

OP REIS NAAR DE RUIMTE MET FRITZ

Handleiding



Ontdek onze koffer
boordevol spulletjes
over sterren, planeten
en ruimtevaart

DEEL 1 Het planetenpad

OVER ESERO BELGIUM

ESERO is een scholenprogramma van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA. Het doel van dit programma is leraren van basisonderwijs en middelbaar onderwijs helpen om het populaire thema ruimtevaart in de klas te brengen, binnen hun lesopdracht. Dit doen we op drie manieren: **lesmateriaal** (online), **lerarenvormingen**, en **STEM projecten voor scholen**. Het aanbod is volledig gratis voor leraren in beroep en leraren in opleiding, en is afgestemd op de eindtermen in het onderwijs. Hedendaagse en inspirerende ruimtevaartmissies vormen de context voor diverse schoolvakken.

WWW.ESERO.BE

Nationale coördinator



KU LEUVEN

Vlaamse coördinator



UGENT
VOLKSSTERRENWACHT
ARMAND PIEN

Frans- en Duitstalige
coördinator



ULB

La Scientothèque

ESA Education beheert en coördineert alle ESERO's in Europa. Elke ESERO bestaat dankzij een cofinanciering van ESA en nationale partners. Het federaal wetenschapsbeleid (BELSPO) is de cofinancierende partner voor ESERO Belgium.



OP REIS NAAR DE RUIMTE MET FRITZ. Deel 1: Het planetenpad

Handleiding voor leraren

Kenmerken

Doelgroep 5-8 jaar

Type Lessen om uit te voeren in je klas: handleiding voor leraren

Publicaties Deel 1: Het planetenpad
Deel 2: Programmeren voor kleine kinderen
Deel 3: Raketten
Deel 4: Het ruimtepak
Deel 5: De sterrenhemel

Benodigd materiaal Een koffer vol klasmateriaal kan gratis uitgeleend worden via ESERO (<https://esero.be/index.php/nl/2024/07/08/lesmateriaal-op-reis-naar-de-ruimte-met-fritz/>). Let op: Je moet wel zelf het materiaal ophalen en brengen, en de reservatiekalender is heel snel volzet.
De handleiding beschrijft ook hoe je het materiaal zelf kan voorzien met eenvoudige alledaagse dingen en met lage kostprijs.

Wat de leerlingen gaan leren Deel 1 (planetenpad) behandelt onder meer onderwerpen als:

- Hoe komt de Maan aan haar kraters?
- Waarom is Venus de warmste planeet?
- Is onze Zon een vuurbal of niet?
- Waaruit bestaan de ringen van Saturnus?

Via klasgesprek, onderzoekend leren en activerende werkvormen ontdekken de leerlingen ons Zonnestelsel op hun niveau.

Samenvatting Sterren, planeten en ruimtereizigers in de klas brengen heeft een magisch effect bij kinderen. Deze lessenreeks helpt je om dit effect ook in jouw klas te bereiken. We geven uitgewerkte en speelse klasactiviteiten, tips en ervaringen, gebundeld door lesgevers met jarenlange ervaring.
In deel 1 (Het planetenpad) maken ze kennis met ons Zonnestelsel en haar acht planeten.

Colofon

Eerste uitgave September 2019

Updates Oktober 2021, februari 2022, Juni 2023, februari 2024, december 2024

Gebruik Deze cursus mag gratis gebruikt worden voor educatieve doeleinden. Als je onderdelen eruit kopieert, dan moet dit gebeuren met een verwijzing naar het origineel.
De recentste versie van de cursus kan je downloaden op www.esero.be

AUTEURS

UGent Productie van eerste editie in 2019 (Maaïke Dubois)
Volkssterrenwacht Productie van koffer met klasmateriaal (Maaïke Dubois,
Armand Pien Pieter Mestdagh)

ESERO Belgium Uitbreidingen, didactische verbetering en updates, opmaak
ESERO handleiding (Leonie De Clercq, Maaïke Dubois,
Pieter Mestdagh)

Uw mening is belangrijk ESERO Belgium werkt altijd aan een betere kwaliteit. Gebruikers van onze cursussen worden aangemoedigd om feedback te geven via de contact gegevens op www.esero.be. Wanneer uw reactie bijdraagt aan een belangrijke verbetering van de cursus, dan wordt uw naam opgenomen in de auteurslijst (colofon) in de nieuwe online editie. Op die manier helpen gebruikers de andere, toekomstige gebruikers om beter lesmateriaal te krijgen.
Als je beelden hebt van je klas tijdens deze lessen, dan mag je die ook aan ons bezorgen zodat we deze handleiding kunnen aanvullen met beeldmateriaal van 'klassen in actie'.

Inhoud

Kenmerken	4
Colofon	5
OP REIS NAAR DE RUIMTE MET FRITZ	8
❶ Over deze lessenreeks	8
❷ Over FRITZ, het ruimte-aapje	9
DEEL 1 : EEN PLANETENPAD IN DE KLAS	10
❶ Inleiding	10
PL011 Maak kennis met Fritz	10
PL012 Het planetenpad	12
PL013 Het commandospel	18
PL014 De Didactische wand	20
❷ De Zon	23
PL021 Waarom een eclipsbril?	23
PL022 Fotosynthese	25
PL023 Bloemetje op zonne-energie	29
PL024 Wit licht bestaat uit verschillende kleuren	31
PL025 De regenboog	33
PL026 Hoe werkt een zonnewijzer?	35
PL027 De Zon is geen vuurbal	38
PL028 Knutselopdracht Zon	40
❸ Mercurius	42
PL031 Bewegen om de Zon	42
PL032 Knutselopdracht	46
❹ Venus	47
PL041 Atmosfeer op Venus	47
PL042 Klokjeslied	52
PL043 Zelf wolken maken	54
PL044 Knutselopdracht	57
❺ Aarde	59
PL051 Rotatie van de Aarde, Zon Maan	59
PL052 Waarom ziet water er vanuit de ruimte blauw uit?	64
PL053 Knutselopdracht	67
❻ MAAN	69
PL061 Geen atmosfeer op de Maan	69

PL062 Zwaartekracht op de Maan is minder sterk dan op Aarde	70
PL063 De Maan is klein in vergelijking met de Aarde	72
PL064 Maankraters	75
PL065 Maanfasen	78
7 Mars	82
PL071 Mars en Aarde houden een wedstrijd	82
PL072 Marslandschap bekijken	85
PL073 Roest op Mars	86
PL074 Knutselopdracht	88
8 Jupiter	90
PL081 Wolken op Jupiter	90
PL082 Jupiter draait het snelst om zijn as	92
PL083 Herken jij figuren in de wolken?	93
PL084 Knutselopdracht	94
9 Saturnus	95
PL091 De ringen van Saturnus	95
PL092 Saturnus drijft op water	98
PL093 Knutselopdracht	99
10 Uranus	100
PL101 Horizontaal - verticaal en liggen – staand	100
PL102 Knutselopdracht	102
11 Neptunus	103
PL111 De lange weg naar Neptunus	103
PL112 Op zoek naar Neptunus	106
PL113 Knutselopdracht	107
12 De grote herhaling van het Planetenpad	108
PL013 Commandospel	108
PL014 Didactische wand	108
PL015 Bewegingsquiz	108

OP REIS NAAR DE RUIMTE MET FRITZ

① Over deze lessenreeks

Doel en inhoud van de reeks

We ontvangen elk schooljaar heel wat kinderen uit de derde kleuterklas, het eerste en tweede leerjaar, en dompelen ze onder in ons thema: de ruimte en ruimtereizen. Allemaal zijn ze betoverd door het wonder van het heelal en de ruimtevaart. Dat zette ons aan het denken: hoe kunnen we ervoor zorgen dat de magie ook in de klas blijft? Het resultaat van die denkoefening ligt hier voor u: een handleiding boordevol praktische activiteiten rond astronomie en ruimtevaart: proefjes, beweegopdrachten, beeldende opdrachten en muziek, ... Dit project is een 'work-in-progress'. Er zal blijven aan gesleuteld en verfijnd worden. Heeft u vragen, opmerkingen, aanvullingen? Aarzel niet deze aan ons te bezorgen via www.esero.be > NL > Contact.

Deze lessenreeks is uitgegeven in vijf grote delen:

Deel 1: Een planetenpad in je klas

Laat je kinderen op een speelse manier kennis maken met onze Zon en haar planeten en manen.

Deel 2: Programmeren voor kinderen

Hoe bestuur je robotjes in de ruimte en op andere planeten?

Deel 3: Raketten

Raketjes bouwen, begrijpen en lanceren op school. Het kan!

Deel 4: Een ruimtepak

Waarom heb je een ruimtepak nodig als astronaut? En hoe werkt het?

Deel 5: De sterrenhemel

Ontdek wat je 's nachts aan de hemel ziet en de verhalen achter de sterrenbeelden.

Ondersteuning voor de leerkracht

Leerkrachten die deze handleiding gebruiken krijgen gratis ondersteuning door ESERO Belgium indien dit nodig is. Je kan ons e-mailen of bellen.

2 Over FRITZ, het ruimte-aapje

Fritz is de naam van het ruimte-aapje dat in de koffer terug te vinden is. Hij is de centrale figuur waaraan alle activiteiten opgehangen zijn.

De ruimtevaart begon in 1957, toen Rusland (toen nog de USSR) de Spoetnik lanceerde, de allereerste kunstmaan in een baan om de Aarde. Het markeerde de start van een heuse ruimtepace tussen Amerika en Rusland, waarin beide telkens de eersten wilden zijn.

Toch duurde het nog een aantal jaren vooraleer mensen de ruimte werden ingestuurd, omdat men niet goed wist hoe een menselijk lichaam zou reageren op een verblijf in de ruimte. Zouden we het überhaupt overleven? Zouden we de grote G-krachten aankunnen?

Daarom werden eerst tal van testen gedaan met dieren: muizen, spinnen, fruitvliegjes, en later resusaapjes. In 1961 werd de Amerikaanse chimpansee Ham opgeleid om een ruimtevlucht te maken waarbij hij ongeveer een kwartiertje gewichtloos zou zijn. Hij leerde knopjes te bedienen en commando's uit te voeren. Dat lukte perfect tijdens zijn vlucht, waarmee bewezen was dat ook mensen een ruimtevlucht zouden aankunnen. Twee maanden later stuurde Amerika zijn eerste man, Alan Shepard, de ruimte in met hetzelfde voertuig. Maar de Russen waren hen toch enkele weken voor geweest: Joeri Gagarin zou de geschiedenis ingaan als de eerste mens in de ruimte (na Ham, maar voor Alan Shepard). Hierna raakten de Russen, die tot dan toe aan de leiding hadden gestaan van de ruimtepace, achterop, waardoor de Amerikanen er als eersten in slaagden mensen op de Maan te laten landen op 21 juli 1969.

Ham, die pionierswerk had verricht in de ruimte, leefde nog 17 jaar gelukkig in een dierentuin.

Onze Fritz stellen wij voor als een vriendje van Ham. Via Fritz vertellen we de avonturen van Ham en wat kinderen willen weten over ruimtevaart en het leven als astronaut.



DEEL 1 : EEN PLANETENPAD IN DE KLAS

1 Inleiding

PL011 Maak kennis met Fritz

Doel van de opdracht

- De leerlingen leren dat dieren echt in de ruimte gereisd hebben.
- De leerlingen kennen de eerste chimpansee die in de ruimte geweest is bij naam: Ham
- De leerlingen maken kennis met Fritz, het aapje dat deze lessen begeleid.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

Zie pagina 5 'Over Fritz, het ruimte-aapje'

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Pluche aapje Fritz	X		
Afbeelding Ham	X	X	
Afbeelding Laika	X	X	
Video intro Planetenpad met Fritz		X	

Mogelijk lesverloop

Lees met behulp van het pluchen aapje het onderstaande tekstje voor of toon het filmpje die je op onze site kan vinden.

Hallo allemaal.
Mijn naam is Fritz.
Kennen jullie mij?
Ik ben de beste vriend van Ham!
Die zullen jullie zeker wel al kennen?
Neen toch niet? (...) hmmm, zo vreemd.
Want hij was wel de allereerste chimpansee in de ruimte!
Ham heeft er mee voor gezorgd dat we ons Zonnestelsel kunnen ontdekken.

Door hem zijn er mensen naar de Maan kunnen gaan.
En in de toekomst kunnen er misschien zelf mensen naar Mars!
Maan en Mars zitten in ons Zonnestelsel.
Die zweven daar natuurlijk niet alleen! Neen hoor.
Zal ik er nog enkele opsommen?

We hebben om te beginnen onze Zon.
Dat is een ster. Die is niet zo moeilijk om te herkennen, haha.
Het is die grote gele lichtgevende bol die je overdag kan zien.
En dan heb je nog onze acht planeten. Ken je die?
Mercurius de snelste, Venus de heetste, Aarde de levende, Mars de rode, Jupiter de grootste, Saturnus met de ringen, Uranus de slapende en tot slot, Neptunus met de vele stormen.
Deze willen jullie alvast beter leren kennen, toch?

Goed! Want ik heb heel wat leuke opdrachtjes en proefjes voor jullie in petto.
Jullie leerkracht gaat die samen met jullie uitvoeren.
Heel veel succes met de vele onderzoeken.
Ik ga ondertussen terug de ruimte in!
Veel leerplezier en tot snel!

Meteen na dit gesprek kan je Fritz best terug in de zwarte zak van de Celestial Buddies steken, zodat het voor de kinderen lijkt alsof hij 'terug naar de ruimte' gaat.

PL012 Het planetenpad

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen de planeten op de juiste volgorde plaatsen.
- Leerlingen benoemen dat het planetenpad niet de ware grootte van de planeten is, maar een schaalmodel.
- Leerlingen kunnen de planeten met elkaar vergelijken door te kijken naar hun grootte, kleur, afstand tegenover de Zon, ...

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Planetenpad	X		

Achtergrondinfo voor de leerkracht

In dit deel maken de kinderen op een speelse manier kennis met een deel van ons Zonnestelsel: de Zon, de acht planeten en de Maan. Hierbij krijgen ze een idee over de onderlinge afstanden van planeten en over de relatieve groottes ervan. In de koffer vind je daarvoor een planetenpad die je in de klas of in een grotere zaal kan opstellen in juiste volgorde. Bij elk hemellichaam hoort een opdracht, zodat ze de planeten al doende kunnen leren kennen.

Is de schaal juist?

Een planetenpad kan het Zonnestelsel niet volledig correct op schaal voorstellen. We gebruiken 2 verschillende schalen:

Schaal 1:

Dient om de afstanden tussen de Zon en de planeten onderling juist weer te geven

Schaal 2

Dient om de groottes van de verschillende planeten onderling juist weer te geven.

Maar schaal 1 en schaal 2 zijn wel totaal verschillend van elkaar. En de grootte van de Zon kan ook getoond worden met schaal 2.

Waarom?

Stel dat je de Aarde zou voorstellen door een bol van 1,4 cm in doorsnede (een knikker bijvoorbeeld), dan zou je voor de Zon al een bol van 1,5 meter (150 cm) in diameter nodig hebben. Het spreekt voor zich dat dit in deze koffer niet zou passen.

Diezelfde Zon staat zo'n 150 miljoen kilometer verwijderd van de Aarde. Als je deze schaal ook zou toepassen op de afstanden tussen planeten, zou de Aarde (knikker) op 165 m afstand van de Zon moeten staan. Jupiter moet op 850 m van de Zon staan, Neptunus op bijna 5 km, de dichtstbijzijnde ster Proxima Centauri op 44.000 km. Dit is niet realistisch in een school.

Schaal 1: onderlinge afstanden:

Je kan verschillende schalen gebruiken om de planeten op juiste onderlinge afstand te plaatsen, afhankelijk van hoeveel plaats jullie hebben. Hieronder worden drie voorbeelden gegeven. De Zon beelden we niet uit, wegens te groot. Je moet als 'Zon' ergens een vast punt nemen vanaf waar je alle afstanden gaat meten.

	Werkelijke afstand t.o.v. de Zon (gemiddeld)	Afstand t.o.v. de 'Zon' in je planetenpad 1 m = 900 milj.km	1 m = 300 milj.km	1 m = 100 milj.km
Mercurius	58 miljoen km	6 cm	19 cm	57 cm
Venus	108 miljoen km	12 cm	36 cm	1 m 8 cm
Aarde + Maan	150 miljoen km	17 cm	50 cm	1 m 50 cm
Mars	228 miljoen km	25 cm	76 cm	2 m 28 cm
Jupiter	780 miljoen km	87 cm	2 m 60 cm	7 m 80 cm
Saturnus	1.435 miljoen km	1 m 60 cm	4 m 78 cm	14 m 34 cm
Uranus	2.871 miljoen km	3 m 13 cm	9 m 40 cm	28 m 20 cm
Neptunus	4.495 miljoen km	5 m	15 m	45 m
Afstand tussen Aarde en Maan	400.000 km	0,4 mm	1,3 mm	3,9 mm

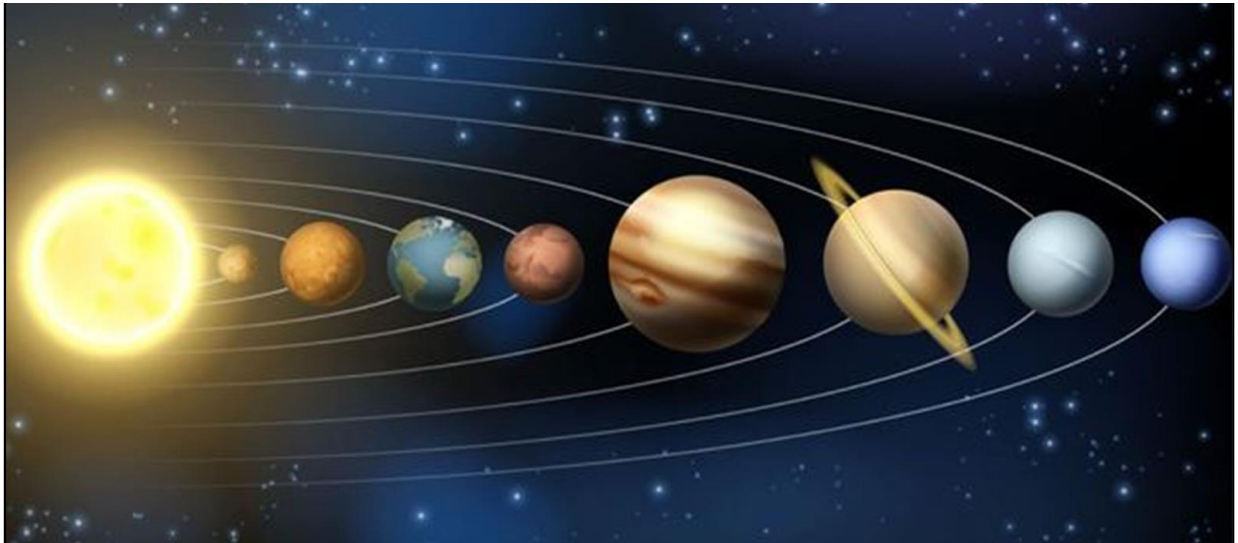
Merk op dat op dezelfde schaal de afstand tussen Aarde en Maan veel kleiner is dan de afstanden tussen de Zon en de planeten.

Schaal 2: groottes van planeten:

In de schaal die we gebruikt hebben voor het planetenpad in onze koffer komt 1 cm min of meer overeen met een werkelijke afmeting van 3.500 km. In de tabel hieronder kan je zien welke afmetingen elke planeet heeft op deze schaal.

Je zal zien dat de gebruikte bollen in ons planetenpad niet exact overeen komen met de berekende afmetingen. Dit is niet zo belangrijk. Door de afmetingen te benaderen, geven we aan de kinderen al een voldoende visualisering van de echte onderlinge groottes.

	Werkelijke diameter	Volgens schaal	Gebruikte diameter in ons planetenpad
Mercurius	4.880 km	1,4 cm	1,5 cm
Venus	12.104 km	3,5 cm	3,5 cm
Aarde	12.756 km	3,6 cm	3,5 cm
Mars	6.789 km	1,9 cm	2 cm
Jupiter	142.984 km	40,9 cm	40 cm
Saturnus	120.536 km	34,4 cm	32 cm
Uranus	51.118 km	14,6 cm	15 cm
Neptunus	49.572 km	14,2 cm	15 m
Maan	3.475 km	0,99 cm	-
Zon	1.392.000 km	398 cm	-



*Tekening van ons Zonnestelsel, afstanden en planeetgroottes beiden niet op schaal.
Bron: Pixers.ca, auteur: Christos Georgiou.*

Handleiding planetenpad uit de koffer

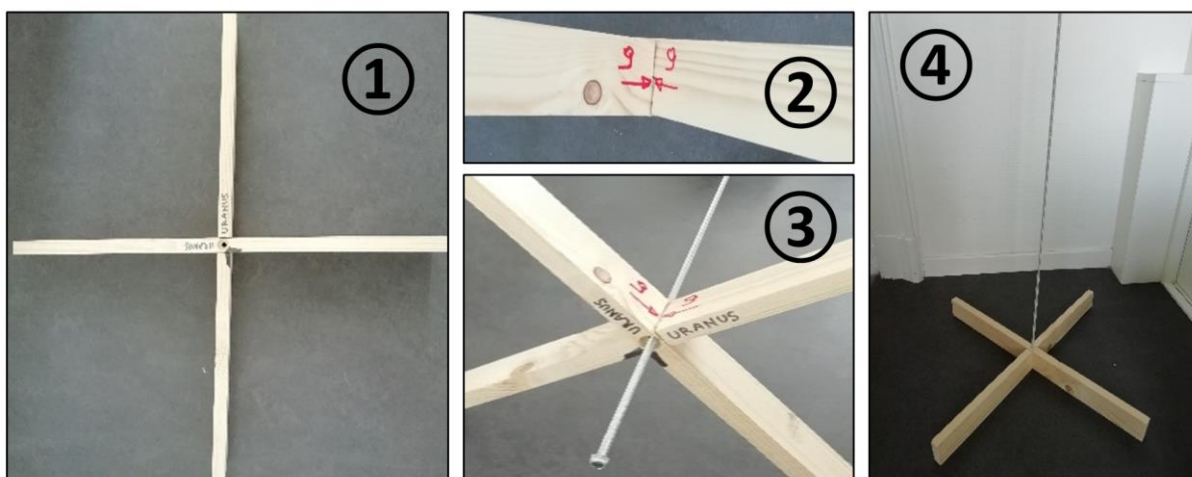
Materiaal in de koffer

Per hemellichaam is er:

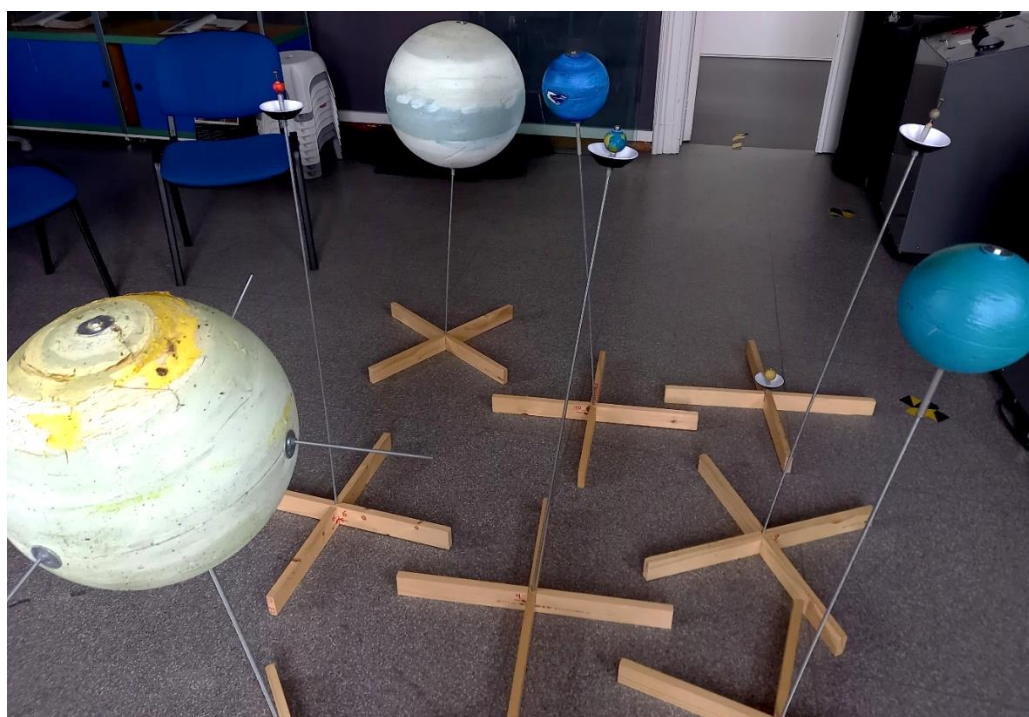
- Een bol (Zon, planeet, Maan)
- Een ijzeren stand
- Een voet, bestaand uit twee houten gekruiste latten

Montage

1. Bij elk hemellichaam hoort een voet. Zoek per planeet de twee houten latten waaruit deze voet is gevormd.
2. Op elke lat staat de naam van de planeet. Die moet aan de onderkant komen. Zorg dat de twee pijltjes aan de zijkant van de latten naar elkaar wijzen.
3. Steek de metalen staaf door de houten voet. Zorg dat de verdikking (moer) onderaan zit.
4. Zet de voet rechtop.
5. Schuif nu de juiste planeet over de metalen staaf.
6. Bij de binnenplaneten Mercurius, Venus, Aarde en Mars moet je ze vastschroeven.
7. Bij de buitenplaneten Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus schuif je ze erover (kunnen niet vastgeschroefd worden).



Montage van het planetenpad. Bron: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien.



Opstelling

Om de afstanden tussen de Zon en de planeten juist op te zetten kan je in het ideale geval een ruimte gebruiken die 15 meter lang is (bijvoorbeeld een gang, de turnzaal, de speelplaats, ...). Maar je kan ook kleinere of grotere afstanden gebruiken zoals de tabel hierboven aangeeft (tabel bij "schaal 1").

Wanneer je 15 meter gebruikt, dan is het verschil tussen schaal 1 en schaal 2 als volgt:

- Schaal voor de grootte van de planeten: $1 \text{ m} = 350\,000 \text{ km}$
- Schaal voor afstanden tussen de planeetbanen: $1 \text{ m} = 300 \text{ miljoen km} = 0,3 \text{ miljard km}$.
- Verschil: factor 1000, dus de planeten zijn eigenlijk 1000 keer te groot (of afstanden 1000 keer te klein).

We beperken ons in dit planetenpad tot de Zon, de Maan en de acht planeten. Andere lichamen in het Zonnestelsel hebben we niet opgenomen in onze voorstelling. Het gaat dan over de planetoïdengordel tussen Mars en Jupiter, dwergplaneten zoals Ceres en Pluto, de gehele Kuipergordel + de Oortwolk met miljarden ijslichamen en kometen.

Mogelijk lesverloop: het planetenpad

Indien je klasgroep sterk genoeg is, kan je samen met je leerlingen het planetenpad opstellen. Zo niet, zet op voorhand het planetenpad klaar. Ga met je leerlingen rond de planeten staan. Bespreek met je leerlingen wat ze zien in een inleidend groeps gesprek.

- Wie weet wat deze mooie gekleurde bollen voorstellen?
Planeten
- Wat je hier ziet, is ons Zonnestelsel. Wat een moeilijk woord, Zonnestelsel. Je kan het woord 'Zonnestelsel' opdelen in 2 woorden. Kan je mij zeggen welke?
Zon en stelsel
- Welk woordje kan je hier dus zeker al in herkennen?
Zon.
- Deze opstelling met de Zon in het midden en de planeten er rond, noemen we het 'Zonnestelsel'. Kan je mij zeggen hoeveel planeten er rond onze Zon draaien?
8 planeten
- Wie kan onze Zon in deze opstelling aanduiden?
- Wie kan de Aarde aanduiden?
- Hoe komt het dat je onze Aarde zo snel hebt herkend?
Kleuren, wij groeien op met veel beelden van onze Aarde, ...
- Als we vanuit de ruimte naar onze Aarde kijken zie je heel wat kleuren. Kan je de kleuren eens opzeggen?
Blauw, groen, bruin, geel, wit
- Kan je mij zeggen wat elke kleur voorstelt?
Blauw: water, bruin en geel: woestijnen en droge vlaktes, groen: planten, wit: sneeuw en ijs en wolken.
- Als we vanaf onze Zon beginnen tellen, op de hoeveelste plaats staat onze Aarde?
De derde.
- Welke planeet staat het dichtste bij de Zon? Kan je die planeet aanduiden?
- *Dichtst bij de Zon is Mercurius*
- De naam van deze planeet is Mercurius. Welke kleuren heeft Mercurius?
Licht en donker grijs.
- Wat is de laatste planeet in ons Zonnestelsel? Kan je die planeet aanduiden?
De laatste planeet is Neptunus.
- De naam van deze planeet is Neptunus. Welke kleuren heeft Neptunus?
Blauw en wit.
- Wat is de kleinste planeet in ons Zonnestelsel? Kan je die planeet aanduiden?
De naam van deze planeet is Mercurius.
- Wat is de grootste planeet in ons Zonnestelsel? Kan je die planeet aanduiden?
De naam van deze planeet is Jupiter.
- Welke kleuren heeft Jupiter?
Bruin, geel, wit, grijs, rood, ...

Dit gesprek kan je naar keuze aanvullen met heel wat vragen over de grootte, de afstanden, de kleuren, de namen enz ...

PL013 Het commandospel

Deze opdracht is het meest geschikt voor de eerste graad van het lager onderwijs.

Doel van de opdracht

Leerlingen onthouden op speelse manier enkele eigenschappen van de planeten uit ons Zonnestelsel.

Mogelijk lesverloop

Nadat een planeet uit ons Zonnestelsel is aangeleerd, leer je het bijpassende commando aan. Op die manier kan je het gebruiken als tussendoortje of als drama-activiteit.

Het commandospel als tussendoortje

Wanneer de leerlingen bezig zijn met een activiteit (hoekenwerk, rekenen, taal, ...) kan je een commando gebruiken om de les even te breken.

Het commandospel als volwaardige drama-activiteit

Nadat alle commando's aangeleerd zijn, laat je de leerlingen kriskras door elkaar wandelen. Duid de leerlingen erop dat ze niet mogen lopen en goed moeten uitkijken waar ze lopen. Een botsing is snel gebeurd. De leerkracht geeft af en toe eens een commando. Dit kan volgens de volgorde van de planeten in ons Zonnestelsel of willekeurig zijn. Leerlingen reageren met de bijpassende beweging en uitroep.

Commando per planeet

Het commando bestaat uit 2 of 3 stappen:

- 1) Commando: de leerkracht roept de naam van een planeet. (C)
- 2) Reactie: de leerlingen reageren met de bijhorende uitroep en beweging. (R)
- 3) Stop: de leerkracht stopt de reactie. (S)

1) Mercurius

C: Mercurius

R: Leerlingen zeggen: 'start'. Ze lopen ter plaatste.

S: Leerkracht zegt: "Stop!" De leerlingen vegen hun zweet af en wandelen hierna gewoon terug verder.

2) Venus

C: Venus

R: Leerlingen roepen "Verkeerde kant!", draaien rond hun as met de wijzers mee. S: De leerkracht zegt: "Neus naar rechts." De leerlingen wandelen hierna gewoon terug verder.

3) Aarde

C: Aarde

R: Leerlingen zeggen: “Eikes eikes kriebelbeestjes” en lopen naar de juf om haar te kietelen.

S: De leerkracht zegt: “pppssssst”, doet alsof hij/zij een spuitbus vast heeft en jaagt zo alle beestjes weg. Daarna wandelen ze gewoon terug verder.

4) Mars

C: Mars

R: Leerlingen kijken bang naar beneden. Met opengetrokken ogen en handen voor de mond zeggen ze: “Wat hoog zeg.” Daarna wandelen ze gewoon terug verder.

S: De leerkracht zegt: “Geen schrik hebben.” De leerlingen wandelen hierna gewoon terug verder.

5) Jupiter

C: Jupiter

R: Leerlingen zuigen lucht in en maken zich groter en groter en groter.

S: De leerkracht zegt: “Plop”. De leerlingen worden terug normaal en wandelen verder.

6) Saturnus

C: Saturnus

R: Leerlingen zeggen: ‘Ooh wat een mooie ringen heb ik aan!’ terwijl ze naar hun vingers kijken. Daarna wandelen ze gewoon terug verder.

S: De leerkracht zegt: ‘Waaw, dat is inderdaad een mooie ring!’ De leerlingen wandelen hierna gewoon terug verder.

7) Uranus

C: Uranus

R: Leerlingen maken een geeuwbeweging, gaan neerliggen.

S: De leerkracht zegt “Trriinggg”. De leerlingen staan terug recht en wandelen gewoon terug verder.

8) Neptunus

C: Neptunus

R: Leerlingen houden hun handen voor hun ogen. Ze zeggen: “Waaw, wat ver zeg!” Daarna wandelen ze gewoon terug verder.

S: De leerkracht zegt: “Dat is heel erg ver!” De leerlingen wandelen hierna gewoon terug verder.

PL014 De Didactische wand

Doorheen de hele lessenreeks en op het einde maken we gebruik van de ‘didactische wand’. Op een groot bord of op de muur gaan we afbeeldingen hangen per planeet (zie verder), die dan allemaal samen de houvast gaan vormen voor herhaling en verwerking.

Doel van de opdracht

- Leerlingen proberen verbanden te leggen tussen de geziene leerstof en de verschillende afbeeldingen.
- Leerlingen vertellen in eigen woorden wat ze de voorbije lessen gezien hebben over de besproken hemellichamen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Didactische wand	X	X	

Opbouw van de didactische wand

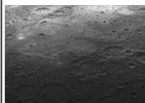
Afbeeldingen voor de opstelling van de didactische wand

- Afbeeldingen van de acht planeten en de Zon
- Namen van de acht planeten en de Zon
- Cijfers van één tot acht
- Acht bolletjes in verschillende grootte (niet volgens schaal)

De afbeeldingen zitten in onze koffer en hebben achteraan magneetstrips. Je kan ze zelf gemakkelijk namaken of vinden op internet.

Hang de afbeeldingen van de acht planeten en de Zon in de juiste volgorde. Zorg ervoor dat er voldoende plaats is tussen de planeten zodat deze verder kunnen aangevuld worden doorheen het lespakket.

Koppel er de namen, het juiste getal en de grootte aan.

Mercurius	Venus	Aarde	Mars	Jupiter	Saturnus	Uranus	Neptunus
1	2	3	4	5	6	7	8
							
X	W	U	V	Q	R	S	T
							
Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	FF

Afbeeldingen van de didactische wand per hemellichaam

THEMA	Afbeelding van ...	NR	Welke les?
ZON	Dood plantje en kast, levend plantje en raam	1 & 2	Proefje fotosynthese. Plantjes hebben zonlicht nodig om te kunnen groeien.
	Eclipsbril, zonnebril	3 & 4	We mogen nooit met het blote oog naar de Zon kijken. Je hebt er toestellen met filters of bril voor nodig.
	Zonnepaneel, autootje	5	Uit het zonlicht halen we energie.
	Regenboog	6	Wit licht bestaat uit verschillende kleuren.
	Zonnewijzer	7	Omdat de Zon aan de hemel beweegt, kunnen wij met behulp van de schaduw hoe laat het is.
	Zon met vuurbal	8	De Zon is geen vuurbol want er is geen zuurstof in de ruimte.
MERCURIUS	Renbaan	9	Mercurius legt het snelste zijn baan rond de Zon af.
VENUS	Steen, watten	10	De wolken werken als deken rondom Venus. Zij houden de warmte van de Zon vast waardoor het daar enorm heet is.
	Klok met pijl	13	Venus is de enige planeet die met de wijzers van de klok meedraait.
	Wolk in een bokaal	14	Wolken worden gevormd doordat heel kleine waterdruppeltjes zich gaan vestigen aan de vuiltjes in de lucht. Al deze druppeltjes samen zijn een wolk.
AARDE	Vijver	15	Het water weerspiegelt de blauwe lucht. Vandaar dat het water op Aarde er vanuit de ruimte blauw uit ziet.
	De Aarde vanuit de ruimte	16	Dag en nacht, de Aarde draai rond de Zon
MAAN	Vallende of springende astronaut	17	Op de Maan is de zwaartekracht helemaal anders dan op Aarde. De zwaartekracht is er minder waardoor je er hoge sprongen kan maken.
	Stambreuk 1/4 en het geheel	18	De Maan past 4 keer in de diameter van de Aarde.
	Maankrater en beide kanten van de Maan	19	Een meteoriet laat door zijn hoge snelheid en kracht een put na. Dit heet een krater.
	Verschillende maanfases	20	Wij zien de Maan steeds anders aan de hemel doordat het zonlicht volledig of gedeeltelijk op de Maan kan schijnen.
MARS	Marslandschappen	21-24	
	Verroeste moer	25	Mars zijn rode kleur is omdat het gesteente enorm veel ijzer bevat. Dit ijzer is doorheen de tijd verroest.

JUPITER	Wolken	26	Jupiter is net zoals Venus volledig bedekt met wolken. Jupiter is een gasplaneet.
	Tollen	27	Jupiter draait het snelst om zijn as.
SATURNUS	Donuts, ringen, bouten, haarrekkers	28	Saturnus heeft ringen gemaakt uit ijsrotsen.
	Stenen en ballen in het water	29	Als je Saturnus in een heel erg groot bad zou leggen, dan blijft hij drijven.
URANUS	Horizontale en verticale strepen	30	Uranus is de 'slapende' planeet. Hij heeft hoogstwaarschijnlijk een grote klop gekregen door botsing met een heel groot hemellichaam waardoor zijn as 'plat' kwam te liggen.
NEPTUNUS	Verrekijker	31	Neptunus is de verste planeet in ons Zonnestelsel. Ruimtesondes doen er enorm lang over om daar te geraken. Dat is ook de reden waarom we over de laatste twee planeten van ons Zonnestelsel nog niet zoveel weten.

Mogelijk lesverloop

Deze wand kan je gebruiken als kapstok voor een gesprek. Je kan het gebruiken tijdens de introductie, als afronding van de activiteit of voor tussentijdse herhalingen.

Je kan samen met de leerlingen de wand opmaken of kan deze op voorhand opstellen.

De wand bestaat uit foto's van de uitgevoerde activiteiten. Dit biedt de mogelijkheid om nog eens kort de activiteit en opgedane inhoud te herhalen. Daarnaast zijn er ook afbeeldingen die wat meer denkwerk vragen, waarbij leerlingen linken moeten gaan zoeken en duidelijk moeten kunnen verwoorden waarom ze die specifieke afbeelding bij die activiteit willen hangen.

2 De Zon

PL021 Waarom een eclipsbril?

Doel van de opdracht

- Leerlingen kijken nooit zonder bescherming van een eclipsbrilletje naar de Zon. Ze weten dat zonder bescherming kijken naar de Zon schadelijk is voor de ogen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- De Zon is geen planeet maar een ster.
- Ook de lichtpunten aan de hemel die je kan zien als het donker is zijn sterren, net als de Zon. Die staan alleen veel verder weg dan de Zon, daarom zien we ze als kleine puntjes. Overdag straalt de Zon zo helder, dat je de anderen sterren niet meer kan zien aan de hemel. Dat betekent niet dat ze weg zijn overdag!
- De Zon is het grootste object uit heel het Zonnestelsel.
- Ze bevat bijna 99% van de totale massa van het Zonnestelsel.
- Ze is heel erg groot, zo groot, dat als de Aarde en knikker zou zijn, de Zon even groot zou zijn als een bal met een diameter van 1,5 meter.
- Op de Zon is er geen lucht.
- Het is extreem warm in de buurt van de Zon (en in de Zon).
- Alle planeten draaien om de Zon. (manen draaien rond een planeet, daar heb je meteen het belangrijkste verschil tussen de twee)
- Zonnevlekken zijn opvallend donkerder dan de rest van de oppervlakte van de Zon. De aanwezigheid van deze vlekken komen en gaan in cyclussen van 11 jaar. Zonnevlekken kunnen groot of klein zijn en kunnen veranderen van vorm. Een zonnevlek kan weken tot zelfs maanden aanwezig zijn aan de oppervlakte. Zonnevlekken zijn 'koelere' plekken.
- Hoe meer zonnevlekken hoe koeler de Zon. Dit kunnen wij ook op Aarde voelen.
- Zonnevlekken kan je al met een kleine telescoop bekijken op voorwaarde dat er een veilige zonnfilter op zit.
- Je mag nooit zonder bescherming van de ogen naar de Zon kijken. Enkel een eclipsbrilletje die in goede staat is of een lasbril met een sterkte van minimum 15 kan hiervoor dienen. Een zonnebril, lasbril, CD, fotofilm, geroet glas, ... Is niet goed!!!



Kinderen kijken door een eclipsbril naar een zonsverduistering. Bron: www.natuurkunde.nl

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
25 eclipsbrillen	x		Eventueel aankopen bij een volkssterrenwacht in je buurt

Mogelijk lesverloop

- Ga met je leerlingen op een zonnige dag naar buiten.
- Aan wat doet dit papieren dingetje je denken?
Een brilletje.
- Wie heeft al eens door zo'n gek brilletje gekeken?
- Wie weet waarvoor deze brilletjes dienen?
Om naar de Zon te kijken zonder je ogen te beschadigen.
- Laten we het eens opzetten. Kan je er goed door kijken?
Nee.
- Wat zie je?
Weinig, heel donker.
- Je zou kunnen zeggen dat het een heel erg donkere zonnebril is.
- Dit is een heel speciale zonnebril. Enkel met dit soort brilletjes mag je naar de Zon kijken. Met een gewone zonnebril zullen je ogen beschadigd worden en kan je zelfs blind worden.
- Gaan we eens naar de Zon kijken met die veilige bril?

Bespreek verder met de leerlingen wat ze kunnen zien. Misschien zien ze wel Zonnevlekken aan de oppervlakte...

PL022 Fotosynthese

Opstelling 2 (zie verder) zet je het best een week tot twee weken op voorhand klaar voor een duidelijk effect.

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen verwoorden dat planten licht van de Zon nodig hebben om te kunnen leven. Anders gaan ze dood.
- Leerlingen kunnen een stappenplan door goed te luisteren en te kijken meevolgen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Fotosynthese is een naam voor iets wat planten (en sommige bacteriën) doen om te groeien en daarvoor zonlicht te gebruiken. Ze gaan de lichtenergie gebruiken om chemische reacties uit te voeren in hun cellen. Die chemie zorgt ervoor dat CO₂ uit de lucht omgezet wordt in moleculen waaruit hun lichaam is opgebouwd (moleculen met koolstof, C).
- Om aan fotosynthese te doen heeft een plant volgende ingrediënten nodig: water (H₂O), koolstofdioxide (CO₂) en licht.
- Met behulp van de wortels, neemt de plant water (H₂O) en mineralen (voedingsstoffen/meststoffen) op vanuit de bodem. Met behulp van bladgroenkorrels (deze korrels geven de groene kleur aan een plant), nemen ze de zonne-energie op. Met behulp van huidmondjes (kleine openingen in de blaadjes) 'ademen' ze de CO₂ uit de lucht. De volgende reactie ontstaat binnenin de plant:
(koolstofdioxide + water + zonlicht) wordt omgezet in (glucose + zuurstof)
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{zonlicht} \leftrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
Glucose is een soort suiker die de plant binnenin opslaat als reserves. Vanuit glucose kan nadien elke molecule gemaakt worden die het plantenlichaam nodig heeft.
- Heel wat planten hebben dus zonlicht nodig om te kunnen leven.
- Omdat de Aarde op de meeste plaatsen vol zit met planten en groene bacteriën (ook in de zee), is er overal op Aarde elke dag fotosynthese bezig. Daardoor wordt er ook altijd zuurstof bijgemaakt. Deze zuurstof komt voortdurend in onze lucht (atmosfeer) terecht. Zonder fotosynthese zouden we geen zuurstof in de atmosfeer hebben.

Materiaal

Opstelling 1

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Stappenplan		X	
Kleine potjes			X
Wattenschijfjes			X
Tuinkerszaadjes			X
Plantenspuit			X
Klasplanten			X

Opstelling 2

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kamerplant met groene bladeren			X
Zwart papier of aluminium folie			X
Paperclip			X

Mogelijk lesverloop

Opstelling 1:

Stal de benodigdheden uit.

- Ik heb hier wat materiaal verzameld voor de volgende activiteit. Kan je enkele dingen hiervan herkennen en benoemen?
- In deze opdracht ga je tuinkers kweken. Met die tuinkers gaan we een experimentje doen. Weten jullie wat dat is 'een experiment'?
Een experiment is een ander woord voor proefje. Bij een experiment is het de bedoeling dat je alles nauwkeurig opvolgt en bijhoudt. Op het einde van dat experiment gaan we dan onze uitkomst bekijken en bespreken.
- Voor dit proefje gaan we dus tuinkers zaaien en kweken. Maar wat heb je hier allemaal voor nodig?
Aarde, water, schopje, potje, zaadjes,...

Laat de kinderen voor inspiratie naar de klasplanten kijken. Sta nog niet stil bij het feit dat planten ook zonlicht nodig hebben.

Ga over naar de opstelling van het experiment.

Toon de watjes.

- Dit gaan we gebruiken als grond. Dit vervangt de Aarde. Dat is wat properder om mee te werken.

Toon de zaadjes.

- Zoals je ziet gaan we niet heel erg veel zaadjes gebruiken. We strooien er enkele op de watjes anders ga je geen mooie uitkomst hebben.
- We mogen zeker niet vergeten de watjes en de zaadjes goed vochtig te houden. Let op dat je de zaadjes en watjes niet te veel water geeft. Als ze zwemmen in het water kunnen ze niet groeien.
- Ik ga één potje in de kast zetten en één potje op de vensterbank.

Indien elke leerling een potje heeft gezaaid, zet je hun potje in het zonlicht en het potje van de leerkracht in de kast. Het potje in de kast kan beginnen beschimmelen. Bijgevolg is dat potje niet meer bruikbaar. Het is leuker voor de leerlingen als ze een plantje mee kunnen nemen naar huis.

- We gaan nu elke ochtend, middag en avond de zaadjes goed moeten bevochtigen. We sprenkelen dan enkele druppels op de zaadjes. De zaadjes mogen zeker niet zwemmen.
- Misschien kan je best een plantenspuit gebruiken.

Na 3-6 zonnige dagen zou het eerste potje al moeten beginnen kiemen. Het potje in de kast gaat nog niet gekiemd zijn.

Laat de leerlingen de potjes vergelijken. (grootte, aantal blaadjes, worteltjes, kleur, ...).

- Hoe zou het nu komen dat de potjes op de vensterbank beginnen groeien zijn en dat plantje in de kast nog niet?

De plantjes op de vensterbank hebben zonlicht. Het plantje in de kast staat in het donker.

- Wat kunnen we hieruit besluiten?

Plantjes hebben zonlicht nodig om te kunnen groeien.

Opstelling 2:

- Wat heb ik hier allemaal bij me?

Aluminium papier, paperclip, schaar, zwart papier, plant.

- Kan je mij iets meer vertellen over de plant?

Grootte, soort, aantal bladeren, grootte, kleur, waar staat de plant in, waar staat de plant in de klas? ...

- Kijk goed wat ik ga doen met enkele van de bladeren van deze plant.

Volg onderstaand stappenplan. Leg uit aan de kinderen wat je doet.

1. Knip een figuurtje uit het zwart blad of aluminiumfolie (bv. Een vierkant, cirkel, rechthoek, sterretje, ...).
2. Maak dit met de paperclip vast aan het blad, zodat het blad bedekt is op het figuurtje na en deze kant naar de Zon gericht staat. (een raam dat uitgeeft op het Zuiden – Zuidwesten vormt de beste garantie op de grootste lichtinval).
3. De achterkant van elk blad bedek je met een volledig zwart blaadje of aluminiumfolie.
4. Je kan gerust meerdere bladeren van de plant zo bedekken dat er verschillende figuurtjes in vrijgelaten worden.
5. Als je de Zon bespreekt tijdens het planetenpad, is het blad al ongeveer een week bedekt. Je zou moeten merken dat de bedekte delen van het plant blad geel, lichtgroen, bruin, ... werden terwijl het deel dat via het uitgeknipte figuurtje nog zonlicht kreeg wel frisgroen bleef.



- Welke kleur hebben de blaadjes van deze plant als je naar deze plant kijkt?

Alle blaadjes zien er groen uit.

- Welke kleur zie je bij de afgedekte blaadjes?

Daar waar het gaatje in de folie zit, ziet het blad er groen uit.

- Welk kleur denk je dat het volledige blaadje gaat hebben, dus ook onder de folie? Laten we eens kijken.

Haal de folie van de bedekte blaadjes.

- Kan je mij eens zeggen welke kleuren je ziet bij de afgedekte blaadjes?
Groen waar het gaatje was, en bruin/oranje waar de folie zat.
- We hebben het plantje speciaal op de vensterbank gezet zodat het zonlicht er goed aankon. Kon het zonlicht ook aan de afgedekte blaadjes?
Nee. Daar waar het gaatje in de folie zat, is het blaadje groen. Het zonlicht kon daar nog het blaadje bereiken. Aan het afgedekte deel kon het zonlicht niet. Het afgedekte deel van het blaadje krijgt daarom een bruine of oranje-achtige kleur.
- Dat komt omdat planten hun energie halen uit zonlicht (en water). Wij mensen drinken water en eten voedsel om energie te krijgen, maar een plant maakt zijn eigen voedsel en kan dat alleen maar als er licht is. Op delen van de plant waarop de Zon schijnt blijft de plant groen, daar waar het zonlicht de plant niet bereikt sterft het af.

PL023 Bloemetje op zonne-energie

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen verwoorden dat we de Zon gebruiken om energie aan te maken. We gebruiken daarvoor zonnepanelen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

Zonnepanelen of PV-panelen (PV staat voor “fotovoltaïsche” of in het Engels photovoltaic) bestaan uit een grote groep zonnecellen die het zonlicht opvangen. Deze zonnecellen zetten zonlicht om in elektrische energie. Deze energie komt uit de zonnecellen als gelijkstroom en is dus niet onmiddellijk geschikt voor toestellen die we in het stopcontact steken. Om die reden zit er bij een zonnepaneel ook een omvormer die gelijkstroom omzet naar wisselstroom.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Flipflapbloem	x		
Afbeelding zonnepanelen		x	

Mogelijk lesverloop

Haal het bloemetje uit de verpakking.

- Wat zou dit gekke ding zijn? Waar lijkt het op?
Een bloemetje
- De blaadjes kunnen bewegen, hmmm... Zou het kunnen wiebelen denk je?
- We zullen het eens aanzetten. Waar is dat knopje? Maar, er zit hier helemaal geen knopje aan. Hoe kan dit bloemetje dan wiebelen?
- Misschien zijn de batterijen plat en moeten we er nieuwe instoppen. Eens kijken naar het klepje... Maar dit is er ook niet? Welke manieren hebben we dan nog?
- Wat als ik het nu zou opladen met een kabeltje, net zoals mijn gsm? Eens kijken naar het usb-poortje. Dat is er ook niet?
- Wat is dit rare ruitje bovenaan op het potje? Herkennen jullie dit?
Een zonnepaneel.
- Waar vind je overal zonnepanelen? Wie heeft er dat thuis? Waar liggen er zonnepanelen? Waar zijn zonnepanelen naartoe gericht?
Naar het zuiden, waar de Zon het hoogste komt ('s middags).
- Dus als we dat paneeltje hier naar de Zon zouden richten, zou het dan wel werken?



Flip Flap bloem. Bron: Bol.com.

Wacht even. Het bloemetje moet eerst de kans krijgen om op te laden.

PL024 Wit licht bestaat uit verschillende kleuren

Doel van de opdracht

Leerlingen kunnen verwoorden dat je wit licht kunt maken door rood, groen en blauw licht met elkaar te mengen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Licht bestaat uit verschillende golflengtes. Die wij beleven als verschillende kleuren.
- In onze ogen zitten 2 soorten receptoren (ontvangende cellen die licht detecteren):
 - De staafjes gebruiken we voor het zien van licht en donker. Ze zijn gevoeliger dan kegeltjes en detecteren dus zwakker licht, maar kunnen geen kleuren onderscheiden.
 - De kegeltjes gebruiken we voor het zien van kleuren.
- De kegeltjes vormen drie verschillende groepen. Elke groep vangt golflengtes op die wij zien als rood, groen ofwel blauw. Elk van deze drie groepen stuurt dan een sterker of zwakker signaal naar de hersenen.
- Onze hersenen mengen deze drie kleursignalen tot het volledige kleurenpalet dat je kunt zien.
- Additieve kleurmenging wil zeggen dat je verschillende kleuren gaat optellen. Telkens als twee of meerdere kleuren met elkaar overlappen, krijg je een nieuwe kleur.
- In de proef die volgt maken we gebruik van de primaire lichtkleuren: rood (R), groen (G) en blauw (B).
- Als je 2 telkens 2 van deze kleuren samenvoegt, bekom je de volgende kleuren:
 - Rood + Groen = Geel
 - Rood + Blauw = Magenta
 - Groen + Blauw = Cyaan
- Als je de drie primaire kleuren met elkaar overlapt, zou je (in theorie) wit licht moeten bekomen. De slaagkans hiervan hangt af van de sterkte van de uitgezonden kleur.
- Deze techniek wordt onder andere toegepast bij beeldschermen, maar ook onze ogen werken dus met rode, groene en blauwe kegeltjes.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
3-kleurenlamp	x		
Wit A4 blad			x

Mogelijk lesverloop

Laat de leerlingen in een kring zitten met in het midden een groot wit blad en de speciale zaklamp met 3 kleuren. Maak het donker in de klas.

- Zoals je kan zien, is dit geen gewone zaklamp. Ik heb een speciale zaklamp meegebracht met 3 verschillende lichtjes. Ga je eens meekijken?

Toon één voor één de kleuren aan de kinderen. Laat hen benoemen welke kleuren ze zien.

Schijn hiervoor naar de kinderen (niet in de ogen), naar de muren of naar het witte blad papier.

Schijn nu met de zaklamp op het witte blad., Zorg ervoor dat elk kind een goed zicht heeft op de lichtcirkel op het blad.

- Welk kleur heeft deze lichtcirkel?
- Wat zal er gebeuren als ik nog een ander kleurtje laat schijnen?
- Welke twee lichtkleurtjes staan nu aan?
- Welke kleur krijgen we daar waar de lichtcirkels elkaar overlappen? (Toon nu elke combinatie van 2 kleuren)
Rood + groen = geel
Groen + blauw = cyaan
Blauw + rood = magenta
- Welke kleur zal je nu krijgen als we alle drie de verschillende kleuren aanzetten en die elkaar overlappen? (Schijn de drie kleuren tegelijk op een wit blad). Welke kleur komt er in het midden tevoorschijn?
Wit-achtig.

Conclusie 1:

Als je rood, groen en blauw licht met elkaar mengt, krijg je een witachtig licht.

Conclusie 2:

Wit licht bestaat een verzameling van verschillende kleuren

Let op: de conclusies gelden voor (gekleurd) licht, niet voor het mengen van kleuren met verf. Het is verschillend omdat het licht bepaalde golflengtes (kleurgroepen) uitzendt, terwijl verf bepaalde golflengtes (kleurgroepen) juist opslorpt of absorbeert.

PL025 De regenboog

Oefen op voorhand het produceren van een regenboog.

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen een voorbeeld geven dat aantoont dat het licht uit verschillende kleuren bestaat: regenboog.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

Zie ook: opdracht 'Wit licht bestaat uit verschillende kleuren'.

- Wit licht is een mengeling van alle (hoofd)kleuren licht.
- Als wit licht schuin door een transparant voorwerp gaat, dan worden de verschillende kleuren elk een beetje meer of minder afgebogen (lichtbreking), zodat een beetje verderop de kleuren uit elkaar gaan. Zo kan je de mengeling van kleuren terug uit elkaar halen.
- Zo ontstaat ook een regenboog: het wit licht van de Zon valt schuin door een waterdruppel (of de rand van de waterdruppel is schuin).

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Prisma	X		
Wijnglas			X
Wit blad			X
zaklamp (wit licht)			

Mogelijk lesverloop

Laat de leerlingen in een kring zitten met in het midden een groot wit blad en de drie zaklampen. Maak het donker in de klas.

- Laat ons eens kijken naar de kleur van de Zon. Dit mag je niet doen met het blote oog! Kijk dus naar een foto of video van de Zon of projecteer het zonlicht in de klas op een wit blad met een vergrootglas. Welke kleur heeft het licht dan van de Zon? *Wit of geel (hangt af van de lucht waardoor je kijkt).*
- We hebben net gezien dat we wit licht kunnen maken door rood, blauw en groen met elkaar te mengen. Zou de Zon haar licht dan ook uit verschillende kleuren bestaan? Laten we dat eens zelf onderzoeken.
- Voor het volgende proefje, heb ik wat materiaal verzameld. Kunnen jullie mij zeggen wat ik allemaal bij heb?
Laat de leerlingen benoemen wat er voor hun ligt: een wijnglas met water, een zaklamp (zeg dat dit het zonlicht voorstelt), een wit blad papier en een prisma.
- De zaklamp schijnt wit licht uit, net zoals de Zon. We kunnen ons onderzoek over de Zon dan evengoed doen met deze lamp. Om nu te weten of zonlicht ook uit een mengeling van kleuren bestaat, moet ik proberen die mengeling terug uit elkaar te

halen. Dit kan ik proberen met mijn glas met water of het prisma. Kijk goed wat er gebeurt!

Schijn met jouw zaklamp op het glas, tot je op het witte papier een regenboog ziet verschijnen. Indien dit niet goed lukt, kan je gebruik maken van het prisma, want daarmee is het gemakkelijker.

Wijn glas: Let erop dat het water stil staan in jouw glas. De kleinste trilling is al voldoende om de proef te laten mislukken. Prisma: Zorg ervoor dat je een dunne lichtstraal op de brede zijde van de prisma laat invallen. Laat de lichtstraal zo door de prisma lopen dat het bij de dichtstbijzijnde dunne zijde ontsnapt. Houd het witte blad in een hoek met de lichtstraal zodat de verschillende kleuren van de regenboog mooi op het blad worden 'uitgesmeerd'.

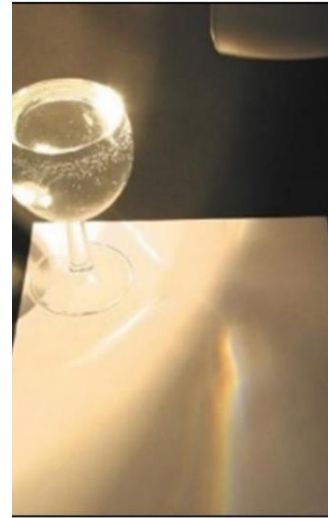


Foto: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien

- Wat komt er tevoorschijn?
Een regenboog.
- Bestaat zonlicht dan uit verschillende kleuren?
Ja.
- Wie heeft er al eens een regenboog in het echt gezien?
- Wanneer was dat?
Tijdens een wandeling, toen ik opstond en ik keek door het raam, wanneer ik de plantjes aan het water geven was, toen we het gras aan het besproeien waren, toen het aan het regenen was, ...
- Wat voor weer was het toen?
Zon en regen tegelijk.

Vergelijk jouw proefje met een regenachtige dag waarbij de Zon schijnt. Het wijnglas met water stelt de regen voor. De zaklamp stelt de Zon voor. Leg uit dat de regendruppels het witte licht 'breken' in de verschillende kleuren van de regenboog.

Conclusie: wit licht is een verzameling van alle kleuren.

PL026 Hoe werkt een zonnewijzer?

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen aan de hand van de zonnewijzer en de verplaatsing van schaduwen uitleggen dat de Zon, vanop de Aarde gezien, niet stil staat aan de hemel.
- De leerlingen kunnen verwoorden dat de Zon opkomt in het oosten, op zijn hoogst staat in het zuiden en neergaat in het westen.
- De leerlingen kunnen verwoorden dat men vroeger gebruik maakte van een zonnewijzer om de tijd aan te duiden.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

De Zon lijkt overdag een baan af te leggen aan de hemel: ze komt op in het Oosten, staat rond de middag op haar hoogste punt in het Zuiden, om dan 's avonds in het Westen onder te gaan.

Ze doet dat niet echt: het is de Aarde die draait, waardoor wij hemellichamen zien verschuiven aan de hemel. Daardoor verandert de schaduw van voorwerpen.

Vroeger gebruikte met de schaduwen van voorwerpen om de tijd af te lezen. Dat kon met een zonnewijzer. In deze activiteit maken kinderen zelf een eenvoudige zonnewijzer, waarmee ze niet noodzakelijk de tijd aflezen maar wel inzien dat het door de draaiing van de Aarde is dat schaduwen veranderen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Papier of plastic bord			X
Zwarte stift			X
Rietje of houten stokje			X
Plasticine			X
Zaklamp	X		

Mogelijk lesverloop

- Hoe weten jouw ouders dat het tijd is om op te staan om naar school te gaan?
Door hun wekker te zetten)
- Hoe weet je wanneer het moment is om naar huis te gaan na een dag school?
Als het 4 uur is.
- Hoe weet je oma of opa dat ze de lasagne uit de oven moet halen?
Door een keukenwekker te zetten.
- Vroeger hadden de mensen geen uurwerk, horloge, gsm, computer ... Om de tijd weer te geven. Zij wisten hoe laat het was door gebruik te maken van iets heel anders dan deze technologieën. Zij maakten gebruik van de Zon. In deze les gaan we ontdekken hoe dat kan.

Ga met de leerlingen in een duister lokaal zitten, neem er een zaklamp bij. Schijn met de zaklamp op verschillende voorwerpen. Zorg ervoor dat er steeds een duidelijk schaduw naast het voorwerp valt.

- Wat komt er telkens te voorschijn als ik met mijn zaklamp op een voorwerp schijn?
Een schaduw.
- Waar valt de schaduw? Valt de schaduw richting mijn zaklamp of valt de schaduw weg van mijn zaklamp.
Weg van de zaklamp.

Ga op een zonnige dag met jouw bordje, pen, stok en bolletje plasticine naar de speelplaats.

Zet het stokje rechtop in de plasticine of klei.

Zet een 'N' op een zijkant van het bordje. N staat voor Noorden.

Zet het bordje met de N naar het Noorden op de grond.

Ga samen met de leerlingen rond het plastic bordje staan.

- Ik heb heel wat materiaal verzameld, kan me zeggen wat je allemaal ziet?
Bord, plasticine, stokje, N, schaduw
- Daarnet hebben we gezien dat het licht van de zaklamp ervoor zorgt dat je een schaduw krijgt. Welke lichtbron zorgt er nu voor deze schaduw?
De Zon.

Doe nu op verschillende tijdstippen waarnemingen. Je kan zo om het uur eens een kijkje nemen naar de zonnewijzer. Zet telkens een streepje op de plaats waar de schaduw van het stokje valt. Stel telkens aan de klasgroep de volgende vragen:

- Waar valt de schaduw van het stokje nu?
- Als we kijken naar waar de schaduw valt, waar zou de Zon zich dan ongeveer bevinden?
- Kan je wijzen naar de Zon? Kijk nooit zonder bescherming naar de Zon!
- Waar viel een uur geleden de schaduw van het stokje?
- Hoe zou het komen dat de schaduw van dat stokje steeds anders valt?
De Zon beweegt aan de hemel en dus ook de schaduw.
- Waar zal binnen een uur de schaduw van het stokje vallen denk je?

Nadat je al enkele keren met de klasgroep naar de zonnewijzer bent gaan kijken. Kan je de activiteit afronden met de volgende vragen:

- Een zonnewijzer werkt niet als er geen schaduw op de schijf valt. Wanneer zouden we probleem hebben denk je?
Als de wolken voor de Zon komen of als het nacht is.
- Kan je me nog eens vertellen hoe het komt dat de schaduw zich telkens op het bordje verplaatst?
De Aarde draait rond de Zon. De Zon krijgt zo telkens een andere plaats aan de hemel. Doordat de Zon van plaats verandert, valt ook de schaduw steeds anders.
- Ons zonnewijzer heeft meer dan enkel dat stokje en de schaduw. Je ziet ook dat er een N op staat. Dat is de N van het noorden. We hebben in totaal 4 windrichtingen. We hebben het Noorden, we hebben het Zuiden, we hebben het Oosten en we hebben het Westen. De juiste volgorde is: Noorden, Oosten, Zuiden, Westen.
- De Zon komt nooit op in het Noorden, gaat op in het Oosten, staat op zijn hoogst in het Zuiden en gaat onder in het Westen.



Eenvoudige zonnewijzer. Bron: giftofcuriosity.com.

Foto: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien

Door de schijf van de zonnewijzer op te delen, konden ze ongeveer weten hoe laat het was.

PL027 De Zon is geen vuurbal

Doel van de opdracht

- De leerlingen kunnen de twee belangrijke voorwaarden voor vuur opsommen: brandstof en zuurstof (lucht).
- De leerlingen verwoorden dat er op de Zon (en bij uitbreiding in de ruimte) geen zuurstof aanwezig is.
- De leerlingen verwoorden dat de Zon een gloeiend hete bol is die licht en energie geeft.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Om vuur te laten branden heb je twee zaken nodig: zuurstof en brandstof.
- Om het vuur eerst aan te steken heb je ook nog een vlam of vonk nodig (lucifer of aansteker).
- Op de Zon is er geen zuurstof aanwezig, dus daar kan geen vuur branden.
- De Zon is (net zoals andere sterren) een gigantische bol gas. Nu is dit gas zo hard samengedrukt, dat het eigenlijk geen gasvorm meer heeft. Het is een speciale toestand die we in ons dagelijks leven niet gewoon zijn, namelijk een grote plasmabol. Deze bestaat voor het grootste deel uit waterstof (73%) en helium (26%). De overige 1% is een mengeling van andere elementen.
- Door de extreme temperatuur (15 miljoen °C) en druk binnen de kern, botsen atoomkernen zo hard tegen elkaar dat er voortdurende een kernreactie ontstaat (kernfusie).
- Bij kernfusie van twee waterstoffen doet die waterstoffen verdwijnen en een nieuw atoom ontstaan, namelijk helium. Bij deze omzetting komt er een enorme hoeveelheid energie vrij. Deze energie is straling, meer bepaald elektromagnetische straling.
- Die straling komt aan de oppervlakte tevoorschijn onder andere als zichtbaar licht en warmte.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Zon		X	
Filmpje Zon		X	
Een glas			X
Lucifer of aansteker			X

Mogelijk lesverloop

Laat de leerlingen een kring vormen rond het materiaal.

Kijk samen met de leerlingen naar een afbeelding of filmpje van de Zon.

- Wat stelt dit voor?
- Wat denk je dat de Zon is? (Leerlingen gaan waarschijnlijk het woord 'vuurbol' laten vallen.)

- Wat heb je allemaal nodig om vuur te maken?
Hout, benzine, kaars, aansteker, ...
- Wat heb ik in mijn handen?
Een kaarsje.
- Dit kaarsje ga ik doen branden. Ik ga dus een klein vuurtje maken. Dit kaarsje zit vol met brandstof (kaarswas).
- Het kaarsje steek ik aan met een aansteker. Wanneer het vlammetje van de aansteker weg is blijft het kaarsje verder branden.
- Wat zou er nu gebeuren als ik er dit glas over zet? Goed kijken wat er gebeurt.

Zet het glas over de kaars en wacht enkele tellen. Leerlingen gaan zien dat het kaarsje langzaam dooft.

- Hoe komt dit nu? Waarom gaat mijn kaarsje doven?
- Wat zit er in het glas? (De leerlingen zullen zeggen “niets”)

Steek de kaars nog eens aan en voer opnieuw dezelfde handeling uit.

Dit glas is niet leeg!

Maak met het glas een schepbeweging in de lucht. Dek het glas af met jouw hand.

- Wat heb ik net gevangen? Wat zit er nu heel duidelijk in mijn glas.
Lucht.
- We gaan dit kaarsje nog eens aansteken en er dit glas gevuld met lucht overzetten. (Leerlingen gaan de kaars opnieuw zien doven.)
- Wat zal er nu dus niet meer inzitten?
Lucht, en dus ook niet meer de zuurstof in die lucht.
- Net zoals wij heeft een vuurtje zuurstof nodig. Wanneer het vlammetje al de zuurstof in het glas heeft opgebruikt, gaat het doven. Net zoals wij zal het stikken.
- Waar de Zon is, is er helemaal geen zuurstof zoals hier op Aarde. Daarom kan er op de Zon geen vuur branden. We kunnen dus besluiten na ons proefje dat de Zon geen vuurbol is. De Zon is een gloeiendhete bol van gas. Met ‘gas’ bedoelen we een soort lucht.

Je kan eventueel vertellen dat de Zon een soort gigantische kerncentrale is, die heel veel energie produceert, net als kerncentrales op Aarde.

PL028 Knutselopdracht Zon

Doel van de opdracht

De Zon kunnen herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

De Zon is het eerste object in ons planetenpad.

Het is het grootste object van ons Zonnestelsel.

De afstand tussen de Zon en Mercurius is 58 miljoen km. Dit is niet realistisch om in de klas uit te voeren, daarom werken we met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je de Zon en Mercurius 20 cm uit elkaar.

De Zon is geen planeet maar een ster.

Vanop de Aarde gezien is de Zon van kleur rood, oranje en geel. Deze kleuren gaan we gebruiken in onze knutselopdracht. Let op, vanuit de ruimte is de Zon wit; De kleuren gaan niet allemaal op dezelfde manier door onze atmosfeer, dus daarom zien wij hier op de Aarde andere kleuren dan wit.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurplaat Zon		X	
Kleurplaat zonnebril		X	
Afbeelding Zon		X	X
Gele oranje verf			X
Plastic of kartonnen bordjes			X
Tekenpapier			X

Mogelijk lesverloop

Druk de kleurplaten af op tekenpapier. Tekenpapier adsorbeert de verf beter dan printpapier.

Bekijk samen met de leerlingen de foto van de Zon.

- Welke kleur heeft de Zon (vanop Aarde gezien, 's morgens, 's avonds, 's middags)?
Rood, oranje, geel.
- Wat kunnen we nog allemaal zien op deze prachtige ster?
Zonnestralen, uitbarstingen.

Neem de kleurplaat en kleef deze op een stevig papier of karton.

Doe de verf in verschillende bordjes.

Elke leerling mag zijn hand/ handen in de verf doppen.

Laat de leerlingen willekeurig hun handen stempelen op de oppervlakte van de Zon.

Het is niet erg als hun vingers buiten de randen van de Zon komen. Dit lijkt dan een beetje op de uitbarstingen aan het oppervlak van de Zon.

TIPS:

Je kan de Zon uitknippen en op zwart papier kleven

Je kan de drie kleuren verf op een klein stukje karton doen en open wrijven van de rand van de Zon naar binnen toe (of omgekeerd). Zo krijg je een Zon met uitstralende rood-oranje-gele kleuren.

3 Mercurius

PL031 Bewegen om de Zon

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen verwoorden dat hoe dicht de planeet zich bij de Zon bevindt, hoe korter de baan is die de planeet moet afleggen.
- Leerlingen kunnen verwoorden dat hoe verder de planeet zich van de Zon bevindt, hoe langer de baan is die de planeet moet afleggen.
- Leerlingen kunnen het kloklid zingen en tonen daarmee aan dat de planeten (behalve Venus) tegen de wijzers van de klok in rond hun as draaien (als je vanaf het noorden naar het Zonnestelsel kijkt).
- De leerlingen kunnen Mercurius benoemen als snelste planeet rond de Zon en snappen het verband met de naam Mercurius uit de Romeinse godenverhalen.
- Leerlingen kunnen de planeet Mercurius herkennen en beschrijven.
- Leerlingen leren een cirkelvorm kennen. Ze leren verschillende cirkels beschrijven door ze te stappen. Ze leren daarbij wat het begrip omtrek betekent. Ze leren dat hoe groter de straal (= touw) van een cirkel is, hoe groter de omtrek ervan wordt.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Mercurius is de kleinste planeet van ons Zonnestelsel.
- Hij draait het snelst en het dichtst om de Zon.
- Hij lijkt heel hard op onze Maan (kraters, kleur).
- Er is geen lucht (atmosfeer) om Mercurius.
- Tijdens de Mercuriusdag is het heel erg warm: 440°C (veel warmer dan de oven bij jou thuis).
- Tijdens de Mercuriusnacht wordt het er heel erg koud: tot -170°C . Dat komt omdat er geen atmosfeer om Mercurius zit. Een atmosfeer is een beetje zoals het deken op jouw bed: zoals dat deken jouw warmte vasthoudt, houdt een atmosfeer de warmte van een planeet vast. Heeft een planeet geen atmosfeer, dan vliegt al die warmte weg 's nachts, als er geen warmte meer van de Zon bij komt. Bij het hoofdstuk over de planeet Venus hoort een proefje om dit te illustreren.
- Bij de Romeinen was Mercurius de God van de boodschappers, handelaars en dieven. Hij beweegt heel snel aan de hemel. De Grieken noemden hem daarom 'Hermes', boodschapper van de Goden.
- Mercurius heeft geen manen.
- In werkelijkheid is het zo dat hoe dicht een planeet bij de Zon staat, hoe sneller die zal draaien in zijn baan om de Zon. Dit volgt uit de wetten van Kepler.
- Mercurius legt één baan om de Zon af in ongeveer 88 dagen, de Aarde in iets meer dan een jaar (365,25 dagen om precies te zijn) en Neptunus in 165 jaar.
- Op 20 oktober 2018 lanceerde ESA, de Europese Ruimtevaartorganisatie de Bepi-Colombo missie, die daar in het najaar van 2025 zal aankomen en de planeet zal onderzoeken. Meer informatie kan je vinden via <http://sci.esa.int/bepicolombo>.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Celestial buddies: Zon, Mercurius, Aarde en Neptunus	X		
3 touwen	X		
Filmpje met de verschillende banen om de Zon		X	

Mogelijk lesverloop

Teken met krijt of plakband een stip op de vloer. Op deze stip komt een kind dat de Zon voorstelt. Maak dit duidelijk door het de celestial buddy 'Zon' te geven. Dit kind houdt het begin van elk touw vast.

- Welke celestial buddy heb ik zonet aan dit kindje gegeven?
De Zon.
- Aan wat kan je zien dat ik de Zon heb afgegeven?
De gele haartjes lijken op stralen van de Zon. Hij is groot omdat hij de grootste massa heeft in ons Zonnestelsel. Hij is geel omdat wij zijn energie zien als geel licht op Aarde. Hij heeft rode haartjes, dat zijn plekje's waar de Zon iets minder warm is (zonnevlekken).
- Is de Zon een planeet, Maan of ster?
Ster. De Zon is een ster omdat hij uit zichzelf licht geeft. Planeten en Manen doen dit niet.

Bij het kortste touw komt een kindje met de celestial buddy van Mercurius.

- Welke celestial buddy heb ik zonet aan dit kindje gegeven?
Mercurius.
- Aan wat kan je zien dat ik Mercurius gegeven heb?
Hij ziet er uit als de Maan. Zijn oppervlakte is grijs met kraters. Hij is de kleinste planeet in ons Zonnestelsel. ...
- Is Mercurius een planeet, Maan of een ster?
Een planeet want zijn baan is om onze ster, de Zon.

Laat dit kind één keer rond de Zon stappen. Let op dat dit tegen de wijzers van de klok in is en dat het touw gespannen staat. Tel samen met de kinderen het aantal stappen.

- Mercurius is de planeet die het dichtste bij de Zon staat. Moet hij veel of weinig stappen zetten om één keertje rond de Zon te gaan?
Hij moet weinig stappen zetten om één keer rond de Zon te draaien. Hij heeft een korte baan.

Bij het middellange touw komt een kind met de celestial buddy van de Aarde.

- Welke celestial buddy heb ik net aan dit kindje gegeven?
De Aarde.

- Aan wat kan je zien dat ik de Aarde aan het kindje heb gegeven?
Je kan dat zien aan de kleuren. Blauw voor water, groen en geel voor land, wit voor ijs en wolken, ...
- De hoeveelste planeet is de Aarde vanaf de Zon gezien?
De derde.

Laat de Aarde één keertje om de Zon wandelen. Tel samen met de kinderen het aantal stappen.

- Hebben we nu meer of minder stappen geteld dan Mercurius?
Meer.
- Was de baan van de Aarde dan groter of kleiner van Mercurius?
Groter. De baan van de Aarde is langer en doet er dus langer over om één keer rond de Zon te draaien.

Laat indien de groep sterk genoeg is, beide planeten met het touw in de handen één keertje rond de Zon stappen. Let op dat dit tegen de wijzers van de klok in is en dat de touwen gespannen staan.

Samengevat: *de Aarde is de derde planeet in ons Zonnestelsel en staat verder van de Zon. Het "aardekindje" moet meer stappen zetten dan het "mercuriuskindje". De baan van de Aarde is langer dan de baan van Mercurius.*

- Hoe lang doet de Aarde erover om één keertje rond de Zon te draaien?
Een jaar.

Bij het langste touw komt een kindje met de celestial buddy van Neptunus.

- Welke celestial buddy heb ik nu uitgedeeld?
Neptunus.
- Aan wat kan je Neptunus herkennen?
Aan zijn fel blauwe kleur.
- Is Neptunus een planeet, Maan of ster?
Planeet.
- Heel juist want Neptunus zijn baan is om de Zon. De hoeveelste planeet is Neptunus vanaf de Zon geteld?
De achtste. Neptunus is dan ook de verste planeet van onze Zon. Vandaar het lange touw.

Laat Neptunus één keer rond de Zon draaien en tel samen met de leerlingen het aantal stappen. Let op dat het kind in tegenwijzerzin stapt.

- Hebben we meer of minder stappen geteld dan de Aarde?
Meer.
- Was de baan van de Aarde dan groter of kleiner dan die van Neptunus?
Kleiner. De baan van Neptunus was langer dan die van de Aarde dus moet Neptunus er ook langer over doen om één keer rond de Zon te draaien.

Indien de groep sterk genoeg is kan je alle drie de planeten samen een toertje rond de Zon wandelen. Let op dat dit tegen de wijzers in is en dat de touwen gespannen staan.

Samengevat: Neptunus is de achtste planeet en daarmee ook de verste planeet in ons Zonnestelsel. Hij moet de meeste stappen zetten in vergelijking met Mercurius en de Aarde om één keer rond de Zon te stappen. De baan van Neptunus is bijgevolg de langste en verste baan rond de Zon.

Conclusie:

Hoe verder de planeet van de Zon verwijderd is, hoe langer zijn baan is.

Indien je tijd hebt: via www.solarsystemscope.com is het mogelijk om de planeten te zien bewegen in hun baan om de Zon. Je kan bovenstaande daarmee heel mooi en duidelijk illustreren:



Schermafbeelding van solarsystemscope. Bron: www.solarsystemscope.com

PL032 Knutselopdracht

Begin de dag voordien met het maken van de papierpap.

Doel van de opdracht

- Kinderen kunnen Mercurius herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Mercurius is de eerste planeet vanaf de Zon gezien.
- Het is de kleinste planeet van ons Zonnestelsel.
- De afstand tussen de Zon en Mercurius is 58 miljoen km. Dit is niet realistisch om in de klas uit te voeren, daarom werken we met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je de Zon en Mercurius 20 cm uit elkaar.
- Mercurius lijkt heel hard op de Maan. Hij heeft kraters en is grijs van kleur.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurplaat Mercurius		X	
Kleurplaat sportschoenen		X	
Foto Mercurius	X	X	
Behangerslijm			X
2 kommen/ bakjes			X
Grijze en witte verf			X
Kwasten			X
Karton			X

Mogelijk lesverloop

Papierpap:

- Leg gescheurd krantenpapier in een kom water en laat het een dag weken.
- Haal voor het begin van de knutselactiviteit het papier met een zeefje uit het water en wring zoveel mogelijk water uit het papier.
- Leg het gewrongen krantenpapier in een droog bakje.
- Voeg behangerslijm toe aan het gewrongen krantenpapier.
- Meng de behangerslijm goed onder het krantenpapier.

Knutselactiviteit:

- Bekijk samen met de leerlingen de foto van Mercurius. Welke kleur? (grijs en wit) Wat zien we op de planeet? (Kraters).
- Neem een karton, teken er een ronde planeet op.
- Neem de papierpap en maak hiermee kraters op het karton. Wacht tot het droog is.
- Nu kan je alles beschilderen met grijs en beetje wit.

TIP: Je kan de ruimte rond Mercurius zwart schilderen

4 Venus

PL041 Atmosfeer op Venus

Doel van de opdracht

Kinderen kunnen verwoorden dat:

- de Zon onder andere warmte afgeeft.
- voorwerpen die in de Zon liggen opwarmen, omdat ze de zonnewarmte opnemen.
- dat Venus, net als elk hemellichaam, energie in de vorm van warmte afgeeft.
- de wolken en de atmosfeer rond Venus een vergelijkbare werking hebben als een dekentje of kledij.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Venus is in afstand tot de Zon de tweede planeet die om de Zon draait.
- Venus is ongeveer even groot als de Aarde.
- Venus draait heel erg langzaam om haar as. Bovendien draait Venus in wijzerzin rond haar as, als enige van alle planeten. Dat is waarschijnlijk het gevolg van een hevige botsing in het verleden.
- Venus is het helderste object aan onze hemel, op de Maan en de Zon na natuurlijk.
- Venus kan je soms als een ochtendster zien, maar ook soms als een avondster. Je kan de planeet altijd vinden in de buurt van de Zon (bij zonsopgang of zonsondergang dus).
- Venus is genoemd naar de Romeinse godheid van de liefde en de schoonheid, omdat ze zo mooi straalt aan de hemel. In het Grieks heet ze Aphrodite. Aan het oppervlak is ze niet zo lieflijk!
- Venus is bedekt met een dik pak wolken die 95 keer meer druk uitoefenen op het oppervlak dan onze Aardse atmosfeer. Bovendien bestaan die wolken grotendeels uit het broeikasgas CO₂, zodat het aan het oppervlak van Venus verschrikkelijk warm is. De door de planeet uitgestraalde warmte kan immers niet ontsnappen naar de ruimte.
- Als we er een fiets of een auto zouden zetten, zou die ter plekke platgedrukt worden en de minder harde delen zouden smelten.
- Wetenschappelijk correct gesteld zijn het niet de wolken, maar de atmosfeer (met broeikasgassen) die de warmte vasthoudt. Een atmosfeer is een schil van gassen rondom een planeet. Heel wat gassen in de atmosfeer zijn voor onze ogen onzichtbaar, bijvoorbeeld CO, CO₂, zuurstof, waterdamp, Toch houden zij de warmte goed vast. Het zou op Aarde gemiddeld -15°C zijn zonder broeikasgassen. 's Nachts zou het hard vriezen, overdag zou het sneller plaatselijk opwarmen.
- Venus is een gesteenteplaneet. Niet alle planeten zijn dat, de reuzeplaneten in het buitenste Zonnestelsel bestaan uit gas.
- Venus heeft geen manen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Twee witte stenen	X		
Dik pak watten	X		
Afbeelding van Venus en Aarde gezien vanuit de ruimte	X	X	
Heet water (waterkoker)			X
Koffiemok			X

Mogelijk lesverloop

Vergelijken van 2 planeten: Aarde, Venus:

Toon een foto van Venus, vergelijk met het planeetje in het planetenpad.

- Welke kleuren vind je terug?
Geel, beige, rood, wit, bruin...
- Als we tellen vanaf de Zon, de hoeveelste planeet is Venus?
Tweede.
- Is Venus een kleine of grote planeet ten opzichte van de anderen?
Een kleine planeet.

Je kan uiteraard ook beelden tonen vanuit solarsystemsscope.com.

Toon een foto van de Aarde, gezien vanuit de ruimte. Wat zijn de verschillen met Venus?

- Welk kleuren zie je als je naar onze Aarde kijkt?
Blauw, geel, bruin, groen, wit.
- Als we tellen vanaf de Zon, de hoeveelste planeet is Aarde?
Derde.
- Is Aarde een kleine of een grote planeet ten opzichte van de anderen?
Kleine.
- Wat zijn die witte vlekken op de Aardbol?
Wolken.
- Kunnen we de grond / het oppervlak van de Aarde zien?
Ja.
- Als we nu eens kijken naar Venus. Kunnen wij haar grond / oppervlak zien vanuit de ruimte?
Neen.
- Wat kunnen we wel zien?
Wij kunnen het oppervlak van Venus niet zien omdat die bedekt is met een groot pak wolken.
- Welke kleuren hebben de wolken hier op Aarde?
Wit, grijs, donkergrijs, ...
- Welke kleuren hebben de wolken dus op Venus?
Beige, wit, rood, ... Die kleuren zie je ook terug op het popje van Venus.
- Neem de celestial buddy van Venus erbij. Zou het warm of koud zijn op Venus denk je? Waarom denk je dat?
Op Venus is het heel erg warm, al zou je denken dat wolken koud betekenen. Ik ga aantonen aan de hand van een proefje dat deze stelling niet juist is.

Met voorwerpen (binnen):

- We gaan starten met de warmte van voorwerpen met elkaar te vergelijken. Je gaat mij vertellen of het voorwerp warmer of kouder is dan het andere voorwerp.
- Je mag voelen aan het eerste voorwerp.

Duid een voorwerp aan dat in de Zon staat en waar voldoende kinderen aan kunnen voelen.

- Voelt het voorwerp warm of koud aan?
Warm.
- Hoe komt het denk je dat dat voorwerp warm aanvoelt?
De Zon schijnt op dat voorwerp en de warmte van de Zon warmt het voorwerp op.
- Nu mogen jullie voelen aan het tweede voorwerp.

Duid een voorwerp aan dat in de schaduw staat en waar voldoende kinderen aan kunnen voelen.

- Voelt dat voorwerp warmer of kouder aan dan het eerste voorwerp?
Kouder.
- Hoe komt dat denk je?
Het voorwerp voelt frisser aan omdat het in de schaduw staat. Het voorwerp kan niet opgewarmd worden door de Zon.

Laat de leerlingen voelen aan zo veel mogelijk materialen in de klas die in de Zon staan. En zoveel mogelijk materialen in klas die in de schaduw staan. Laat de leerlingen verwoorden dat voorwerpen die beschenen worden door de Zon, warmer aanvoelen dan de voorwerpen die in de schaduw staan.

Conclusie:

Voorwerpen die door de Zon beschenen worden, warmen sneller op dan voorwerpen die in de schaduw liggen.

Met kinderen (buiten of binnen):

Ga met de gehele klas in de schaduw zitten en houd ze 2 minuten bezig (spelletje, verhaaltje, koekje of fruitje eten, ...)

- Daarnet hebben we opgemerkt dat voorwerpen in de schaduw frisser aanvoelen dan voorwerpen in de Zon. We gaan eens testen of dat met mensen ook het geval is. We zitten nu al een tijdje allemaal samen in de schaduw. Laten we eens aan elkaar voelen. Voelen we warm of koud aan?
Warm.
- Zo vreemd... Want daarnet hebben we toch besloten dat voorwerpen in de schaduw koud moeten hebben... Hoe komt dat dan?
Mensen geven uit zichzelf warmte af. Als je ziek bent en je hebt koorts wilt dat zeggen dat we te veel zijn opgewarmd. Wij mensen geven warmte af omdat ons lichaam constant warmte maakt.

- Laten we de meeste van jullie eens naar de Zon verplaatsen en zien wat er gebeurt.

Ga gedurende twee minuten in de Zon staan. Jij blijft samen met 3 kindjes in de schaduw staan.

- Voel nu eens aan elkaar. Zijn jullie even warm of warmer dan daarnet?
Warmer.
- Laten we dit nu nog eens vergelijken met de kindjes die bij mij in de schaduw zijn blijven staan. Hebben de kindjes in de schaduw warmer of even warm als jullie?
Kouder.
- Heel wat planeten in ons Zonnestelsel geven net zoals mensen warmte af uit zichzelf (maar wel véél minder dan de Zon).

Conclusie:

Voorwerpen die uit zichzelf al warmte afgeven, worden nog warmer als ze in de Zon staan.

Met stenen:

We hebben nu al onderzocht wat de Zon doet met planeten die geen warmte geven uit zichzelf. We hebben onderzocht wat de Zon doet met planeten die wel warmte geven uit zichzelf.

- Laten we nu eens zien wat Zon en wolken doen met planeten die warmte geven uit zichzelf. Hiervoor ga ik 2 witte stenen nemen.
- Voel eens aan de stenen, hebben deze warm of koud?
Koud.
- Stenen geven uit zichzelf geen warmte. We gaan deze dus eerst moeten opwarmen.

Warm beide stenen in heet water. Doe dat gedurende 3 minuten zodat de stenen goed doorwarmd zijn.

- We hebben zonet de stenen opgewarmd. We gaan er nu niet meer aan voelen want we zouden anders onze handjes verbranden.
- Nu gaan we 1 warme steen in een koffiemok leggen en deze bedekken met een dikke laag watten. Wat zouden die watten voorstellen denk je?
De wolken.
- We gaan de andere steen niet inwickelen met watten, maar deze gewoon bloot laten. We leggen de beide stenen op de grond in de Zon. De ene in een koffiemok met een dikke laag watten en de andere bloot.

Laat even bekomen: Wacht 15 tot 20 minuten zodat de temperatuur van de stenen een duidelijk verschil in temperatuur krijgen. Om de tijd te doden kan je eventueel het volgende liedje 'het klokjeslied' aan de kinderen leren. De activiteit staat hieronder beschreven.

- We hebben nu al een lange tijd de stenen laten rusten. Wat denk je dat er met de stenen zal gebeurd zijn? Ik stel voor dat we eens gaan voelen aan de twee stenen.

Laat de kinderen eerst voelen aan de steen die bloot in de Zon lag.

- Voelt de steen warm of koud aan?
Warm, lauw.
- Laat de kinderen voelen aan de steen die afgedekt was met de dikke laag watten. Voelt deze steen warmer of kouder aan dan de vorige steen?
Warmer.
- Hoe komt dat denk je?
Wolken werken een beetje zoals het deken waaronder je slaapt 's nachts, of de jas die je aantrekt als het kou is. Jijzelf hebt een lichaamstemperatuur van 37°C. Een deken of jas houdt die warmte gevangen. Eigenlijk warm je met behulp van jouw deken of jas jezelf op. Wolken doen net hetzelfde: zij houden de warmte van een planeet vast.
- Hetzelfde gebeurt dus ook met de planeet Venus. Omdat het oppervlak ervan schuilgaat onder een dik pak wolken, houden die de warmte die Venus van de Zon ontvangt vast (we kunnen gerust spreken van een uit de hand gelopen broeikaseffect). Bovendien bestaat die atmosfeer dan nog eens voor het overgrote deel uit het broeikasgas CO₂, die ook op onze planeet een stijging van de gemiddelde temperatuur veroorzaakt.
Je kan het steentje dat niet bedekt is door watten gerust linken aan Mercurius of aan onze Maan. Daar is immers geen atmosfeer. De warmte die deze hemellichamen van de Zon krijgen kunnen ze dus ook niet vasthouden. Resultaat: als het daar donker is, verdwijnt de warmte in het heelal en wordt het daar bitterkoud.

Tip: Maak hier de vergelijking met een dikke jas aanhebben en in de Zon of de schaduw staan.

PL042 Klokjeslied

Doel van de opdracht

- De leerlingen kunnen het klokjeslied zingen en de daarbij horende bewegingen juist uitvoeren.
- De leerlingen kunnen verwoorden dat Venus de enige planeet is in ons Zonnestelsel die met de wijzers meedraait.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

De vraag is: Hoe komt het nu dat Venus in tegengestelde richting draait in vergelijking met de andere planeten in ons Zonnestelsel? Dat is een goede vraag. Want de wetenschappers weten tot op heden nog steeds niet wat exact de oorzaak is van Venus haar gek gedrag. Er zijn enkele theorieën uitgedacht. Laten we de 2 meest gekende hieronder eens bekijken.

- De eerst meest gekende reden voor Venus haar rotatierichting is dat de planeet ooit (heel lang geleden) in aanvaring is geweest met een grote planetoïde. De slag zou zo groot geweest zijn, dat Venus haar rotatie gestopt zou zijn om daarna in tegenovergestelde richting te draaien. Deze theorie is echter al een lange tijd geleden weerlegd geweest om de volgende reden. De klop van de asteroïde zou zodanig groot moeten geweest zijn dat de planeet Venus door de inslag volledig 'verbrijzeld' zou moeten zijn.
- De volgende theorie is gebaseerd op de kracht van frictie. Venus zou altijd al in de 'normale' richting hebben gedraaid, alleen is Venus doorheen de miljarden jaren 'ondersteboven' geraakt. De oorzaak zou de wrijving kunnen zijn die ontstaat in de binnenkant van de planeet (tussen kern en mantel) en de wrijving met de atmosfeer van de planeet. Daarnaast zou de Zon haar zwaartekracht een rol spelen bij getijdenvorming van de zeer dikke atmosfeer. De mogelijke verklaring zou dus kunnen zijn dat de planeet door al die krachten gewrongen is in haar 'ondersteboven' staat. Deze theorie heeft ook meer wetenschappelijke aanwijzingen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
MP3 klokjeslied		X	
Speelklok met grote wijzers			X

Mogelijk lesverloop

Leer het klokjeslied aan met behulp van de speclklok met grote wijzers.

Strofe 1

Klokje, klokje aan de muur.
Niet alles draait zoals het uur.
Planeten die doen het andersom.
Neus naar links en rompompom.

Strofe 2

Klokje, klokje aan de muur.
In welke richting draait het uur?
Jij draait nu traag met Venus mee.
Neus naar rechts en huppakee.

M.D. ♩ = 90

M.D.



PL043 Zelf wolken maken

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen verwoorden hoe een wolk ontstaat.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Wolken ontstaan wanneer het oppervlaktewater van de Aarde verdampt en zich hoog in de lucht condenseert. Naarmate de damp stijgt, koelt de damp af en gaan er zich waterdruppeltjes vormen. Deze waterdruppeltjes ankeren zich vast aan alle vuiltjes en andere deeltjes in de lucht, bv. Uitlaatgassen, pollen van planten, Wanneer je al deze gecondenseerde druppels samen ziet in 1 groep, krijg je een wolk. Als de waterdruppeltjes met zo veel zijn dat ze constant met elkaar botsen, worden die waterdruppels groter en zwaarder. Op het moment dat het waterdruppeltje zwaar genoeg is, valt het naar beneden en krijg je regen.
- Wolken kunnen op 3 verschillende hoogtes ontstaan. In onze streek zijn het de volgende:
 1. Hoge bewolking tussen de 5-13 kilometer
 2. Middelhoge bewolking tussen de 2-7 kilometer
 3. Lage bewolking tussen de 0-2 kilometer hoogte

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Filmpje 'Hoe maak ik een wolk in een bokaal?'		X	
Grote glazen bokaal	X		
Zaklamp	X		
Handdoek of dekentje			X
Waterkoker			X
Ijsblokjes			X
Vel keukenrol			X
Voedingskleurstof om het water te kleuren			(X)

Mogelijk lesverloop

Deel 1:

- Ik ga een proefje doen. Wat heb ik hier allemaal bij me?
Glazen bokaal met ijzeren schroefdrop, lucifers, waterkoker, ijsblokjes.
- Ik giet het hete water in de glazen bokaal. Zie je al iets gebeuren?
Stoom, damp.
- Neem drie lucifers en steek ze aan. Blaas ze onmiddellijk terug uit?
- Wat komt er tevoorschijn als ik mijn lucifers heb uitgeblazen?
Rook.

- Steek een stuk van het velletje keukenrol in brand. Beweeg het brandend papiertje in de pot zodat de rook zich goed in de pot verspreidt. Steek 3 lucifers aan. Zet onmiddellijk het deksel erop zodat de rook er in gevangen zit
- Waar is mijn rook nu naartoe?
In de pot. Dus nu hebben we rook en stoom in de pot gevangen.
- Leg ijs op het deksel. Er gaat zich onmiddellijk een wolk vormen in de pot.
- Wat zien we nu?
Een wolk.

Deel 2:

Neem een zaklamp en schijn in de ruimte.

- Kijk eens goed rond. Zie je iets in de lucht? Wat zie je als ik dit doe?

Neem nu een doek en wapper eens hard. Je zal in het licht stofjes heel duidelijk zien vliegen.

- Wat zie je nu?

Maak dezelfde beweging met je handen rondom de stofjes die rondzweven.

- Zie je al deze kleine stofjes rond dwarrelen? Eerst konden jullie die niet goed zien hé. Wel, wat als ik nu zeg dat onze lucht vol zit met heel erg kleine stofjes en vuiltjes. Zo klein dat je zelfs met het blote oog niet kan zien.
- Eigenlijk gaat het nog wat verder: in de lucht zweeft er ook water rond. Dat kan je niet altijd zien, maar wel voelen! Hou eens je hand voor je mond en adem een paar keer uit. Voel je dat je hand vochtig wordt? Dat komt omdat er in je adem water zit, maar dat zie je niet.
- In de lucht zie je heel vaak wolken. Weten jullie wat er in die wolken zit?
Waterdruppels.
- Wel, het is zo dat die waterdruppeltjes altijd vastplakken aan zo'n klein stofdeeltje. Die druppeltjes zijn heel erg klein, maar als verschillende druppeltjes tegen elkaar botsen worden ze groter en groter en groter. Soms zelfs zo groot dat ze een regendruppel vormen. En die kan pets, op jouw voorhoofd terechtkomen.
- Willen jullie samen met mij nog eens een wolk maken?

We gaan net hetzelfde doen in de bokaal. Maar nu gaan we stapje voor stapje bespreken hoe de wolk gevormd wordt. Volg goed mee.

Giet het hete water in de glazen bokaal.

- Zie je de stoom al ontsnappen?

Schijn hier eventueel met een zaklamp op de damp om het heel duidelijk te maken naar de leerlingen toe.

- Nu ga ik de lucifers opnieuw uitblazen en de rook in de pot stoppen. Wat stelt de rook in dit proefje voor denk je?

De vuiltjes/deeltjes in de lucht.

- Ik ga hier nu snel een dekseltje op leggen. Zien we al een wolk verschijnen?
Neen.
- We gaan bovenop het deksel nog iets leggen. Herken je het?
ijs.
- Is ijs warm of koud?
Heel koud.
- We hebben de koude nodig om de hete damp af te laten koelen. Net hetzelfde gebeurt met de waterdamp in de lucht. Wanneer de waterdamp in de lucht afkoelt gaat deze damp waterdruppeltjes vormen rond die vuiltjes in de lucht zoals hier bij onze rook.
- Zie je al iets verschijnen?

Na een kleine tijd zal er zich een wit wolkje vormen in de glazen bokaal.

Samengevat:

In het echt worden er zo ook wolken gevormd in de lucht. De lucht zit vol met kleine deeltjes. Rook vanuit de auto's, rook vanuit de schoorsteen, deo, haarlak, ... maar ook natuurlijke deeltjes zoals pollen van planten, microscopisch leven, opwaaiend fijn stof, enz. Naast die kleine deeltjes bevinden er zich ook waterdruppeltjes in de lucht. Die kunnen wij niet zien met het blote oog, maar wel voelen.

- Houd eens jouw hand voor jouw mond en adem enkele keren eens goed diep in en uit. Voel je jouw hand nat worden? We zien onze adem niet, maar die zit dus ook vol met kleine waterdruppeltjes. Die waterdruppeltjes gaan zich rond die kleine vuiltjes hechten waardoor de druppeltjes steeds groter worden tot we ze zien. Al die druppeltjes samen vormen een wolk.
- Zulke wolk van druppeltjes in je adem kan je wel goed zien als je in heel koude lucht loopt. Dan adem je wolkjes uit, omdat de waterdamp in je adem dan heel snel afkoelt en net zoals hoog in de lucht krijg je dan snelle wolkenvorming.

PL044 Knutselopdracht

Behandel de wattenschijfjes al op voorhand.

Doel van de opdracht

- De leerlingen kunnen Venus herkennen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Venus is de tweede planeet in het Zonnestelsel.
- Venus is ongeveer even groot als de Aarde.
- De afstand tussen de Zon en Venus is 108 miljoen km. We werken we met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je Venus op 35 cm van de Zon.
- Venus is bedekt met een dik pak wolken, deze wolken bepalen de bruine, oranje, gele en witte kleur van de planeet. Je kan de oppervlakte niet zien vanuit de ruimte.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurplaat Venus		X	
Afbeelding Venus	X	X	
Wattenschijfjes of wattenbolletjes			X
Verf: geel, bruin, wit, oranje			X
Rood papier of vilt			X
Schaar			X
Lijm			X
Tekenpapier			X

Mogelijk lesverloop

Wattenschijfjes:

- Verdun de verschillende kleuren verf aan met water zodat de verf voldoende vloeibaar wordt voor de volgende stap.
- Leg in elke kleur verf verschillende wattenschijfjes gedurende 10 seconden te week zodat ze voldoende kleur opgenomen hebben.
- Wring de wattenschijfjes uit en leg ze te drogen.

Opdracht:

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Venus.

- Welke kleur heeft Venus?
Bruin, oranje, geel en wit.
- Wat zien we op de planeet?
Wolken.
- Neem een foto van de Aarde. Wat kan je allemaal zien als we naar de Aarde kijken?
- Wat kan je mij zegen van de kleuren?
Groen, geel, bruin dat is de grond, blauw is water die de kleur van de lucht weerspiegelt, en wit dat zijn vooral de wolken en het ijs/sneeuw op de polen.

- We kunnen dus door de wolken de grond zien. Kunnen we ook de grond zien van Venus?

Neen, de grond van Venus wordt overdekt door een dikke laag wolken.

Wij gaan in deze activiteit Venus knutselen. We gaan het wolkendek op Venus nabootsten.

Neem de kleurplaat van Venus.

Per band mogen de leerlingen één kleur van watjes kleven op de kleurplaat.

TIP: Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven.

5 Aarde

PL051 Rotatie van de Aarde, Zon Maan

Deze activiteit is voor sterke groepen. (Fase 3-5 zijn voor de eerste graad lager.)

Doel van de opdracht:

- De kinderen kunnen verwoorden dat de Aarde er 1 jaar (365 dagen) over doet om in haar baan rond de Zon te draaien.
- De kinderen kunnen verwoorden dat de Aarde er 1 dag (24 uur) over doet om rond haar eigen as te draaien.
- De kinderen kunnen verwoorden dat de Maan er ongeveer 1 maand (29 dagen) over doet om rond de Aarde te draaien.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Een jaar is de tijd die een planeet nodig heeft om één baan om de Zon af te leggen. Planeten die dicht bij de Zon zitten, doen er korter over, planeten die verder van de Zon zitten doen er langer over.
- Bijgevolg is een mercuriusjaar korter dan een aards jaar. En is een aards jaar korter dan een neptunusjaar.
- Onze Aarde is letterlijk van levensbelang voor ons. Het is de enige plek in het heelal waarvan we op dit moment zeker zijn dat er (complex) leven op voorkomt.
- Net als Venus heeft onze Aarde een atmosfeer, maar dan geen giftige (voor aards leven). Er zit zuurstof in, wat wij nodig hebben om te kunnen leven. Onze atmosfeer zorgt er onder meer voor dat het op Aarde niet te warm en niet te koud is voor ons.
- De Aarde is de derde planeet vanaf de Zon.
- Het is – gezien vanaf de Zon - de eerste (maar niet de enige!) planeet die vergezeld wordt door een Maan.
- Vanuit de ruimte gezien ziet onze Aarde er een beetje uit als een blauwe knikker. Het vele blauw komt door het water op het oppervlak die de kleur van de lucht overdag weerspiegelt. Daarnaast wordt blauw ook als eerste kleur geabsorbeerd door het water. Andere veelvoorkomende kleuren zijn groen (planten), geel en bruin (zand- en steen) en wit (wolken, ijs). Mensensteden zien eruit als kleinere grijsachtige vlekken.
- Vanaf de Aarde zie je niet altijd de volledige Maan. Dat komt omdat de Maan in ca. 28 dagen om de Aarde draait en in die tijd telkens ofwel niets van de Maan, ofwel een deel ervan, ofwel de volledige Maan belicht is vanuit de Aarde bekeken.
- Overdag zien we als enige hemellichamen de Zon en de Maan als er geen wolken zijn. Alle andere planeten en sterren zijn overdag niet zichtbaar doorheen de lucht waarin te veel zonlicht valt. De enige uitzondering hierop is Venus die je soms al kan zien als de Zon nog/al op is.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Celestial buddies: Aarde, de Zon en de Maan	X		
Filmpje Aardse dag en Aards jaar		X	
(Spring)touw			X
Zaklamp	X		

Mogelijk lesverloop

Kies drie kinderen uit. Eén kind is de Zon. Eén kind is de Aarde. Eén kind is de Maan.

Fase 1:

Het zonnekindje staat in het midden van de ruimte. Laat het kind eventueel de celestiaal buddy erbij nemen. en heeft het touw vast. Het aardekindje stapt rond het zonnekindje in tegenwijzerzin en houdt het touw strak. Laat het kind eventueel de celestiaal buddy erbij nemen. Laat de Aarde één baan om de Zon afleggen.

- Hoelang hebben we hier nu over gedaan om één rondje rondom de Zon te draaien?
Enkele seconden.
- Weet je hoelang de Aarde erover doet om in het echt rondom de Zon te draaien?
1 jaar (eigenlijk 365,25 dagen).
- Een kalenderjaar stelt dus de tijd voor dat de Aarde nodig heeft om rond de Zon te draaien. Hoeveel jaar ben jij?
7 jaar.
- Hoe veel keer heeft de Aarde in 7 jaar helemaal rond de Zon gedraaid?
7 keer.

Doe dit ook met jouw leeftijd en eventueel koppelen naar de ouders.

Hierna blijft de Aarde stilstaan. Het kindje dat de Zon is mag de zaklamp aansteken (opgelet: niet in de ogen schijnen!).

Fase 2:

Laat elk kind de Aarde spelen.

- Kijk naar mij. Je neus is nu naar mij gericht. Draai één keer rond. Je stopt met ronddraaien als jouw neus opnieuw naar mij is gericht.
- Als de Aarde één keer om haar as draait, hebben we een dag. De Aarde doet er dus één dag over om rond haar eigen as te draaien.
- Draai nu nog eens allemaal één keer rond jouw as. Hoe lang doet de Aarde hierover?
Eén dag.
- We gaan er nu de Zon bij halen.

Geef een leerling de zaklamp en duid één leerling aan die de Aarde mag spelen.

- Ga met je neus richting de Zon staan. De Zon schijnt met haar zaklamp naar je neus. Dit noemen we middag. De kant van je neus zit in het zonlicht.

- Schijnt er nu licht op jouw achterhoofd?
Neen.
- Je achterhoofd is nu donker. Hoe noemen we het deel van de dag die donker is?
Nacht.
- Je achterhoofd stelt nu de nacht voor.
- De Aarde draait een halve dag door. Nu sta je met je achterhoofd naar de Zon gericht.
- Op welk deel van je hoofd schijnt nu de Zon?
Achterhoofd.
- Welk deel van de dag is dit nu?
Middag.
- Schijnt er nu licht op je neus?
Neen.
- Het is daar nu donker. Hoe heet het deel van de dag dat donker is?
Nacht.
- We draaien nog eens een halve dag door. Op welk deel van je hoofd schijnt de Zon terug?
Neus.
- Welk deel van de dag is je Neus?
Middag.
- Op welk deel van je hoofd schijnt de Zon niet?
Achterhoofd.
- Welk deel van de dag is dit nu?
Nacht.
- Hoelang doet de Aarde erover om één keer rond haar as te draaien?
Eén dag.

Fase 3:

De 'Maan' mag erbij komen.

De Maan draait rond de Aarde (tegenwijzerzin). In het echt doet ze hierover ongeveer een maand (een cyclus duurt ca. 29 dagen).

Wij zien vanop Aarde altijd dezelfde kant van de Maan. Probeer het kind dat de Maan voorstelt altijd te laten kijken naar de Aarde (de twee gezichten staan dus altijd naar elkaar toe gekeerd). Dit is ook zo in werkelijkheid, want de Maan draait even snel om zijn eigen as dan ze om de Aarde draait. Probeer de kinderen te laten ontdekken dat ze de verre zijde van de Maan nooit kunnen zien. Je kan hiervoor onderstaande oefening uitvoeren.

Fase 4:

Je kan nog een stap verder gaan, door de kinderen duidelijk te maken dat in deze beweging de Maan na één omwenteling om de Aarde eveneens één omwenteling om haar eigen as heeft afgelegd. Ze staat dus niet stil, maar ze draait ook!
Zo hebben we alle bewegingen gehad.



De kinderen zitten in het midden in een groepje. Zij zitten op de Aarde en kijken van daaruit naar de Maan die rond de Aarde gaat. De leerkracht is de Maan.

- Afbeelding 1 tot 4: Ze gaat 1 keer rond de Aarde, maar ondertussen gaat ze niet rond haar eigen as draaien. De leerkracht kijkt dus in alle posities met haar gezicht naar de achterste muur van

de klas. Bij elke kwart in haar baan rond de Aarde vraagt ze de kinderen: Ben ik nu rond mijn eigen as gedraaid? Welke kan van mijn hoofd zien jullie nu?

- Afbeelding 5 tot 8: Nu gaat de leerkracht nog een keer rond de Aarde, maar ze draait ook rond haar eigen as. Bij elke kwart rond de Aarde, gaat ze ook een kwart rond zichzelf draaien. Ze stelt de kinderen opnieuw dezelfde vragen.

Besluit: Als de Maan net even snel rond zichzelf draait als rond de Aarde, dan zie je vanop Aarde altijd dezelfde kant (de 'voorkant'). Indien de Maan niet rond zichzelf draait of niet aan dezelfde snelheid als de baan rond de Aarde, dan ga je verschillende kanten van de Maan zien.

Tip: je kan dit ook doen in een donker klaslokaal met een lamp (spot of zaklamp = de Zon) ter hoogte van de achtermuur. Zo krijg je ook nog eens te zien vanop Aarde dat de belichting wel veranderd terwijl je toch steeds alleen de voorkant van de Maan blijft zien.

OPMERKING:

In het echt blijft de Aarde niet met dezelfde kant gericht zijn naar de Maan. De Aarde draait rond haar as in ongeveer 24 uur terwijl de Maan er ongeveer 4 weken over doet. De kinderen die de Aarde spelen zouden dus eigenlijk 28 keer rond zichzelf gedraaid hebben terwijl de Maan slechts één keer rond de aarde is gedraaid.

Fase 5:

ESA, de Europese ruimtevaartorganisatie, maakte hele leuke educatieve filmpjes rond dit thema. Via onze website vind je een link naar deze Paxi-filmpjes. Het filmpje over 'Dag, nacht en de seizoenen' past perfect als afsluiter van deze les.

Ook het filmpje over het Zonnestelsel is heel leuk. Je vindt deze filmpjes ook op YouTube ('Paxi Nederlands').

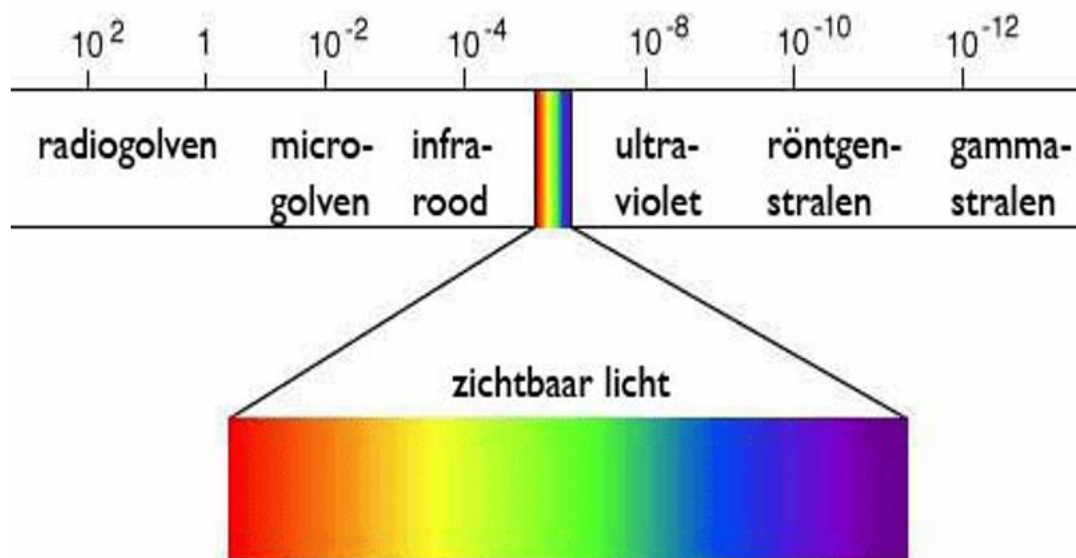
PL052 Waarom ziet water er vanuit de ruimte blauw uit?

Doel van de opdracht

- De leerlingen merken op dat het water vanuit de ruimte gezien blauw is, maar water vanop de grond gezien niet.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Het oppervlak van de Aarde is bedekt met veel vloeibaar water (71% van het oppervlak).
- Zonder water zou er geen leven op Aarde mogelijk zijn.
- Het water van de zeeën, oceanen, meren, ... zijn net één grote spiegel die de blauwe lucht weerspiegelen. Vandaar dat het water op Aarde vanuit de ruimte gezien blauw is.
- Zonlicht is eigenlijk samengesteld uit zichtbaar licht met verschillende golflengtes. Elk van die golflengtes wordt door ons gezien als een andere kleur; gaande van rood over geel tot groen naar blauw en paars. Hoe roder de kleur, hoe langer de golflengtes, hoe blauwer, hoe korter.
- Licht met een langere golflengte zoals rood, geel en in mindere mate het groen gaat quasi onverstoord door de atmosfeer en bereikt het oppervlak.
- Maar hoe blauwer, hoe korter de golflengtes. Deze kleuren bereiken het oppervlak niet maar blijven 'steken' in de atmosfeer omdat ze naar alle kanten verstrooid worden. Vandaar dat het blauw het meest verspreid is in onze atmosfeer dat overdag de kleur van onze hemel is.
- Er bestaat ook licht met kortere en met langere golflengtes dan de gekende kleuren. Dit licht is niet zichtbaar voor onze ogen, maar wordt wel door de Zon en andere sterren uitgezonden.



Eenvoudige voorstelling van de verschillende golflengtes van licht. Bron: <http://users.skynet.be/geoham/5/kosmo/heelal/heelal1.html>

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Een glas water			X
Een plas, vijver met water			X
Een schaal/plateau			X
Indien mogelijk zicht op de blauwe lucht			X
Spiegel			(X)
Afbeelding Aarde	X		

Mogelijk lesverloop

Kijk samen met de leerlingen naar een afbeelding van de Aarde of een aardbol in de klas. Bespreek de kleuren van de Aarde.

Ga met de leerlingen buiten in een plas kijken. Leg de link tussen water en een spiegel.

- Wat is hier afgebeeld?
De Aarde.
- Hoe weten jullie dat dit de Aarde voorstelt?
Vanwege de kleuren.
- Welke kleuren zie je allemaal?
Blauw, groen, bruin, wit.
- Wat stellen deze kleuren voor?
Blauw: water (luchtkleur), groen: planten (bomen, gras, ...) en bruin, geel: niet-begroeid land, wit: de wolken en ijs/sneeuw.
- Welke kleur kan je het meeste zien?
Blauw.
- Amai ik heb dorst gekregen. Ik ga even een glaasje water drinken. Houd je glas voor je uit. Kijk met een frons naar het glas en daarna naar de kinderen. Hmmm, hadden we daarnet niet gezegd dat water blauw was? Dit glas water is toch niet blauw? Ik kan hier gewoon doorkijken alsof ik door een raam kijk... hoe kan dat nu?

Giet je glas water in een plateau of schaal. Zorg dat de bodem volledig bedekt is met water.

- Nu ga je één voor één boven de plas water hangen. Kijk maar eens goed. Als je wil kan zelfs zwaaien naar het water. Doe maar.
- Wat kan je zien?
Rimpels in het water, de grond vanonder, lichtweerkaatsing, mijzelf, de wolken en de lucht.
- Indien leerlingen de link niet kunnen leggen tussen spiegel en plas water, kan je er zelf een spiegel naast leggen. Zeg dat je jezelf kan zien in zowel de spiegel als de plas.

Ga met de leerlingen naar buiten. Ga indien mogelijk dezelfde oefening doen, maar dan met een echte plas buiten. Je kan ook je schaal met water mee naar buiten nemen. Laat de leerlingen nog eens één voor één naar het water in de schaal kijken.

- Zien we enkel onszelf als we in de plas kijken?
Neen, ook de wolken en de lucht.
- Welke kleur heeft de lucht als je in de plas kijkt?
Blauw (als het een mooi-weer dag is).
- Dus onze plas water is eigenlijk één grote spiegel. De zee, de oceanen en meren zijn allemaal plassen water. Elke van die wateren zijn dus grote spiegels. Boven die wateren hangt er net zoals hier bij ons in onze kleine plas, de lucht. Elke plas weerspiegelt de blauwe kleur van de lucht. Daarom dat het water op Aarde er vanuit de ruimte blauw uitziet.

Conclusie:

Vanuit de ruimte gezien zijn de zeeën en oceanen één grote spiegel: ze weerspiegelen de blauwe lucht. Daarom zien we het water blauw vanuit de ruimte.

PL053 Knutselopdracht

Doel van de opdracht

- De leerlingen herkennen de Aarde

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- De Aarde is de derde planeet in het Zonnestelsel.
- De Aarde is ongeveer even groot als Venus.
- De afstand tussen Zon en de Aarde is 150 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je de Aarde 50 cm van de Zon.
- Vanuit de ruimte gezien ziet onze Aarde er een beetje uit als een blauwe knikker. Het vele blauw komt door het vele water aan het oppervlak dat de kleur van de lucht weerspiegelt.
- Andere veelvoorkomende kleuren zijn groen (planten), geel en bruin (zand- en steenvlaktes) en wit (wolken, ijs).

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurplaat van de Aarde		X	
Afbeelding Aarde	X	X	
Bruine, groene en blauwe wasco of kleurpotloden of stiften			X
Wattenbolletjes			X
Tekenpapier			X

Mogelijk lesverloop

- Bekijk samen de leerlingen de afbeeldingen van de Aarde. Bespreek kort de kleuren van de Aarde en wat de kleuren voorstellen.
- Print de kleurplaat op tekenpapier. Dat is gemakkelijker en steviger om mee te werken.
- Om het de kinderen wat makkelijker te maken, kan je hen de legende in de juiste kleuren laten kleuren.
- Overloop samen met de leerlingen enkele vlakken. Af en toe zijn de vakjes klein waardoor de cijfertjes minder goed zichtbaar zijn. Je zal dus af en toe eens mee moeten kijken met de leerlingen.
- Wanneer de volledige Aarde is ingekleurd (en eventueel versierd, zie 'TIP') kan je overgaan naar de wolken.
- Laat hiervoor de leerlingen de wattenschijfjes of wattenbolletjes uit elkaar trekken.
- Laat de leerlingen vervolgens de stukjes watten kleven over de volledige Aardbol.

TIP:

Je kan de Aarde verder versieren. Geef aan elke leerling een klein blaadje papier (1/16 van een A4). Laat hen volgende dingen tekenen: huisjes, auto's, fabrieken, vliegtuigen,

mensen, boten, ...) Laat hen hun tekeningen inkleuren en uitknippen. Kleef daarna op een gepaste plek de tekeningen. Bijvoorbeeld: boten in het water en huisjes op het land. Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven.

6 MAAN

PL061 Geen atmosfeer op de Maan

Doel van de opdracht

Kinderen kunnen verwoorden:

- Dat de Zon onder meer warmte afgeeft.
- Dat voorwerpen die in de Zon liggen opwarmen, omdat ze de zonnewarmte opnemen.
- Dat Venus, net als elk hemellichaam, energie in de vorm van warmte afgeeft.
- Dat de wolken en de atmosfeer rond Venus een vergelijkbare werking hebben als een dekentje of kledij die ervoor zorgt dat de warmte niet ontsnapt.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- De hemel vanaf het maanoppervlak ziet er altijd pikzwart uit, ook overdag, omwille van het ontbreken van een atmosfeer.
- Omdat er geen atmosfeer is, wordt het er overdag (een Maan–dag duurt twee Aardse weken!) zo'n 120°C of meer, terwijl die warmte in de Maan-nacht helemaal verdwijnt en het afkoelt tot temperaturen tussen -100°C en -200°C.
- Op de Maan ligt een dikke laag grijze stof, regoliet. Verder is het er zo dood en zo droog als maar kan zijn. Er is water, maar dat ligt op de bodem van diepe kraters waar de Zon nooit schijnt. Dat water is dan ook niet vloeibaar, maar beenhard ijs.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Twee witte stenen	X		
Dik pak watten	X		
Afbeelding van Venus en Aarde	X	X	
Heet water (waterkoker)			X
Koffiemok			X

Mogelijk lesverloop

Dit is een herhaling van de oefening in het hoofdstuk "Venus", lesverloop 'Atmosfeer op Venus' (PL041). Ga naar dat onderdeel voor de beschrijving.

De Maan heeft geen atmosfeer, dus het steentje zal snel opwarmen in de Zon maar evengoed snel afkoelen van zodra de Zon weg is.

PL062 Zwaartekracht op de Maan is minder sterk dan op Aarde

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen zich inleven als astronauten op de Maan.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- In 1969 zijn er voor de eerste keer astronauten geland op de Maan. Dit was met de Apollo 11. De bemanning bestond uit: Neil Armstrong, Buzz Aldrin en Michael Collins. Collins bleef in het CSM (commando- en servicemodule die rond de Maan zweefde), Armstrong en Aldrin verlieten het CSM in de Eagle (maanlander).
- Armstrong was de eerste man op de Maan en Aldrin de tweede.
- Het is de bedoeling om rond 2025 opnieuw astronauten te laten landen op de Maan, en dan blijven ze meteen een week op het oppervlak.
- De Maan heeft minder zwaartekracht dan de Aarde omdat de Maan minder zwaar is dan de Aarde (minder massa). Daarom zie je in filmpjes astronauten zo grote sprongen maken op de Maan! Op de Maan weeg je 6 keer minder dan op Aarde.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Beeldscherm			X
Filmpje: astronauten doen gek op de Maan		X	
Filmpje: een veer en een hamer vallen even snel op de Maan		X	

Mogelijk lesverloop

Ga samen de leerlingen verspreid staan in de klas. Zorg dat iedereen voldoende ruimte heeft.

- Ik zou graag eens willen dat je drie keer in de lucht springt. Hoe hoog heb je kunnen springen?
- Zouden we nog hoger kunnen springen denk je?
- Laten we dat eens proberen. Ik daag jullie uit om drie keer zo hoog mogelijk in de lucht te springen.
- Hoe hoog heb je nu kunnen springen?
- Dat is niet zo veel hoger hé? Ik geef een nieuwe uitdaging. Probeer na je sprong eens zo traag mogelijk te landen. Doe dat ook maar drie keer.
- En? Kunnen jullie traag naar beneden vallen? Neen hé. Het lijkt net alsof er ons iets naar beneden trekt. We noemen dat de zwaartekracht.

Bekijk nu samen met de kinderen het filmpje. Stel hen enkele vragen (bijvoorbeeld: Waar zijn deze mensen? Waarom hebben zij zo een raar pak aan? Wat zijn ze hier aan het doen? Wat is er zo anders dan hier bij ons als zij vallen? ...)

Drama:

Laat de leerlingen doen alsof ze zich op de Maan bevinden en dat ze net zoals die astronauten een pak aanhebben.

Laat hen verschillende activiteiten uitvoeren die zo traag en log mogelijk worden uitgevoerd. Dit kan in de klas of op de speelplaats.

Bijvoorbeeld:

- Wandelen van de ene naar de andere kant.
- Iets oprapen van de grond.
- Vallen en opstaan.
- Iets gaan halen uit de klas. (koek, speelgoedje, ...)
- De jas aandoen.
- Van plek wisselen ...

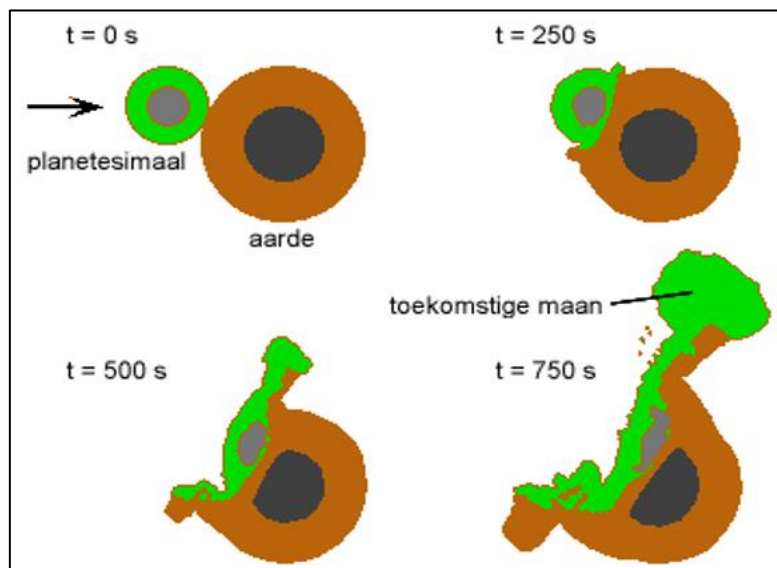
PL063 De Maan is klein in vergelijking met de Aarde

Doel van de opdracht

- De kinderen gaan op zoek naar de juiste verhoudingen in grootte tussen Aarde en Maan.
- De kinderen kunnen de juiste stambreuk ($1/4$) bij een gegeven vlak leggen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Onze Maan is de enige natuurlijke satelliet van de Aarde. Het is een erg grote Maan voor een relatief kleine moederplaneet.
- De diameter van de Maan is ruwweg een vierde van die van de Aarde.
- De Maan staat ver weg (gemiddeld 384.400 km). Met de bestaande ruimtevoertuigen doen we er drie dagen over om naar daar te reizen aan 40.000 km/u. Toch is dit het dichtste hemellichaam bij de Aarde, véél dichter dan andere planeten.
- Grote inslagtheorie: Deze theorie stelt dat de Maan is ontstaan nadat er een groot object (een andere planeet met de naam Theia) op de Aarde is ingeslagen. Een deel van de aardkorst zou daarbij losgekomen zijn en door de zwaartekracht samengeklonterd zijn tot onze Maan. Er zijn hier echter geen tekenen meer van te vinden op onze Aarde. Men gaat ervan uit dat onze jonge Aarde heel erg heet moest geweest zijn en een groot deel van het object in gesmolten toestand heeft opgeslokt en zich op die manier hersteld heeft.



Computersimulatie van de botsing tussen Theia en de jonge Aarde. Bron: urania.be

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Houten gekleurde cirkels	X		
Voor elk kindje een (klad)papier			X
Meloen			X
Pompelmoes			X
Sinaasappel, mandarijn			X
Appel			X
Druif			X
Rozijntjes			X
Peperbolletjes			X

Mogelijk lesverloop

- Stel je voor dat ik een heel erg groot krimpmachine heb en de Aarde en de Maan in die krimpmachine steek. Ik zet de krimpmachine aan en de Aarde is helemaal gekrompen en de Maan ook! Ik haal de Aarde uit de machine en die is zo groot.

Toon een bol aan de kinderen.

- Hoe klein denk je dan dat de Maan geworden is (in dit model)?

Laat de kinderen raden hoe groot de Maan is in dit model. Laat hen het tonen met hun handen.

- Ik ga je tonen hoe groot de Maan is tegenover deze Aarde. Goed kijken hé!

Toon een tweede bol die $\frac{1}{4}$ van de diameter is van je eerste bol.

- De Maan kan 4 keer in (de diameter van) de Aarde. Gaan we samen eens tellen?

Houd je kleine bal voor de grotere bal en schuif hem langs de diameter van jouw Aarde en tel tot 4.

- Laten we bij de volgende oefeningen nu eens zoeken naar de juiste Maan die bij de Aarde past.

Oefening 1:

- Verspreid de gehelen over de vloer van de klas.
- Geef elk duo een stambreuk.
- Laat duo na duo de stambreuk bij het juiste geheel leggen.
- Leg telkens uit dat hun deeltje 4 keer in het grote vlak past.

Oefening 2:

- Geef de ene helft van de kinderen een geheel. Geef de andere helft een stambreuk.
- Laat de leerlingen zo snel mogelijk hun partner vinden.

Oefening 3:

- Laat de leerlingen een blad papier in 4 gelijke delen vouwen en laat hen 1 deel inkleuren.

Oefening 4:

- Leg de verschillende stukken fruit en kruiden en groenten op een tafel.
- Neem een stuk uit de collectie en toon dit aan de kinderen.
- Laat de kinderen een stuk kiezen dat bij het gekozen stuk past (moet ongeveer vier keer in de diameter van het gekozen stuk fruit kunnen).
- Na de oefeningen kunnen de kinderen de stukken fruit en groenten opeten.

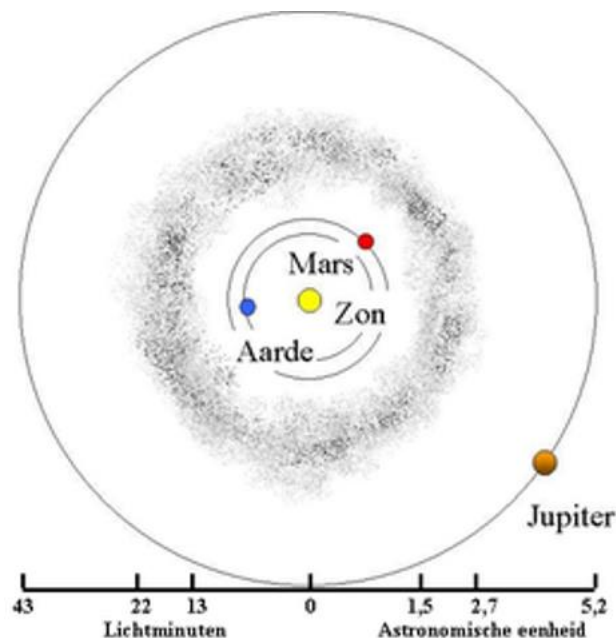
PL064 Maankraters

Doel van de opdracht

- De kinderen kunnen met eigen woorden uitleggen wat kraters zijn en hoe ze ontstaan.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Planetoïde: Is een brokstuk (steen en stof) dat in een baan rond de Zon vliegt. Hieruit zijn de (gesteente-)planeten gevormd.
- Meteoroid: Is elk willekeurig stofdeeltje, stuk steen of ijs dat rondvliegt in de ruimte.
- Meteor: Is een meteoroid dat binnen geraakt in de atmosfeer. Door de botsing met onze lucht, vormt een meteor een lichtspoor. Meestal is de meteor helemaal verbrijzeld en verdampt op grote hoogte.
- Meteoriet: Is het overschot van een niet helemaal verbrande meteor die op het aardoppervlak valt.
- Meteorieten zijn afkomstig uit ons eigen Zonnestelsel. Zij worden gevormd door brokstukken van planeten of manen na een botsing met een object of zijn planetoïden die uit hun baan rond de Zon zijn geraakt.
- 95% van de meteorieten zijn afkomstig van de planetoïdegordel tussen Mars en Jupiter.
- Dat betekent dat ze ook uit die richting komen, en niet vanuit de richting waarin de Zon zich bevindt. De zwaartekracht van de Zon is zodanig groot dat meteorieten ofwel weggeslingerd worden in hun baan ofwel te pletter slaan in de Zon.
- In onze differentiatieoefening houden wij geen rekening met de Zon. Dit zou de opstelling te ingewikkeld maken.



Afbeelding van de planetoïdegordel tussen Mars en Jupiter. Bron: nl.wikipedia.org

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding van de Maan en haar kraters		X	
Afbeelding kraters op Aarde, Mercurius, ...		X	
Diepe bak (zandbak, kookpot, plastic teil, curverbox, ...)			X
Bloem			X
Stenen of knikkers van verschillende groottes			X
Schuimballen vanuit turnles			X

Mogelijk lesverloop

Deel 1:

- Toon afbeeldingen van de zichtbare en verre kant van de Maan.
- Welke kleur heeft de Maan?
Grijs, donker grijs, wit, zwarte puntjes.
- Wat zijn die kleinere donkere plekken op de Maan, die putjes?
Maankraters.
- Hoe zijn die kraters ontstaan denk je?

Laat hen verschillende scenario's bedenken. Toon hen de foto's van de krater op Aarde en andere hemellichamen. Op elk hemellichaam zijn er kraters. Sommigen al heel oud, anderen dan weer jonger, velen zijn doorheen de tijd al verdwenen. De Maan heeft zowel oude, nieuwe, als verdwenen kraters.

- In deze les gaan we eens onderzoeken hoe zo een krater ontstaat op een hemellichaam.

Deel 2:

- Geef elk kind indien mogelijk een steen of knikker.
- Baken een stukje af van de zandbak en strooi er een beetje bloem over.
- Laat de kinderen één per één proberen een krater te maken op de zandbak.
- Varieer hoe de kinderen dat doen: vanop een geringe hoogte, grote hoogte (om snelheidsverschillen te simuleren), loodrecht op de zandbak, vanaf verschillende hoeken, ...
- Vergelijk de kraters die de kinderen hebben gemaakt met kraters op de Maan (zie foto). Met wat geluk heeft de bloem op het zand stralenkransen zichtbaar gemaakt.



Een zelfgemaakte krater met bloem, cacao, en een knikker.

Bron: UGent Volkssterrenwacht Armand Pien.

Deel 3: differentiatie

Bekijk terug aandachtig de foto's van de Maan. Toon duidelijk de verre en de dichte kant van de Maan.

- Dit zijn 2 afbeeldingen van de Maan. Merken jullie verschillen op?
- Welke kant zien jullie bijna elke avond?
De dichte kant ('voorkant').
- Welke kant hebben jullie nog nooit gezien?
De verre kant ('achterkant').
- De Maan ziet er niet overal hetzelfde uit. Er is een duidelijk verschil zichtbaar tussen de dichte kant van de Maan (die altijd naar ons gericht is) en de verre kant van de Maan (die altijd weg van ons gedraaid is). En beide helften zien er verschillend uit! In deze activiteit gaan we bekijken hoe het komt dat de Maan 2 verschillende kanten heeft.
- Hebben jullie een idee hoe het komt dat er zo grote verschillen zijn tussen de dichte en de verre kant?

Laat de leerlingen een spel spelen: iemand is de Maan, iemand is de Aarde en iemand is een meteoriet (door een schuimbal te gooien).

- Opstelling: Plaats de kindjes in deze volgorde op een rij: meteoriet, Maan, Aarde. Als het meteorietkindje schuimballen naar de Aarde begint te gooien, dan gaat de verre zijde van de Maan veel schuimballen op zich krijgen. De Aarde beschermt de dichte zijde van de Maan.
- Laat meteorietkinderen ook schuimballen gooien terwijl de Maan rond de Aarde draait (tegen de wijzers van de klok). Zorg daarbij dat steeds dezelfde zijde van de Maan naar de Aarde is gericht.
- Bespreek het resultaat met de kinderen. Waar kreeg het Maankind de meeste schuimballen te verduren? Welke kant bleef beschermd? Welke rol heeft de Aarde? Waarom komen er geen meteorieten vanuit de richting van de Aarde?

PL065 Maanfasen

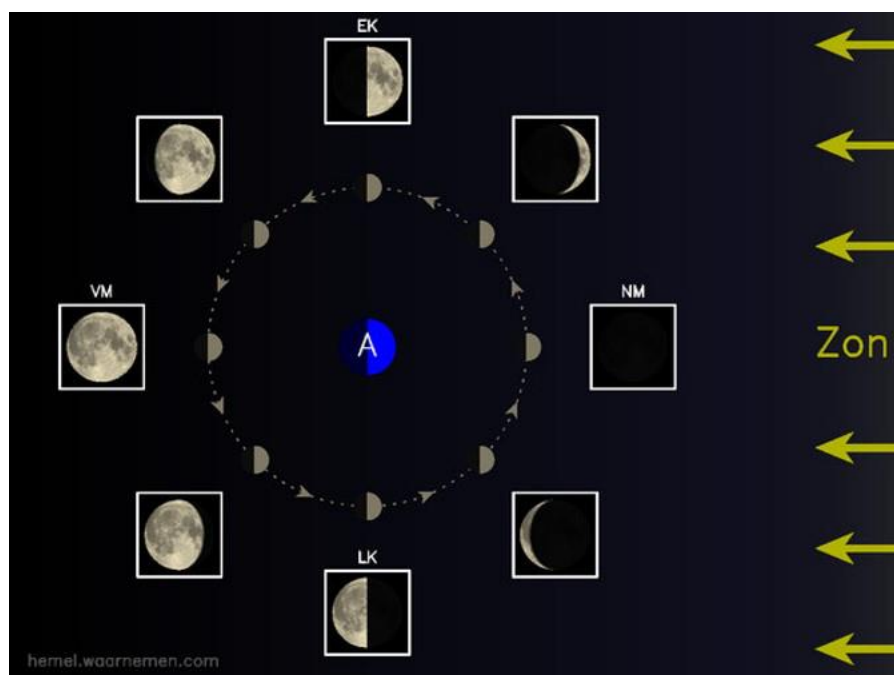
Voor sterke groepen.

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen met eigen woorden uitleggen hoe het komt dat we de Maan soms helemaal en soms helemaal niet kunnen zien.
- Leerlingen kunnen met hun eigen woorden uitleggen hoe het komt dat we ook overdag de Maan kunnen zien.
- Leerlingen kunnen enkele voorbeelden geven van maanfasen door die bijvoorbeeld te tekenen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- De Maan geeft zelf geen licht maar reflecteert het zonlicht.
- De Zon beschijnt steeds één zijde van de Maan (zoals ze trouwens met elke hemellichaam doet dat rond de Zon draait).
- De Maanfasen zijn afhankelijk van de stand tussen de Aarde, de Maan en de Zon.
- Wij zien steeds dezelfde kant van de Maan omdat de rotatiesnelheid van de Maan gelijk is aan haar omwentelingstijd rond de Aarde
- Duur asomwenteling van de Maan: 27,322 dagen.
- Duur omlooptijd van de Maan om de Aarde: 27,322 dagen.
- Wij zien een maancyclus (van volle Maan over andere maanfasen tot opnieuw volle Maan) als een periode die iets langer duurt dan 27,322 dagen. Nochtans is de omlooptijd wel exact 27,322 dagen, maar omdat na één rondje de positie van de Aarde en Zon tegenover de Maan weer wat veranderd is, lijkt de cyclus voor ons vanaf het aardoppervlak langer.
- Wanneer tijdens de volle Maan de Aarde perfect tussen de Zon en de Maan staat, blokkeert de Aarde het zonlicht. We noemen dit een maansverduistering.



Schematische voorstelling van de Maanfasen. Bron: hemel.waarnemen.com

A = Aarde. In de kaders: hoe wij de Maan zien vanop de Aarde.

VM: volle Maan, EK: eerste kwartier, NM: nieuwe Maan, LK: laatste kwartier.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Isomobollen met een diameter van ca. 10 cm of appelsienen	X		
Lange satéprikkers (zo'n 30 cm)	X		
Zaklamp	X		
Zo'n donker mogelijk lokaal			X

Mogelijk lesverloop

- Wat vind je van de Maan?
Mooi, lelijk, klein, grijs, ver, wonderlijk, ontroerend, ...
- Wanneer kan je de Maan zien? Zie je haar enkel 's nachts of ook wel eens overdag?
Allebei. Maak duidelijk dat je de Maan zowel overdag als tijdens de nacht kan zien.
- Wanneer zie je haar het beste?
's Nachts.
- Welke vorm heeft de Maan?
Rond, een bol.
- Zien we ze altijd mooi rond?
Neen, soms kunnen we haar half of een kwartje zien. ...
- Kan je de Maan ook soms niet zien?
Ja?
- Dat we niet altijd dezelfde vorm zien, dat noemen we de Maanfasen.

Toon een afbeelding van de Maanfasen.

Opstelling:

- Zorg voor een volledig verduisterd lokaal.
- Leg een zaklamp op ongeveer 1,7 meter hoogte (volwassenen hoogte).
- Geef elk kind een isomobol op een lange satéprikker.

Stappenplan:

- **Stap 1:**
Vertel de kinderen: hun hoofd is de Aarde, de zaklamp is de Zon, hun isomobol stelt de Maan voor.
- **Stap 2:**
Vraag de kinderen zodanig te staan dat het dag is op hun gezicht, en nacht op hun achterhoofd.
- **Stap 3:**
Vraag hen ook eens het omgekeerde te doen. Zo kan je het ontstaan van dag en nacht nog eens illustreren. Zorg dat ze hun hoofden draaien in tegenwijzerzin.
- **Stap 4:**
Vraag hen de Maan te draaien om hun hoofd.
- **Stap 5:**
Start bij nieuwe Maan. De Maan staat tussen Aarde en Zon. Het is dag op het gezicht van de kinderen. Wat kunnen de kinderen van hun Maan zien? Waarom?
[De donkere zijde.](#)
De lichte zijde is naar de Zon gericht, wij zien niets van de Maan.

Belangrijk:

- De Maan draait niet netjes in een horizontaal vlak. Dat draaivlak staat een beetje schuin. Zie filmpje ter illustratie.
- Deze activiteit is afkomstig van de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA. Je kan deze terugvinden via de zoekterm ' Moon phases activity NASA JPL'. Je vindt er een duidelijke handleiding en foto's.
- Het is noodzakelijk om dit in een donker lokaal te doen en met een goede zaklamp die zoveel mogelijk lichstralen recht vooruit uitzendt.



Bron: <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activitey/moon-phases/>

7 Mars

PL071 Mars en Aarde houden een wedstrijd

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen enkele verschillen tussen het oppervlak van de Aarde en Mars opsommen.
- Leerlingen kunnen enkele gelijkenissen tussen het oppervlak van de Aarde en Mars opsommen.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Mars wordt ook wel eens de rode planeet genoemd. Dat komt omdat het oppervlak bedekt is met een rode bodem, marsregoliet genoemd.
- De rode kleur wordt veroorzaakt door ijzer in de bodem die oxideert. Wij kennen dat op Aarde als roest.
- Mars is veel kleiner dan de Aarde. De diameter is half zo groot als die van de Aarde.
- In de toekomst willen astronauten naar Mars reizen en er zelfs wonen.
- Op Mars is er een hele dunne atmosfeer, waarin geen zuurstof zit, wel voornamelijk CO₂.
- Mars kent net als de Aarde seizoenen, maar ze duren er wel twee keer zo lang als bij ons.
- Op Mars is het meestal heel erg koud.
- Op de polen van Mars ligt in de winter vaak waterijs, en ook 'droogijs' (CO₂-ijs).
- Op Mars vinden we heel wat uitgedoofde vulkanen, net als op Aarde, en valleien.
- Vroeger moet er op Mars heel veel water geweest zijn. Daar kunnen we nog duidelijke sporen van terugvinden onder meer in de vorm van oude rivierbeddingen.
- Mars is omwille van zijn rode kleur genoemd naar de Romeinse God van de Oorlog.
- Mars heeft twee hele kleine maantjes: Phobos (vrees) en Deimos (schrik, angst).

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Celestial buddies Aarde en Mars	X		
Afbeelding Aarde en Mars	X	X	
Filmpje 'Aarde en Mars houden een wedstrijd'		X	

Mogelijk lesverloop

Lees het volgende verhaaltje voor of toon het filmpje dat je online kan vinden op onze website.

Aarde	Mars, ik verveel me. Ik draai hier nu al miljarden jaren rond de Zon. Venus heeft al afgesproken met Mercurius. En Maan is te moe. Wil jij met mij spelen?
Mars	Dat komt goed uit! Ik had vandaag met Jupiter afgesproken, maar hij voelt zich niet goed en heeft om die reden afgebeld. Hij heeft terug last van zijn grote rode vlek.
Aarde	Heeft hij daar nog altijd last van? Ocharme Jupiter. Wens hem veel beterschap als je hem nog eens ziet.
Mars	Dat zal ik doen.
Aarde	Maar Mars, jij ziet ook helemaal rood. Heb jij dan ook last van die rode vlekken zoals Jupiter? Het is toch niet besmettelijk?
Mars	Neen, helemaal niet. Ik zie rood omdat ik... Ik ben helemaal roest. Zie je die gekke kronkels op mij? Jij hebt die rare kronkels ook. Ik denk dat ik vroeger heel erg op jou leek, Aarde. Dat ik net zoals jij stromend water had. Ik denk zelfs dat ik er zo blauw uit zag als jij nu. Maar ik ben beginnen opdrogen. De metalen die nu nog in mij zitten, zijn beginnen roesten. Vandaar dat ik rood ben.
Aarde	Jij zou er net zo uitgezien hebben als mij? Vol met water? Heb je nu nog water?
Mars	Enkel hier en daar nog wat ijs. En onder mijn grond zit ook nog wel wat. Maar voor de rest ben ik kurkdroog. Zeg: gaan we een spel spelen? Wat wil je doen? Jupiter en ik zouden een wedstrijd houden.
Aarde	A: Ooh, een wedstrijd, dat zou leuk zijn. Laten we dat doen. Wat dacht je van 'allersnelst rond de Zon'?
Mars	MVind ik een goed idee. Laten we aftellen van drie naar één en op start lopen we zo snel mogelijk rond de Zon.
Mars & Aarde	(beiden tellen af in het Nederlands en lopen rond de Zon)
Aarde	Amai, dit was makkelijk.
Mars	Dat is ook niet eerlijk hé, jouw baan is veel dichterbij de Zon dan de mijne. Jouw baan is dus veel korter! Ik moet veel verder lopen dan jij!
Aarde	Haha, dat klopt. Goed gezien hé van mij!
Mars	Pfff. Niet eerlijk.
Aarde	Je hebt gelijk, het is niet eerlijk. Laten we een ander wedstrijdje doen. Jij mag kiezen, Mars.
Mars	Wat dacht je van dit! Allersnelst rond je eigen as draaien.
Aarde	Dat wil ik wel doen. Ben je zeker? Want ik denk dat ik opnieuw ga winnen.
Mars	Heel zeker! Tellen we samen af? En op start, draaien we supersnel rond, zo snel of wekunnen.
Aarde	Ik ben er klaar voor.
Mars & Aarde	A&M: (beiden tellen af in het Engels en draaien rond) Aarde is net iets sneller dan Mars.
Aarde	Haha! Ik heb opnieuw gewonnen! Het was wel heel erg nipt. Toch, dat is dan 1-0 voor mij!
Mars	Hmmm, wacht maar. Wat dacht je van 'het hoogste punt'?
Aarde	Makkelijk, mijn hoogste punt is de Mount Everest. Het is een berg van bijna 9 km hoog!

Mars	Aha! Ik maak een inhaalbeweging! Want mijn hoogste punt is ongeveer 25 km hoog! Het is een vulkaan. Zijn naam is Olympus Mons. Mijn Olympus Mons is 16 km hoger dan jouw Mount Everest. Ik zou zelfs durven zeggen dat ik de enige planeet in het Zonnestelsel ben die zo een grote vulkaan heeft! 1-1, dat is gelijkstand.
Aarde	Laten we de manen tellen. Ik heb één Maan. Haar naam is Maan.
Mars	M: Ik tel twee manen. Dit zijn Phobos en Deimos! Ze zijn wel wat kleiner dan jouw Maan. Ik denk dat ik nu voorsta met twee-één.
Aarde	A: Heb jij leven in of op jou?
Mars	Goede vraag. Ik heb hier nog niet echt bij stil gestaan. Voor zo ver ik weet, heb ik geen leven.
Aarde	Geen mensen?
Mars	Helemaal geen mensen.
Aarde	Geen vissen?
Mars	In mijn water kunnen er geen vissen zwemmen. Mijn water is helemaal anders dan het jouwe, want het is heeeeeeel heel erg zout, en er zitten geen voedingsstoffen in waar vissen zouden kunnen van eten.
Aarde	En vogels? Heb je dan vogels?
Mars	Omdat mijn lucht anders is dan jouw lucht kunnen er bij mij geen vogels vliegen. Mijn lucht is veel te dun, en er zit geen zuurstof in. Meer zelfs, leven zoals jij hebt... is daardoor niet mogelijk.
Aarde	Dus we eindigen deze wedstrijd met 2-2?
Mars	Ik denk het.
Aarde	Weet je, Mars. Ik denk dat het niet lang meer gaat duren tot ook jij leven hebt op jou. Ik hoor de mensjes de laatste tijd plannen maken om ook bij jou te gaan wonen. Ze zijn hier een hele hoop testen aan het doen.
Mars	Zijn die gekke robotjes die op mij rijden en rond mij vliegen van jouw mensjes?
Aarde	Ja! Die zijn van mijn mensjes.
Mars	Ooh, zo fijn! Ik kijk er al naar uit om net zoals jij van die kleine kriebelbeestjes te hebben.
Aarde	Haha. Nog even geduld hebben Mars.
Mars	Spreken we dan later nog eens af?
Aarde	Natuurlijk! Ik bel je wel. Tot de volgende keer, Mars!
Mars	Tot de volgende keer!

PL072 Marslandschap bekijken

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen Aarde en Mars met elkaar vergelijken met behulp van beeldmateriaal.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Foto's Aarde- en marslandschap		X	
Celestial buddies Aarde en Mars	X		
Beeldscherm			X

Mogelijk lesverloop

Laat de kinderen de foto's zien van landschappen op Mars en op de Aarde (zie bijlage).

- Kan je enkele verschillen opsommen tussen Aarde en Mars?
- Herken je dingen op Mars die je hier ook op Aarde kan tegenkomen?
- Welke kleuren kan je allemaal zien ?
Rood, bruin, zwart/grijs.
- Mars is rood, er liggen stenen op en er zijn bergen en zelfs vulkanen. Die vulkanen zijn niet meer actief, in tegenstelling tot sommige vulkanen op Aarde. De hoogste berg in ons Zonnestelsel is een vulkaan op Mars: Olympus Mons. Die is 25 kilometer hoog! Er groeien geen planten of bomen, de lucht is er niet blauw. Het landschap van Mars lijkt op een woestijnlandschap op Aarde.

Via de website vind je de link naar twee Paxi-filmpjes over de rode planeet.

In het volgende onderdeel 'Programmeren' vind je een leuke opdracht waarbij de kinderen zich even op Mars moeten wanen!

PL073 Roest op Mars

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen uitleggen dat de rode kleur van Mars afkomstig is van roest.
- Leerlingen kunnen vertellen dat Mars heel lang geleden water bevatte.
- Leerlingen kunnen naar aanleiding van het proefje uitleggen hoe roest ontstaat.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Alle gesteentepianeten bevatten gereduceerd ijzer in hun gesteente (gereduceerd is het omgekeerde van geroest, dus het betekent: niet geoxideerd).
- Om gereduceerd ijzer te laten oxideren, moet er een oxiderende molecule aanwezig zijn (bijvoorbeeld zuurstofgas). Alleen is men nog niet zeker welke molecule dit was bij Mars.
- Het marsoppervlak bestaat uit 18% uit ijzeroxide. Op Aarde is dit slechts 8%.
- Een mogelijke uitleg hiervoor is de volgende: Zo'n vier miljard jaar geleden was de Aarde een groot doelwit voor meteorieten. Deze vele inslagen en de grote druk binnen in de Aarde zorgden ervoor dat de Aarde opwarmde tot 3200°C. Mars daarentegen, is een pak kleiner dan de Aarde. De druk werd hierdoor niet zo hoog en zijn temperatuur was slechts 2200°C. Dit grote temperatuurverschil heeft een grote invloed gehad op de hoeveelheid ijzeroxide aan de oppervlak van beide planeten. Doordat de Aarde zo heet was, kon het grootste deel van het ijzer en de zuurstof terug opgenomen worden door haar kern. Bij Mars was dit minder het geval. Een kleiner deel van het ijzer en de zuurstof werd opgenomen doordat de temperatuur zo veel lager lag. Vandaar dat er op Mars een grotere hoeveelheid ijzeroxide te vinden is aan het oppervlak dan bij de Aarde.
- Men denkt dat Mars net zoals de Aarde veel water op het oppervlakte had. Dit kunnen ze terugvinden door naar de oppervlakte te kijken van Mars. Er zijn tekenen van rivieren, delta's, regenbuien, overstromingen, modderige impactkraters en kleiafzettingen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeeldingen verroeste fiets, moer, kar, ...		X	
2 gelijke glazen potten met deksel	X		
Stalen sponsje (2 kleine bolletes)	X		

Mogelijk lesverloop

Deel 1:

Toon hen de afbeelding van de fiets en de kar.

- Wat zal er gebeuren met deze dingen als die voortdurend in de regen zouden staan? Ze zouden roesten (andere foto van verroeste fiets en kar).
- Op Mars was er vroeger wel veel water. In de bodem van Mars zit heel wat ijzer, net als in die fiets en die kar. Doordat er vroeger water was, is dat ijzer gaan roesten. Het is die roest (= ijzeroxide) die de marsbodem roedoranje kleuren, net als de roest die we kennen van op Aarde. Ook op Aarde hebben we rotsen met daarin ijzermineralen die zijn gaan roesten.

Toon de kinderen deze foto.

Deel 2:

- Neem 2 bolletjes ijzerspons uit het doosje van de Fritzkoffer.
- Stop elk van die sponsjes in de daarbij horende glazen bokaal.
- Voeg in 1 bokaal een beetje water toe.
- Sluit beide bokaal af met hun deksel.
- Zet beide bokaal in de Zon.

Wat ga je zien?

In de bokaal met water zal het sponsje na ongeveer dag al beginnen roesten.

In de bokaal zonder water zal het sponsje niet/weinig geroest zijn.

Conclusie:

ijzer kan pas gaan roesten als er voldoende water en lucht aanwezig is.

Deel 3:

Benadruk dat al het water op Mars verdwenen is. Vandaag is Mars echt kurkdroog.

Zou er volgens hen leven kunnen bestaan op Mars, nu ze weten hoe het er daar uitziet?

Vertel hen ook dat er in de lucht op Mars geen zuurstof zit, dus dat wij mensen daar niet kunnen ademen.

PL074 Knutselopdracht

Doel van de opdracht

- Mars kunnen herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Mars is de vierde planeet in het Zonnestelsel.
- Mars is veel kleiner dan de Aarde (de diameter is half zo groot als die van de Aarde). Mars is de tweede kleinste planeet en even groot als Mercurius.
- De afstand tussen de Zon en Mars is 228 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je Mars op 75 cm van de Zon.
- Mars wordt ook wel eens de rode planeet genoemd. Dat komt omdat het oppervlak bedekt is met een rode stof, marsregoliet genoemd. De rode kleur wordt veroorzaakt door ijzer in de bodem die oxideert (wij kennen dat op Aarde als roest).

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurplaat Mars		X	
Afbeelding Mars	x	X	
Keukenrol			X
Rode en bruine verf			X
Karton			X
Aluminiumfolie			X
Behangerslijm			X

Mogelijk lesverloop

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Mars.

- Welke kleur heeft Mars?
Rood van roest.
- Wie of wat was Olympus Mons nu ook alweer?
De hoogste berg in onze Zonnestelsel.
- Wat kan je nog allemaal vinden op het oppervlakte van Mars?
Dalen, oude rivieren, oude meren, kraters.
- In deze les gaan we Mars knutselen.

Kleef de afbeelding van Mars op een stevig karton.

Strijk de afbeelding van Mars in met knutsellijm en kleef de volledige oppervlakte vol met keukenpapier. Zorg ervoor dat het oppervlak oneffen is zodat het wat gaat lijken op kraters.

Manipuleer het keukenpapier tot een kleine vulkaan en kleef deze op Mars.

Beschilder Mars met bruin en rode verf. Laat drogen.

TIP:

- Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven.
- Maak de verf waterachtig of gebruik waterverf. Zo neemt het keukenpapier de verf beter op.

8 Jupiter

PL081 Wolken op Jupiter

Doel van de opdracht

- Leerlingen kunnen de vergelijking maken tussen een gasplaneet en wolken op Aarde.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Jupiter is de grootste planeet van ons Zonnestelsel. De Aarde past maar liefst 1321 keer (qua volume dan) in Jupiter.
- Jupiter heeft ongeveer 100 gekende manen. De vier grootste daarvan werden door Galileo Galilei rond 1610 ontdekt en heten daarom de 'Galileïsche manen (Europa, Io, Callisto en Ganymedes)'. Die manen zijn zeer interessant, want ze bestaan grotendeels uit water. Ze bevatten een ijskorst met daaronder een oceaan met vloeibaar water.
- Pittig detail: heel wat van die manen zijn genoemd naar minnaressen van Zeus.
- Jupiter is genoemd naar de Romeinse oppergod. Bij de Grieken heet de oppergod Zeus.
- Hij bestaat voornamelijk uit gassen en vloeibaar materiaal (meer naar de kern toe). Je kan er niet op staan.
- De samenstelling van Jupiter is gelijkaardig als dat van de Zon. De planeet bestaat voor het grootste deel uit waterstof en helium. Binnenin de planeet wordt de druk en de hitte zo hoog dat de gasvormige waterstof verandert in een vloeistof. Hierdoor zou Jupiter de grootste waterstofoceaan hebben in ons Zonnestelsel.
- Jupiters atmosfeer heeft vele wolkenlagen. Er zouden 3 lagen zijn. De buitenste laag bestaat uit ammoniakijz, de middelste wolkenlaag uit ammoniumhydrosulfide-kristallen en de binnenste laag uit waterijs en waterdamp.
- De felle kleuren die je ziet zouden ontstaan door de zwavel- en fosforhoudende gassen die als pluimen uit de kern van Jupiter barsten.
- De wolkenbanden zijn gevormd door de snelle rotatiesnelheid van Jupiter.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeeldingen Jupiter	X	X	
Celestial buddy Jupiter	X		
Foto's met close-up wolkenformatie Jupiter		X	
Jupiter schrijfmotorische oefeningen		X	

Mogelijk lesverloop

Toon een foto van Jupiter (zie bijlage). Laat de leerlingen verwoorden wat ze zien.

- Als je naar de strepen op Jupiter kijkt. Aan wat doen die je denken?
- Wat vind je van de kleuren?
- Kunnen we hier de grond van de planeet zien?
Neen.
- Wat zullen die gekke kronkels en strepen dan zijn?
Wolken.
- Net zoals Venus is ook Jupiter bedekt met een dikke pak wolken. Hier vormen de wolken lange strepen over de planeet. Het zijn net dikke banden. We noemen dit dan ook wolkenbanden.
- Zien deze wolken er hetzelfde uit als hier op Aarde?
Neen.
- Wat is er zo anders aan deze wolken?
Kleuren, heel dik, ...
- De wolken van Venus hebben een andere kleur dan die op Aarde omdat er andere stofjes in de wolken zitten.

Er zit een aparte foto van de grote rode vlek als bijlage.

- Zie je die gekke vlek? Welke kleur heeft deze vlek?
Rood.
- Wat zou die rode vlek zijn denk je?
- Laat hen vergelijken met de foto van orkaan Irma op Aarde. Wat zijn de gelijkenissen? Wat zijn de verschillen?

De grote rode vlek op Jupiter is eigenlijk een gigantische storm. Deze vlek alleen al kan twee tot drie keer zo groot zijn als de Aarde.

- Zien jullie nog stormen op deze planeet?

PL082 Jupiter draait het snelst om zijn as

Doel van de opdracht

- Leerlingen erkennen Jupiter als snelst draaiende planeet in ons Zonnestelsel.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Jupiter draait ontzettend snel om zijn eigen as: hij doet er net geen tien uur over om één keer rond te draaien. Daarmee is hij de allersnelste om rond te draaien. Onze Aarde draait veel trager: die doet iets meer dan 24u over één rondje om zijn eigen as.
- De allertraagste blijft Venus met 243 dagen.
- Wetenschappers geloven dat de snelle rotatiebeweging ontstaat vanuit de kern. Doordat de druk en de temperatuur zo extreem hoog is, stoten de waterstofatomen hun elektronen af. Dit zou elektrische stromingen teweegbrengen die het draaien van de planeet doet versnellen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Versje		X	

Mogelijk lesverloop

Voor deze bewegingsactiviteit kan je dit versje gebruiken:

*Onze Aarde draait rond en rond
Iedereen draait mee, ook de grond
Kijk maar hoe wij dat doen:*

[om eigen as draaien op normale snelheid, tegen de wijzers van de klok in]

*De planeet Venus draait heel erg traag
Heel gezellig, en toch gestaag
Kijk maar hoe wij dat doen:*

[heel traag om eigen as draaien, met de wijzers van de klok mee]

*Jupiter is de absolute kampioen
Zo snel als die draait, dat is bijna niet te doen
Toch gaan wij dat ook eens proberen:*

[om het snelst om eigen as draaien, tegen de wijzers van de klok in]

PL083 Herken jij figuren in de wolken?

Doel van de opdracht

- Kinderen laten hun fantasie de vrije loop om vormen te herkennen in wolken op Aarde en op Jupiter.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- In juli 2016 kwam na een reis van vijf jaar het ruimteschip Juno aan bij Jupiter en nam er adembenemend mooie foto's van het wolkendek.
- Net als op Aarde kan je ook in de wolken van Jupiter prachtige vormen ontdekken.
- In bijlage vind je twee van deze afbeeldingen.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Foto's met close-up wolkenformatie Jupiter		X	
Filmpje: Amerikaanse ruimtesonde vliegt over de wolken van Jupiter		X	

Mogelijk lesverloop

Laat de kinderen zelf raden of ze in de eerste foto een vorm terugvinden. Misschien vinden ze wel de dolfijn centraal in de foto. In werkelijkheid verdwijnen vormen in de wolken van Jupiter net zo snel als op Aarde.

Bij een tweede afbeelding zie je prachtige wervelingen in de atmosfeer. Je kan hieraan een knutselopdracht of tekenopdracht koppelen.

Het mooiste zou zijn als je met de kinderen op een zonnige dag naar buiten kan, ergens gaat liggen met hen in een weide en kijkt naar de wolkenhemel.

- Wat zien de kinderen in de lucht?
Vogels, vliegtuigen, wolken, Zon, blauwe lucht, torens,
- Zijn er veel of weinig wolken?
- Welke kleur hebben deze wolken?
- Zijn het grote of kleine wolken?
- Wat doen de wolken? Staan ze stil? Bewegen ze snel, traag?
- Herkennen de kinderen eventueel vormen in de wolken?

Mogelijke uitbreiding: neem foto's van de wolken waarvan de leerlingen iets in herkennen. Druk dit af en laat de leerlingen op de wolken tekenen.

PL084 Knutselopdracht

Doel van de opdracht

Jupiter kunnen herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Jupiter is de vijfde planeet in het Zonnestelsel gezien vanaf de Zon.
- Jupiter is de grootste planeet van ons Zonnestelsel.
- De afstand tussen Zon en Jupiter is 780 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300miljoen km. Dan plaats je Jupiter op 260 cm van de Zon.
- De felle kleuren die je ziet zouden ontstaan door de zwavel- en fosforhoudende gassen die als pluimen uit de kern van Jupiter barsten.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Kleurprent Jupiter		X	
Afbeelding Jupiter	X	X	
(trottoir)krijt: geel, wit en oranje of pastels x			X
Haarlak			X
Tekenpapier			X

Mogelijk lesverloop

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Jupiter.

- Welke kleuren heeft deze planeet?
Wit, geel, oranje.
- Hoe noemen we die wolkenstrepen. ?
Banden

Kleur met het krijt grote banden over het oppervlak van Jupiter. Wissel de kleuren wit, geel en oranje willekeurig met elkaar af.

Wanneer het volledige oppervlak gekleurd is, wrijf je met je handen met de strepen mee. Dit gaat ervoor zorgen dat de kleurenbanden elkaar wat gaan overlappen.

Teken daarna met het rode krijt een grote rode bol: rode vlek. Wrijf hier met je vinger in kringetjes op de vlek.

Fixeer het krijt met behulp van haarlak.

TIP:

- Print de kleurprent op tekenpapier. Dit is steviger en geeft een mooier resultaat.
- Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven.

9 Saturnus

PL091 De ringen van Saturnus

Dit moet je een dag op voorhand voorbereiden.

Doel van de opdracht

- De leerlingen ervaren dat de ringen op Saturnus grotendeels gemaakt zijn uit waterijs.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Saturnus is de op één na grootste planeet van ons Zonnestelsel.
- Saturnus valt enorm op door zijn grote ringenstelsel. Deze ringen bestaan tot 95% uit puur waterijs. Misschien vormden ze vroeger een Maan die uit elkaar is getrokken, dat is onzeker.
- De planeet doet er net iets langer dan tien uur over om om zijn eigen as te draaien. Net als Jupiter en de andere twee ijsreuzen Uranus en Neptunus draait hij veel sneller om zijn as dan de aardse planeten.
- Hij heeft meer dan 100 gekende manen.
- Het onweert en bliksemt op Saturnus. Het regent er zelfs mogelijks diamanten (in theorie, in praktijk werd dit nog niet waargenomen).
- Saturnus is de verste planeet die Galileo Galilei kon waarnemen met zijn eerste telescoop.
- Ook de meeste hedendaagse telescopen kunnen niet verder waarnemen dan Saturnus. Uranus en Neptunus staan simpelweg te ver om nog details op het oppervlak te kunnen onderscheiden.
- Het verhaal van Galileo Galilei:
Toen Galileo door zijn telescoop keek en de planeet Saturnus in het vizier nam. Zag hij dat de planeet 2 uitstulpingen leek te hebben. 'Oren' dacht hij. Elke keer dat hij dat hij keek bleken die 'oren' van plaats te veranderen tot het moment dat ze verdwenen leken te zijn. Dat is omdat de stand van de kijkhoek hier op Aarde telkens verandert.
- De ringen van Saturnus draaien in dezelfde richting: tegen de wijzers van de klok in. Elke ring heeft zijn eigen draaisnelheid.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Saturnus	X	X	
Celestial buddy Saturnus	X		
Ijsslollyvormpjes			X
Grote (strand)bal of springbal			X
Zie recepten voor inkopen			X

Mogelijk lesverloop

Deel 1:

Recepten voor de ijsringen van Saturnus

Recept 1 (8 personen)

- volle natuuryoghurt 250 ml
- 2 bananen of 1 banaan en 1 kiwi
- 1 zakje vanillesuiker
- Pel de bananen en lepel de kiwi uit
- Snij de bananen in stukken
- Voeg alle ingrediënten samen in 1 kom
- Blend alles tot een smeuïge brij
- Giet het mengsel in de vormpjes
- Vries de lolly's voor minimum 5 uur in.
- Smakelijk

Recept 2 (4 personen)

- 4 aardbeien (fruit naar keuze)
- 2 eetlepels grenadine
- 300 ml water
- Snij de aardbeien in dunne schijfjes of kleine stukjes
- Meng de grenadine met het water: limonade
- Stop de gesneden aardbeien in de vormpjes
- Giet de grenadine over de vormpjes
- Stop de lolly's voor minimum 5 uur in de diepvriezer
- Smakelijk

Recept 3 (4 tot 6 personen)

- 4 peren (fruit naar keuze)
- 2 eetlepels honing
- citroensap naar keuze
- Schil de peren en haal er het klokhuis uit.
- Blend de peer
- Sprengel er wat citroensap over zodat het mengsel zijn bleke kleur behoudt.
- Voeg er de honing aan toe. Meng goed.
- Giet de puree in de lollyvormpjes
- Stop de ijslolly's voor minstens 5 uur in de diepvriezer
- Smakelijk

Deel 2: lesactiviteit

Toon een foto van Saturnus.

- Hoe ziet deze planeet eruit?
- Wat heeft deze planeet dat alle vorige planeten nog niet hadden?
Ringen.
- Als we deze ringen zouden kunnen uitvergroten, dan zou je zien dat die bestaat uit heel kleine ijsblokjes bestaan. Die zien er natuurlijk niet zo uit als de ijsblokjes die we in ons glas doen. Neen, die zien er vies en vuil uit zoals oude sneeuw op de baan.
- Laten we eens Saturnus namaken. Ik heb hiervoor een grote (strand)bal in het midden gelegd. Deze bal stelt Saturnus voor.
- Iedereen mag een ijsje nemen. Die ijsjes stellen de ijsbrokken van de ringen voor.
- Laten we eens in verschillende vormen rond Saturnus staan.

Laat hen in een rechthoek, vierkant, driehoek, willekeurig staan. Eindig natuurlijk in een mooie kring. Misschien kan je meerdere ringen rond Saturnus vormen.

De ringen van Saturnus hangen natuurlijk niet stil in de ruimte. Ze draaien tegen de wijzers in rond Saturnus. We gaan dit traag doen.

Indien de groep sterk genoeg is, kan je ze ook aan verschillende snelheden rond de planeet laten draaien.

Laat de leerlingen rustig hun ijsje opeten.

PL092 Saturnus drijft op water

Doel van de opdracht

- Leerlingen voorspellen of materialen zinken of drijven.
- Leerlingen kunnen door materialen te manipuleren na gaan of materialen zinken of drijven

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Saturnus heeft de minste grote massadichtheid van alle planeten. Mocht hij in een gigantische oceaan van water terechtkomen, dan zou hij blijven drijven.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Werkbladen		X	
Zinkend materiaal: knikkers, lepels, stenen, ... (vul eventueel zelf aan)			X
Drijvend materiaal: bal, kurken, sponzen, ... (vul eventueel zelf aan)			X
Emmers of teilen of bakken om water in te doen			X
Handdoeken om het nat materiaal op te leggen			X

Mogelijk lesverloop

Bekijk samen met de leerlingen de verschillende materialen die je bij de waterbak zal leggen.

- Welke voorwerpen gaan zinken?
- Welke voorwerpen gaan drijven?

Splitst de voorwerpen in 2 groepen naargelang de antwoorden van de leerlingen.

- Ik stel voor dat we dit gaan uittesten. Ik heb verschillende bakjes met water voorzien. Je gaat voorzichtig de voorwerpen één na één in de bakken leggen. Als het voorwerp drijft, ga je een kruisje naast het voorwerp zetten waar het bolletje bovenop het water ligt.
- Als het voorwerp zinkt, ga je een kruisje naast het voorwerp zetten in de kolom waar het balletje onderaan in het water ligt.

Je kan ook het werkblad zonder voorwerpen aanbieden. Dan kunnen de kinderen zelf voorwerpen uittesten.

PL093 Knutselopdracht

Doel van de opdracht

- Saturnus kunnen herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Saturnus is de zesde planeet in het Zonnestelsel.
- Saturnus is de op één na grootste planeet van ons Zonnestelsel. De afstand tussen Zon en Saturnus is 1.450 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je Saturnus op 480 cm van de Zon.
- Saturnus valt enorm op door zijn grote ringenstelsel. Deze ringen bestaan tot 95% uit puur waterijs. Daarom de wit en gelige kleur.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding van Saturnus	x	X	
Kleurplaat van de ijscrèmebollen en Saturnus		X	
Potloden, stiften, wasco's			X
Versiering: glitters, parels, ...			X
Lijmstiften			X
Scharen			X

Mogelijk lesverloop

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Saturnus.

- Welke kleur heeft deze planeet?
Wit, geel.
- Wat zien we rond de planeet?
Ringen.
- Waaruit bestaan die ringen?
ijsbrokken.

Laat de leerlingen de ijsbollen uitknippen.

Laat de leerlingen naar hartenlust hun ijsbol versieren.

Laat hen hun bol kleven rond de afbeelding van Saturnus.

TIP: Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven

10 Uranus

PL101 Horizontaal - verticaal en liggen – staand

Doel van de opdracht

- De leerlingen kunnen duidelijk maken dat Uranus de enige planeet is in ons Zonnestelsel waarbij de as verticaal staat.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Uranus is de zevende planeet vanaf de Zon. Hij zit al ver voorbij de ijslijn van het Zonnestelsel, dus water kan hier enkel in ijsvorm voorkomen.
- Het is een ijsreus met een vaste kern.
- De mantel bestaat grotendeels uit bevroren water, met ammoniak en methaan erin.
- De atmosfeer bestaat grotendeels uit waterstof en helium, met 2% methaan erin. Het is die methaan die ervoor zorgt dat Uranus er redelijk effen groenblauw uitziet.
- Uranus ligt helemaal gekanteld: dat wil zeggen dat hij niet rechtop staat met noordpool naar 'boven', maar op zijn zij ligt. Dit komt omdat hij waarschijnlijk in het verleden gebotst is met een andere planeet.
- Uranus heeft ook ringen, maar niet zoveel als Saturnus. In tegenstelling tot de ringen rond Saturnus bestaan de ringen van Uranus grotendeels uit gesteente. Ze zijn dus veel donkerder. Zowel Jupiter, Saturnus, Uranus als Neptunus hebben ringen.
- Uranus heeft een 27-tal maantjes (waarschijnlijk zijn het er meer). Ze zijn allemaal genoemd naar personages uit werken van Shakespeare of Alexander Pope.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Uranus	X	X	
Turnzaal of speelplaats			X
Een hoepel voor elk kind			X
Muziekspeler			X

Mogelijk lesverloop

Deel 1:

- Leg de hoepels in een kring.
- Toon de kinderen afbeeldingen van Uranus (zie bijlage). Vraag hen om de planeet te beschrijven (kleur, ringen, oriëntatie). Valt het hen op dat Uranus gekanteld staat?
- Vertel hen dat ze zelf planeet mogen spelen, en dat hun hoepel de ringen van de planeet voorstelt.

Deel 2:

- Elk kind gaat bij een hoepel staan aan de buitenkant van de kring.
- Wanneer de leerkracht een naam van één van de kinderen zegt, gaat dit kind een beweging verzinnen die de leerlingen moeten nadoen terwijl ze in de kring wandelen.
- Wanneer de leerkracht een naam van een planeet zegt, moeten ze zo snel mogelijk in een hoepel staan en deze hoepel op de juiste manier vast houden. Bij Uranus is dat uiteraard verticaal. Bij alle andere planeten houden ze de hoepel horizontaal en proberen ze indien ze willen te hoepelen.
- Wanneer de leerkracht opnieuw de naam van een leerling zegt, gaan alle hoepels terug op de grond, stappen leerlingen uit hun hoepel en doen ze de beweging na van het genoemde kind.

PL102 Knutselopdracht

- Uranus kunnen herkennen

Doel van de opdracht

- Uranus is de zevende planeet in het Zonnestelsel gezien vanaf de Zon.
- Uranus is kleiner dan Saturnus maar groter dan Neptunus.
- De afstand tussen Zon en Uranus is 2.870 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je Uranus op 990 cm van de Zon.
- De atmosfeer bestaat grotendeels uit waterstof en helium, met 2% methaan erin. Het is die methaan die ervoor zorgt dat Uranus er effen groenblauw uit ziet.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Uranus	X	X	
Kleurplaat Uranus		X	
Detergent of vloeibare handzeep (best geen Dreft, dit maakt te veel schuim)			X
Potjes of bekertjes			X
Groene en blauwe ecoline			X
Rietjes			X

Mogelijk lesverloop

Vorbereiding:

- Vul elk potje met 1 deel water, 2 delen vloeibare zeep, 1 deel blauwe verf en 1 deel groene verf.
- Meng dit goed door elkaar.

Lesactiviteit:

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Uranus.

- Welke kleur heeft deze planeet?
Groen, blauw.

Geef elke leerling een rietje.

Laat de leerlingen hun rietje in het sopje duwen.

Laat hen blazen tot er bellen boven de beker komen.

Stempel de bellen op het blad (blad op bellen duwen).

Stop met blazen als je vindt dat het oppervlak voldoende gekleurd is.

TIP: Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven

11 Neptunus

PL111 De lange weg naar Neptunus

Doel van de opdracht

- De leerlingen ondervinden door een omloop dat de weg naar Neptunus een moeilijke en lange reis is.
- De leerlingen kunnen vertellen dat er tot nu toe slechts 1 sonde tot Neptunus is geraakt en dat we daarom nog niet veel weten van de deze planeet.

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Met Neptunus zijn we aanbeland bij de achtste en laatste planeet van ons Zonnestelsel gezien vanaf de Zon.
- Hij is vernoemd naar de Romeinse God van de Zee.
- Neptunus is net als Uranus een ijsreus. Hij is zodanig ver van de Zon verwijderd dat er enkel ijs kan voorkomen.
- Omdat hij zover weg staat, kan je hem met het blote oog nooit aan de nachtelijke hemel zien staan. Je hebt een hele goede telescoop (en veel ervaring) nodig om hem te kunnen waarnemen, en dan nog zal je niet meer zien dan een piepklein blauw schijfje.
- Hij heeft een diepblauwe kleur.
- Ook Neptunus heeft ringen.
- Er draaien 13 gekende manen rond Neptunus.
- Het kan op Neptunus enorm hard waaien.
- Bovenaan in zijn atmosfeer zit voornamelijk waterstof en helium, dieper zit ook water, methaan en ammoniak. Dat methaan geeft hem zijn diepblauwe kleur.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Neptunus	X	X	
Turnzaal of speelplaats			X
Celestial buddy Netpunus	X		
Puzzel Neptunus (zelf nog te verknippen)			X
Turnmateriaal (zie plan)			X

Mogelijk lesverloop

Vorbereiding:

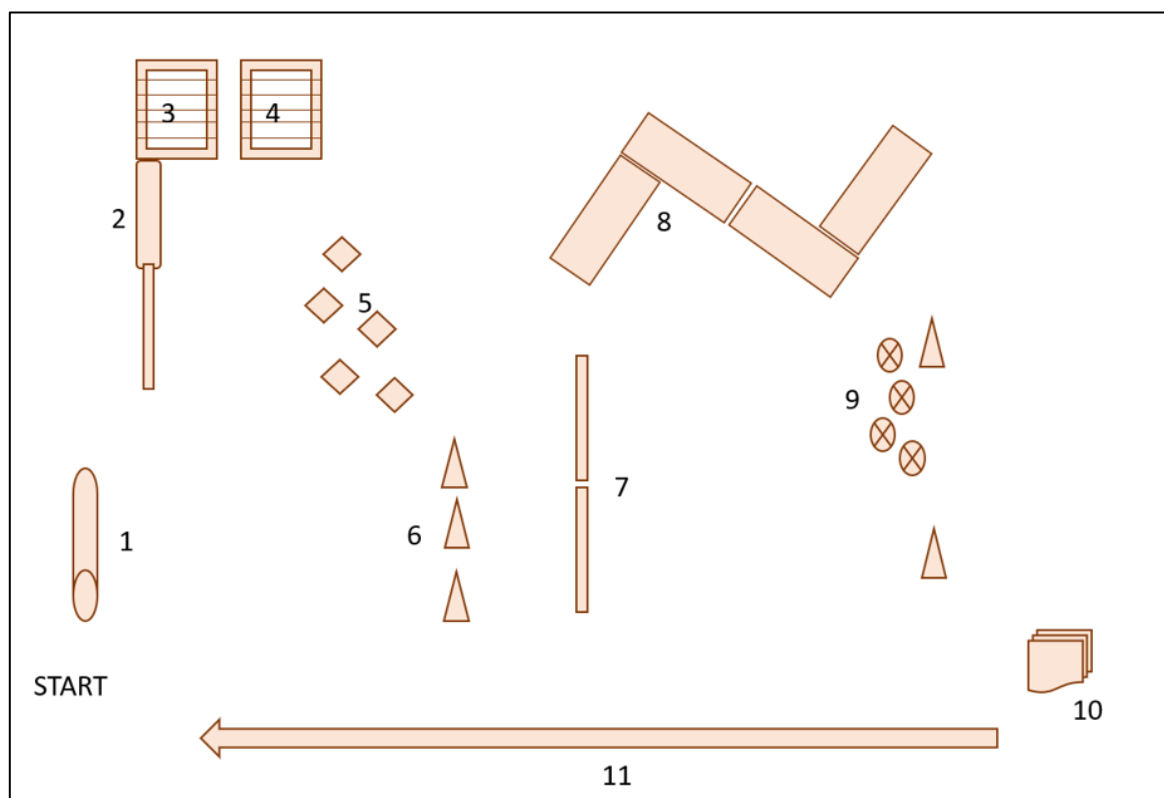
De puzzel moet je op voorhand afdrukken en zelf nog verknippen. Kies je ervoor dat elk kind 1 puzzelstuk neemt of 2? Heb je een grote puzzel of een kleine? Laat je 2 teams of 3 of meer teams lopen?

Door zelf je puzzel te verknippen heb je de moeilijkheidsgraad zelf in hand.

Inleiding:

Toon hen de afbeelding van Neptunus.

- Kennen jullie de naam van deze planeet?
Neptunus.
- Als je telt vanaf de Zon, de hoeveelste planeet is Neptunus?
- Als je naar de prent kijkt, hoe ziet die er uit?
Blauw.
- Vanwaar zou deze blauwe kleur kunnen komen denk je?
- Je zou denken dat deze planeet blauw kleurt door water net zoals onze planeet Aarde. Dat is niet zo. De kleur is afkomstig van de wolken op Neptunus en deze bestaan uit een andere stof dan water zoals bij ons. De lucht bestaat uit scheetjes.
- Zie je die donkere plek? Wat zou die kunnen zijn?
- Die donkere plek stelt een grote storm voor. Het kan daar heel erg hard waaien.
- Veel meer weten we nog niet van deze planeet. Dat is omdat we nog maar één satelliet hebben die tot daar is geraakt. De planeet staat zodanig ver, dat het lang duurt tegen dat de satellieten tot daar kunnen geraken. Een satelliet is een soort computer/ robotje die weetjes doorgeven aan ons. Hun mailtjes doen er heel erg lang over tot ze bij ons komen.
- Laten we dat ondervinden.

Opstelling:**Doel van de opdracht:**

2 teams tegen elkaar die zo snel mogelijk de puzzelstukken verzamelen en leggen.

De leerlingen beginnen bij start (zie afbeelding hierboven).

1. door de tunnel kruipen
2. via bank op de plint kruipen
3. via plint op de klimmuur tot boven
4. via klimmuur terug naar beneden
5. springen van tegel naar tegel (aantal naar keuze)
6. slalom rondom de kegels (aantal naar keuze)
7. balanceren over de smalle kant (onderkant) van de bank
8. per mat een activiteit: rollen, kikkersprong, buik naar boven op handen en voeten, sluipen op de buik
9. met olifantenpoten heen en terug wandelen
10. puzzelstuk nemen van jouw team.
11. Gek loopje naar start

Tip bij nr 10:

Leg de puzzelstukken in een gekleurde ring zodat de leerlingen weten uit welke ring ze een puzzelstuk moeten nemen.

PL112 Op zoek naar Neptunus

Indien je gebruik wil maken van een projectie, test dit op voorhand uit of de resolutie goed genoeg is.

Doel van de opdracht

- De leerlingen leren geduld uitoefenen naar het zoeken van Neptunus in een veel te drukke prent.
- De leerlingen kunnen verwoorden dat Neptunus zodanig ver staat dat je hem met het blote oog niet kan zien en dat je er een heel goede telescoop voor nodig hebt.
- Leerlingen herkennen Neptunus als blauwe stip aan de hemel.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Neptunus	X	X	
Celestial buddy Neptunus	X		
Zoekkaarten		X	
Vergrootglas en/ of verrekijker			X

Mogelijk lesverloop

- Neptunus staat zodanig ver van ons verwijderd, dat we de planeet enkel kunnen vinden aan de nachtelijke hemel met hulpmiddelen. Het stipje aan de hemel is anders veel te klein. Kan je eens enkele hulpmiddelen opsommen?
[Verrekijker](#), [telescoop](#).
- Voor de volgende opdracht is het de bedoeling dat je Neptunus zoekt op de kaart. Omdat je de planeet enkel 's nachts kan waarnemen, heb ik een stukje uit de sterrenhemel genomen. Jullie mogen Neptunus, de blauwe planeet zoeken met of zonder hulp van een vergrootglas.

Als leerkracht kan je zelf kiezen op welke grootte je de zoekplaten afdrukt (A3 of A4)
Je kan ook de moeilijkheidsgraad in zoekprent kiezen. 1: gemakkelijk, 3: moeilijk.

TIP:

Misschien is het ook leuk om een zoekprent te tonen aan bord. Maak hiervoor de klas donker genoeg. Geef met behulp van een beurtrol aan de kinderen een verrekijker. Laat hen met behulp van de verrekijker de blauwe planeet Neptunus zoeken.

PL113 Knutselopdracht

Doel van de opdracht

- Neptunus kunnen herkennen

Achtergrondinfo voor de leerkracht

- Neptunus is de achtste planeet in het Zonnestelsel gezien vanaf de Zon.
- Neptunus is kleiner dan Uranus maar groter dan de Aarde
- De afstand tussen Zon en Uranus is 4.500 miljoen km. We werken met een schaal van 1 m = 300 miljoen km. Dan plaats je Neptunus op 1500 cm (= 15 m) van de Zon.
- Hij heeft een diepblauwe kleur.

Materiaal

	In koffer	www.esero.be	Zelf voorzien
Afbeelding Neptunus	X	X	
Kleurplaat Neptunus			X
Blauw crêpepapier			X
Witte wol			X
Lijm			X
schaar			X

Mogelijk lesverloop

Bekijk samen met de leerlingen de foto van Saturnus.

- Welke kleur heeft deze planeet? Wat zien we op de planeet?
Effen blauw.

Laat de leerlingen het crêpepapier in kleine stroken knippen.
Strijk knutsellijm over de oppervlakte van Neptunus.
Kleef blauw crêpepapier op Neptunus.

TIP:

- Je kan de planeet uitknippen en op zwart papier kleven.
- Wrijf de lijm open met vingers of penseel.

12 De grote herhaling van het Planetenpad

PL013 Commandospel

Doel van de opdracht:

- Leerlingen herhalen spelenderwijs één van de belangrijkste eigenschappen van een planeet door een actie en uitroep te koppelen aan de naam van een planeet.

Mogelijk lesverloop:

Neem hiervoor PL013 'Commandospel' door in het begin van deze cursus.

PL014 Didactische wand

Doel van de opdracht:

- Leerlingen herhalen in sneltempo de geziene leerstof met behulp van abstracte afbeeldingen alvorens ze aan de grote bewegingsquiz starten.

Mogelijk lesverloop:

Neem hiervoor PL014 'De didactische wand' door in het begin van deze cursus.

PL015 Bewegingsquiz

Doel van de opdracht:

- Leerlingen herhalen op een speelse wijze de belangrijkste eigenschappen van de planeten uit ons Zonnestelsel.

Mogelijk lesverloop:

A) Opdracht: knutselplaneet koppelen aan foto

- Hang in de turnzaal de planten op in de juiste volgorde.
- Verdeel de zaal in 8 zones.
- De leerkracht toont een foto van een planeet.
- De leerlingen lopen/ stappen na het signaal van de leerkracht naar de juiste planeet.
- Nadat alle leerlingen een planeet gekozen hebben, herhaal je samen de naam en verbeter je de leerlingen die fout zijn.

B) Opdracht: kleuren koppelen

- Hang in de turnzaal de planeten op in de juiste volgorde.
- Verdeel de zaal in 8 zones.
- De leerkracht toont de kleur van een planeet.
- De leerlingen lopen/ stappen na het signaal van de leerkracht naar de juiste planeet.
- Nadat alle leerlingen een planeet gekozen hebben, herhaal je samen de naam en verbeter je de leerlingen die fout zijn.

C) Opdracht: eerste letter / naam koppelen

- Hang in de turnzaal de planten op in de juiste volgorde.
- Verdeel de zaal in 8 zones.
- De leerkracht toont de eerste letter/ naam van een planeet.
- De leerlingen lopen/ stappen na het signaal van de leerkracht naar de juiste planeet.
- Nadat alle leerlingen een planeet gekozen hebben, herhaal je samen de naam en verbeter je de leerlingen die fout zijn.

D) Opdracht: volgorde

- Hang in de turnzaal de planeten op in de juiste volgorde.
- Verdeel de zaal in 8 zones.
- De leerkracht toont een cijfer van 1 tot 8.
- De leerlingen lopen/ stappen na het signaal van de leerkracht naar de juiste planeet.
- Nadat alle leerlingen een planeet gekozen hebben, herhaal je samen de naam en verbeter je de leerlingen die fout zijn.

E) Opdracht: rotatiesysteem

- Hang in de turnzaal de planeten op in de juiste volgorde.
- Verdeel de zaal in 8 zones.
- Hang onder elke planeet het bijpassende bewegingsicoontje.
 - Mercurius: snel ter plaatse lopen
 - Venus: traag rond je as draaien met de wijzers mee
 - Aarde: doe een dier na
 - Mars: diepe squat met sprong en handen in de lucht
 - Jupiter: doe een ballon na: maak je heel klein en langzaam heel groot
 - Saturnus: maak een kringetje en wandel rond een hoepel/ planeet
 - Uranus: op de grond gaan liggen en even rusten
 - Neptunus: lopen van de ene kegel naar de andere
- Overloop met de gehele groep de bewegingen van elke planeet.
- Leg aan de leerlingen uit dat ze gedurende 30 seconden de beweging op het icoontje moeten uitvoeren. Wanneer je de leerlingen een signaal geeft, stappen ze naar de volgende planeet. Wanneer je een tweede signaal geeft, voeren ze de opdracht uit.
- Verdeel de klasgroep in 8 gelijke groepen.

G) Bezinningsmoment:

- Op de grond zitten in kleermakerszit, handpalmen op de knieën, rustig in en uitademen.

