoorbeeld, heeft men bevolkingsgroepen verplaatst, archeologische sites laten verdwijnen en overstromingen veroorzaakt... Deze energie moet dus ontwikkeld worden in harmonie met de mens en de natuur.

#### De wind

- +**: onuitputtelijke hulpbron, die geen afval genereert en de atmosfeer niet vervuult; ze is zeer voordelig en kan geproduceerd worden op grote schaal.
- : de productie is niet continu en kan geluidshinder veroorzaken; sommige mensen vinden de aanwezigheid van windturbines in het landschap storend.

#### De zon

- +**: hernieuwbare en onuitputtelijke energiebron, die geen broeikasgassen uitstoot; de consument kan zijn eigen energie produceren door zonnepanelen te installeren op zijn woning.
- : het is een energiebron die niet continu voorhanden is; ze hangt af van het weer en kan enkel overdag opgevangen worden, ze kan niet gemakkelijk opgeslagen worden.

#### Lees verder

Deze energiebronnen noemt men «hernieuwbaar» omdat ze niet uitgeput raken naarmate men ze gebruikt, zoals dat wel het geval is voor andere.

## Opdracht 06

### Energie om beter te leven

**Vandaag bedenken, bouwen, creëren bepaalde mensen andere manieren van leven, om beter om te springen met de energie.**

- 1/ Zie hier enkele voorbeelden van innoverende projecten. Welke verkiest u?  
Op de muren en in de bakken van het laatste deel van de tentoonstelling, zult u bovenstaande foto's aantreffen. Ze zijn voorzien van een nummer dat overeenstemt met een toelichting op de borden.
- 2/ Kies elk een project dat uw voorkeur geniet.
- 3/ Leg kort uit waarom.



**Zonne-energie opslaan, droom of werkelijkheid? / 1** / Met zijn 624 spiegels gebruikt de Spaanse centrale PS10 de stralen van de zon om het water van grote reservoirs te verwarmen tot 285 °C. Deze energie wordt vervolgens teruggegeven in de vorm van elektriciteit, dankzij een stoomturbine.



**De zon om het water te wassen? / 05** / De Italiaanse ontwerper Gabriele Diamanti heeft Eliodomestico ontwikkeld. Door de werking van de zon distilleert het toestel het zeewater en maakt het er drinkbaar water van. Deze «open source» innovatie biedt een nieuwe oplossing om toegang te krijgen tot deze vitale hulpbron.



**Een nul-energie-familie? / 17** / Het huis «dennenappel» van Marie Ernotte en Dimitri Collard, gelegen in Waals-Brabant, is een juweeltje: 100% ecologisch en ecologisch gebouwd met duurzame materialen. Het werd ontworpen om in harmonie met de natuur te wonen.



**Leven zonder auto? / 23** / Het autoverkeer gedurende een maand verbieden, is een nooit eerder gezien experiment dat werd uitgevoerd in Suwon, in Zuid-Korea. De overvolle wegen maakten plaats voor terrassen en speelpleinen. Een origineel initiatief om de burgers te sensibiliseren voor een leven in de stad zonder fossiele energiebronnen.



**En als we de stad niet meer van stroom zouden voorzien? / 24** / De oprichtster van Pavegen, Laurence Kemball-Cook droomde ervan om de stad te verlichten op het ritme van onze voetstappen. Haar piëzo-elektrische straatstenen vangen de kinetische energie van de voorbijgangers op en produceren 4 tot 7 watt bij elke stap!



**Intelligente materialen? / 11** / Het Belgische bedrijf Soltech ontwerpt unieke fotovoltaïsche panelen. Deze pioniers hebben semitransparante fotovoltaïsche modules gecreëerd. Met deze innovaties zullen morgen zelfs onze vensters elektriciteit kunnen opwekken!



**Kleding als isolatie? / 33** / Le Relais stelt een gamma thermische en akoestische isolatiematerialen voor die ontwikkeld werden op basis van katoenvezels. De vezels zijn afkomstig van oude kleding die wordt opgehaald en gesorteerd door dit bedrijf, dat personen die uitgesloten zijn van de arbeidsmarkt, herintegreert. Een mooie manier om mensen en materie te herwaarderen!



**Rijden op afval? / 34** / Men kan het niet genoeg zeggen: onze vuilnisbakken bevatten echte schatten! In Rijsel rijden de bussen al 20 jaar op biogas, een gas dat geproduceerd wordt aan de hand van organisch afval. Een spitsvondige oplossing om zich te verplaatsen en tegelijk onze afvalberg en onze CO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen!





BELEEF  
WETENSCHAPPELIJK  
BEWEZEN EMOTIES

@ f d in SPARKOH.be

Uitgaven van SPARKOH!

