

Stellar ~Scape

22.06²⁴
26.01²⁵

Nieuwe
ruimte-
verkenning

Wetenschappelijk boekje



le pavillon

INLEIDING

De verbeelding, dat verbluffende vermogen om te scheppen wat nog niet bestaat, om de grote leegte in te duiken op ontdekkingsreis naar ideeën, verweeft kunst en wetenschap met elkaar, twee gebieden die nochtans vaak als diametraal tegenovergesteld worden beschouwd.

Voor een kunstenaar is verbeelding een onmisbaar instrument om unieke werelden te creëren, om dromen en emoties tot leven te wekken. Ze geeft kunstenaars de kans om zich voorbij de grenzen van het waarneembare te begeven en de wereld vanuit nieuwe invalshoeken in vraag te stellen. Wetenschappers kunnen dankzij verbeelding dan weer gewaagde

hypotheses formuleren, vernieuwende experimenten bedenken en complexe resultaten vanuit een nieuwe benadering interpreteren.

Je ontdekt hier werken die bijzonder mooi – en soms verrassend – illustreren hoe de verbeelding zich manifesteert en voedt in de ruimte tussen kunst en wetenschap, waar verschillende kennisstromen samenvloeien. Reis mee met deze creaties, die uitnodigen om de wereld om ons heen te herbekijken, om ze vanuit nieuwe invalshoeken te herontdekken.

Dit bezoekersboekje werd ontworpen door de Confluent des Savoires van de Universiteit van Namen.

FÉLICIE D'ESTIENNE D'ORVES

Soleil (~ 8 MN), Mars (3 à 22 MN),
Uranus (2H23 à 2H55), Série Étalon
lumière

HET LICHT AAN DE WIEG VAN HET LEVEN

Tegen het einde van de 19^e eeuw proberen natuurkundigen de aard van licht te doorgronden en via experimenten slagen ze erin om te bewijzen dat het zich als een golf gedraagt. Een golf plant zich voort in een medium, zoals golven op het water of het geluid door de lucht. Maar in welk medium verplaatst het licht van zon en sterren zich dan wanneer het door het ruimtevacuüm tot bij ons reist?



Op dat moment bedenken ze het concept van de lichtdragende ether: een onzichtbare vloeistof die in het hele universum aanwezig is en ijl genoeg is opdat sterren en planeten er onvertraagd door zouden kunnen bewegen, maar toch ook dicht genoeg is om lichtgolven te kunnen dragen. Hoewel deze hypothese een verklaring biedt voor tal van verschijnselen is er één probleem: geen enkel experiment slaagt erin het bestaan van de luminifere ether te bewijzen.

Pas in 1905 en met het werk van Albert Einstein wordt deze theorie herzien: Einstein beweert immers dat licht geen medium nodig heeft om zich voort te bewegen. Volgens

hem is licht een zelfstandige entiteit, waarvan de snelheid in het vacuüm een universele constante is die dezelfde blijft voor alle waarnemers, ongeacht hun beweging. Alsof het licht onafhankelijk van alle andere factoren zijn eigen snelheid oplegt.

In cijfers uitgedrukt is de snelheid van licht in het luchtledige 299.792.458 meter per seconde of bijna 300.000 km/s. Dat zijn bijna 7 toertjes rond de aarde in 1 seconde, of 3 keer heen en terug tussen Parijs en New York in één oogknippering. Het is de absolute snelheidslimiet voor de overdracht van informatie in het universum. Een limiet waarbij oorzaken tot gevolgen kunnen leiden.

VÉRONIQUE BÉLAND

Recombinaison



METEOREN, METEORIETEN, METEOROÏDEN EN ASTEROÏDEN

Asteroïden zijn kleine hemellichamen (van een paar centimeter tot enkele kilometers groot) die rond een ster cirkelen. Ze bestaan uit rotsen en metalen. Voor het zonnestelsel is de meest aannemelijke hypothese dat asteroïden zijn ontstaan als brokstukken van planeten die zich niet konden vormen, onder meer door de grote zwaartekracht van Jupiter.

De woordenschat rond deze hemellichamen is erg precies en de verwarringen die ermee gepaard gaan daarom talrijk. Als een asteroïde klein genoeg is, spreken we van een meteoroïde. De term meteor verwijst dan weer naar het lichtgevende fenomeen waarbij een meteoroïde die onze dampkring doorkruist uit elkaar valt. Dit wordt vaak – maar ten onrechte – een vallende ster genoemd. Is het fenomeen helder genoeg, dan spreken we zelfs van een bolide. Als het hemellichaam zijn tocht door onze atmosfeer overleeft, dan stort een stuk(je) ruimterots neer op het aardoppervlak: dit is een meteoriet.

Samengevat: een meteoroïde die onze aardse atmosfeer binnenvalt veroorzaakt een meteor, die een meteoriet wordt als hij de grond bereikt.

KATIE PATERSON

Timepieces



Een dag op Jupiter

Katie Paterson, Timepieces (Solar System), 2014

HOE LAAT IS HET?

In onze moderne tijden is dit een banale vraag, die zelfs door de eenvoudigste telefoon in verschillende tijdzones kan worden beantwoord. De mensheid baseerde haar meting van de verstrijkende tijd op twee cyclische fenomenen die heel duidelijk zichtbaar zijn aan het oppervlak van onze planeet: de rotatie van de aarde om haar as (een etmaal) en haar omwenteling rond de zon (een jaar).

Maar hoe zit dat bij de andere planeten van ons zonnestelsel? De planeet die het snelst om zijn as draait is ook de grootste: Voor één omwenteling heeft Jupiter heeft niet meer dan ongeveer tien aardse uren nodig. De langzaamste is onze buurvrouw Venus, die er niet minder dan 243 aardse dagen over doet! Dit is zo langzaam dat ze een volledig rondje rond de zon draait voordat ze één wenteling om haar eigen as kan afwerken. Op Venus is een etmaal dus langer dan een jaar!

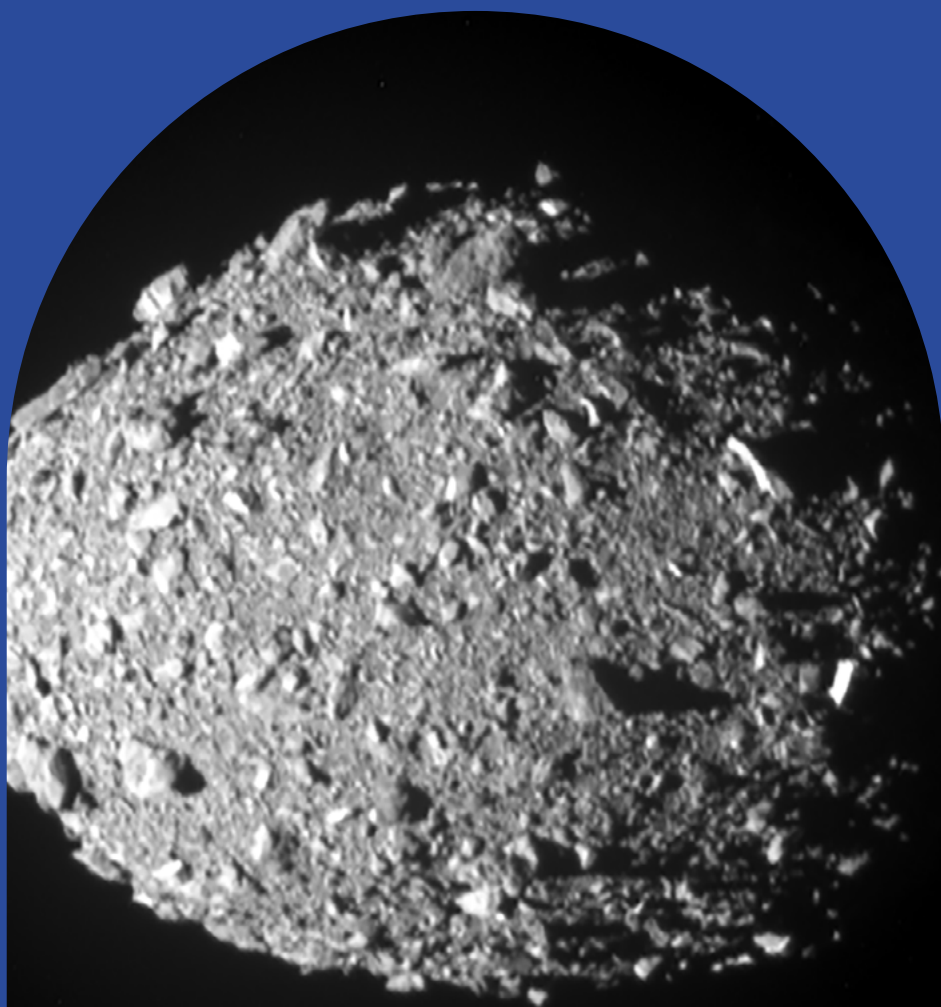
En toch gaat de hoofdprijs in de categorie 'Vreemdste Omwenteling van het hele Zonnestelsel' naar Uranus, die in iets meer dan 17 uur om zijn as draait... zijn bijna perfect horizontale as, welteverstaan. In tegenstelling tot de andere

planeten ligt Uranus zijdelings in zijn baan, waardoor het lijkt alsof hij rolt. Daardoor worden de zuid- en noordpool van Uranus dus het hele jaar door afwisselend naar de zon gericht.

Ook onze zon draait om haar as, maar ze bestaat uit extreem hete en dichte gassen die zich bijna als een vloeistof gedragen. Dat verklaart waarom de rotatiesnelheid van onze ster verschilt naargelang de breedtegraad: de evenaar draait sneller (24,5 aarddagen) om de zonne-as dan de polen (38 aarddagen).

AMÉLIE BOUVIER

PHP Potentially Hazardous
Portraits [PHP#3, PHP#13,
PHP#14, PHP#15, PHP#18]



Astéroïde Dimorphos

HOE GROOT IS DE KANS DAT DE AARDE GERAAKT WORDT DOOR EEN GIGANTISCHE ASTEROÏDE, ZOALS DEGENE DIE EEN EINDE MAAKTE AAN HET RIJK VAN DE DINOSAURIËRS?

Asteroïden met een traject dat de baan van de aarde kruist worden aardscheerders (of Near-Earth Objects, NEO's in het Engels) genoemd. Ze worden voortdurend gemonitord om identificatie mogelijk te maken en mogelijke botsingen te vermijden. Hoewel er tegenwoordig al meer dan 10.000 gekend zijn, blijft het risico op een botsing klein. Er wordt niet zozeer gezocht naar oplossingen om potentieel gevaarlijke objecten te vernietigen, maar wel om hun baan met behulp van een kleine botsing te veranderen. Als dit heel precies wordt berekend, kan de onruststoker permanent en tegen een lagere kost de baan worden uitgestuurd.

In november 2021 lanceerde NASA de DART-missie (Double Asteroid Redirection Test of 'Test voor het devieren van een dubbele asteroïde'). Ze werd ook de 'eerste testmissie voor planetaire verdediging' genoemd. In september 2022 sloeg de sonde in op haar doelwit: Dimorphos, een kleine asteroïde (met een diameter van 150 m) die in een baan rond de vijf keer grotere asteroïde Didymos cirkelde. En de missie was een groot succes, want een impactor van nauwelijks 600 kg kon de baan van een 5 miljoen ton

wegende ruimterots veranderen. Vermeldenswaardig is wel dat de sonde op het moment van impact een snelheid van 6,5 km/s had, waardoor de energie die vrijkwam bij de klap vergelijkbaar is met een explosie van 2 ton TNT! DART, het acroniem van de missie, is ook het Engelse woord voor 'werppijltje'. Dat is heus geen grootspraak, want NASA mikte zijn dart met succes in een 150 m groot doelwit dat zich op 11 miljoen kilometer afstand van de aarde bevond. Dat is hetzelfde als een postzegel die zich in Sicilië bevindt raken vanuit België.

KATIE PATERSON

Earth-Moon-Earth

COMMUNICEREN DANKZIJ DE MAAN

Nog voor de komst van satellieten vormde langeafstandscommunicatie een grote strategische uitdaging voor strijdkrachten overal ter wereld. Door de ronde vorm van de aarde hebben radiogolven slechts een beperkt bereik, waardoor het onmogelijk is om contact te houden met een eenheid die zich te ver weg bevindt. Maar toen had het Amerikaanse leger een idee: waarom de maan niet gebruiken als een gigantische spiegel voor radiogolven? Zo zou er ook contact mogelijk zijn met eenheden die zich buiten het gewone bereik bevonden: zolang zender en ontvanger maar beiden zicht op de maan hadden, zouden ze met elkaar kunnen communiceren. Dit is de Aarde-Maan-Aarde of Earth-Moon-Earth (E.M.E.) radio.



Katie Paterson, Earth-Moon-Earth, 2007

Omdat de maan radiogolven niet bijster goed terugkaatst, is er wel een krachtige zender voor nodig. Bovendien is de maan erg ver van de aarde verwijderd (gemiddeld 384.400 km). Radiogolven reizen dan wel met de snelheid van het licht, maar ze doen nog steeds 2,5 seconden over de heen-en-terugreis. Onderweg is de elektromagnetische radiostraling ook onderhevig aan transmissieverlies ('path-loss'), een signaalverlies dat wordt veroorzaakt door hindernissen op het traject. Het signaal dat we terugkrijgen wordt eerst vervormd door de reflectiviteit van het maanoppervlak en zijn

reliëf, maar ook door eventuele neerslag op de terugweg in de aardatmosfeer en door natuurlijke dispersie van het signaal.

Op de maan werden trouwens enkele bijzondere objecten achtergelaten door de Apollo-missies van de Amerikanen en de Lunokhod-robotsondes van de Sovjets: kleine spiegels die bekend staan als 'maanreflectoren'. Ze maken het onder andere mogelijk om met een uiterst precieze laser de afstand tussen de aarde en de maan tot op de centimeter nauwkeurig te meten.

QUADRATURE

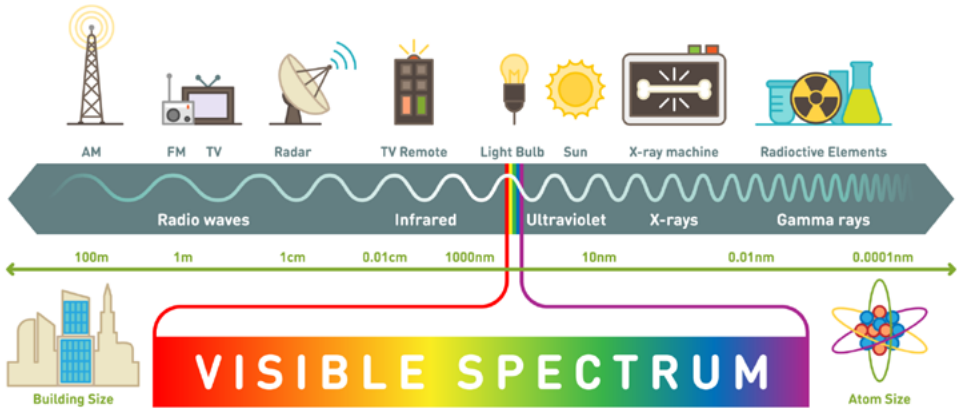
C.R.E.D.O

OVER GOLVEN EN GEVAREN

Op zoek naar buitenaards leven vangt de C.R.E.D.O-radiotelescoop radiogolven op, maar zijn die elektromagnetische golven eigenlijk gevaarlijk? Alles hangt af van de energie die een golf meedraagt: hoe hoger zijn frequentie (het aantal golfbewegingen per seconde), hoe groter zijn energie.



Electromagnetic Spectrum



©DR

Dalen we af in het spectrum van onzichtbare frequenties, dan vinden we eerst infraroodgolven, daarna microgolven en ten slotte radiogolven. Tot hier toe niets bijzonders: de getransporteerde energie is te zwak voor interactie met de materie. Atomen kunnen onder invloed van elektromagnetische golven voorbij het blauwe spectrum (ultraviolette, röntgen- en gammastraling) echter wel elektronen verliezen en ionen worden, geladen atomen die veel reactiever zijn. In dat geval spreken we van ioniserende straling. Deze stralen zijn wel gevaarlijk omdat ze onze biologische moleculen kunnen beschadigen en ook ons kostbare DNA, het eigenlijke hart van

onze cellen. Geen paniek, want ioniserende stralen zijn niet vaak en niet intens aanwezig in ons dagelijkse leven. Al is er één uitzondering: UV-straling van de zon. Zonnebrand is dus niet onschuldig. Het is een massale zelfdoding bij cellen waarvan het DNA werd aangetast door UV-stralen. Zonnebrandcrèmes bevatten moleculen die UV-fotonen absorberen, waardoor de moleculen in de crème vernietigd worden in plaats van onze eigen lichaamsmoleculen. Omdat blootstelling aan de zon het laagje beschermende crème geleidelijk aan erodeert, is het belangrijk om na de eerste keer insmeren elke twee uur een nieuw laagje aan te brengen.

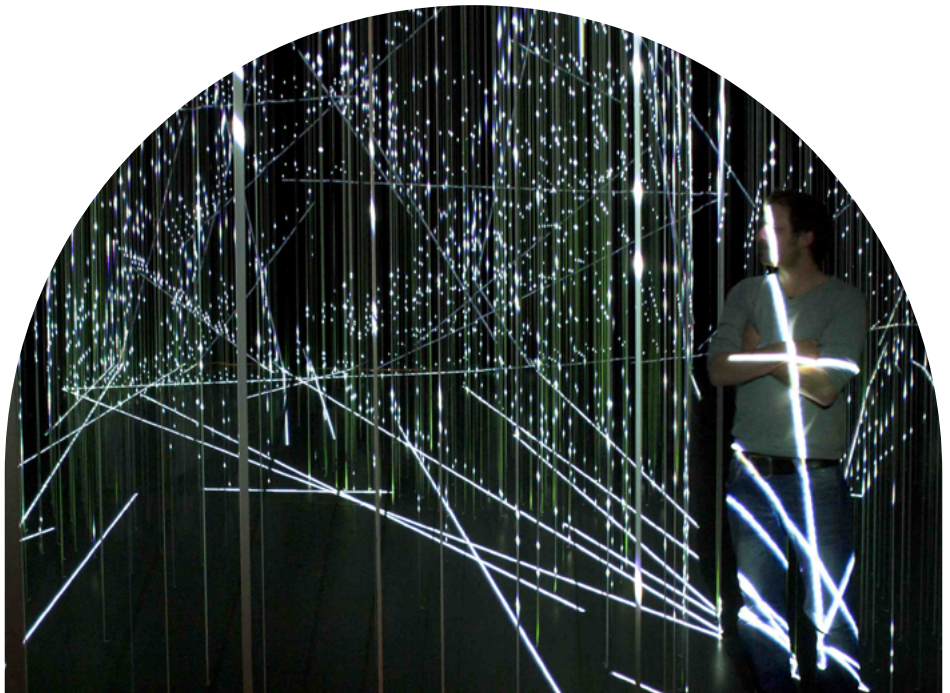
©Quadrature

JEROEN UYTTENDAELE

Plane Scape

WELKOM IN DE VIERDE DIMENSIE

Tijd is een fundamentele dimensie van het heelal waarmee we de opeenvolging van gebeurtenissen en veranderingen kunnen meten. Hij biedt ons een kader waarbinnen de verschijnselen zich afspelen en zorgt zo voor een notie van volgorde en duur. De precieze aard van tijd roept complexe vragen op, zowel vanuit filosofisch als wetenschappelijk perspectief.



In de klassieke fysica wordt tijd – net als in onze dagdagelijkse ervaring – beschouwd als een dimensie die los staat van de ruimte en die een onafgebroken kader (een 'continuüm') vormt waarbinnen gebeurtenissen op een lineaire manier plaatsvinden. Volgens deze zienswijze is tijd absoluut, universeel en identiek voor alle waarnemers. Deze benadering komt dan ook overeen met wat we elke dag waarnemen in de wereld om ons heen. En toch is de werkelijkheid totaal anders ...

In Einsteins speciale relativiteitstheorie zijn tijd en ruimte intrinsiek met elkaar verbonden, waardoor ze een nieuwe entiteit vormen: ruimtetijd. Deze noties zijn ook niet langer absoluut, maar relatief. Ze zijn met andere woorden afhankelijk van de positie van de waarnemer ten opzichte van het waargenomen fenomeen. Elk lichaam heeft een eigen tijd, die voor dat lichaam altijd op dezelfde wijze verstrijkt ... een beetje alsof ieder van ons een eigen horloge zou dragen. Kijken we naar ons eigen horloge, dan duurt elke seconde net zo lang als de vorige. Het wordt echter

iets ingewikkelder als we naar het horloge van iemand anders kijken. Ondergaat die persoon een andere versnelling, dan lijkt het alsof hun horloge niet op hetzelfde ritme als dat van ons werkt. Hoe groter de versnelling, hoe trager het horloge van die andere persoon zal lijken.

De gps? Die is relatief.

Gps-satellieten zouden gauw onbruikbaar worden als ze geen rekening zouden houden met de vertraging van de tijd ten opzichte van het aardoppervlak. Hun klokken lopen ongeveer 7 microseconden (miljoensten van een seconde) per dag langzamer dan de klokken op aarde. Dat klinkt misschien niet veel, maar elke 100 minuten zonder correctie zou de foutieve plaatsbepaling met 10 kilometer toenemen!

QUADRATURE

SCOPE



STAAT ONS LOT IN DE STERREN GESCHREVEN?

In 2003 onderzochten en volgden de Amerikaanse wetenschappers Geoffrey Dean en Ivan W. Kelly tweeduizend astrologische tweelingen. Volgens de astrologie zouden deze personen – en gemiddeld nog 250 anderen die binnen dezelfde minuut werden geboren – bepaalde levens- en persoonlijkheidskenmerken moeten delen. Toch toonde hun onderzoek aan dat er tussen astrologische tweelingen niet meer gelijkenissen bestaan dan tussen twee willekeurig uit een populatie geselecteerde individuen.

Een sterrenbeeld is dan ook een asterisme, een fictieve uitlijning van sterren die bepaald wordt door onze eigen positie in het heelal. Onze hemel is immers geen tweedimensionaal canvas: sommige sterren zijn in werkelijkheid veel verder van ons verwijderd dan andere, hoewel ze vanaf de aarde gezien naast elkaar lijken te staan. Elke cultuur heeft de hemel doorheen onze geschiedenis met eigen verhalen, verlangens, overtuigingen en angsten gevuld. Elke cultuur heeft tussen de sterren eigen patronen en gesternten getekend.

Legendes aan het firmament

Orion, Cassiopeia, de Grote Beer, ... ontdek aan de hand van een video en een heleboel kunstwerken de mythen en legenden achter de sterrenbeelden die we aan de nachtelijke sterrenhemel kunnen bewonderen!



STÉPHANIE ROLAND

Le cercle vide



POINT NEMO

Point Nemo is de locatie in de oceaan die het verst van elke landmassa verwijderd ligt, in het grootst mogelijke isolement, als een soort van onbereikbare pool. Wanneer een flink uit de kluiten gewassen ruimtevaartuig naar onze atmosfeer terug moet keren om op te branden, wordt altijd naar dit gebied gemikt. Zo is de kans het grootst dat eventuele brokstukken die de vurige afdaling toch overleven in de oceaan neerstorten, en niet op bewoond land. Omdat de atmosfeer nu eenmaal een chaotisch en onvoorspelbaar systeem vol bewegende luchtstromingen en luchtmassa's is, komt bij het terugkeerpunt altijd een beetje onzekerheid kijken. Point Nemo wordt dus uit voorzorg als doelwit gebruikt, omdat dit gebied het meest geschikte ruimtekerkhof op aarde is. Nergens anders is het doelgebied zo groot en zo veilig.

Tot nu toe kwamen er 250 tot 300 ruimtetuigen neer op die plaats, waaronder het wereldberoemde en 120 ton wegende voormalige Sovjet-ruimtestation Mir. Deze locatie in de oceaan zal later ook de laatste rustplaats worden van het internationale ruimtestation, dat drie keer meer weegt dan Mir.

worden goed gemonitord. Statistisch gezien is 70% van het aardoppervlak bedekt met oceanen terwijl slechts 3% van de landmassa bewoond is, maar tocht blijft er altijd een risico bestaan. Misschien komt er ooit een verzekering tegen vallend ruimtepuin?

Wat het ongecontroleerde neerstorten van ruimtepuin betreft: de meeste brokstukken die te groot zijn om volledig op te branden tijdens de afdaling

ALESSIA SANNA & ALEXANDRE WEISSER

Leave Space

WAAR KOMT AL DAT PUIN TOCH VANDAAN?

De belangrijkste bron van ruimtepuin zijn niet-werkende ruimtetuigen die nog energie bevatten. Dat kunnen accu's zijn, maar ook de befaamde raketbrandstof. Elk van deze twee elementen kan gaan lekken, verslechteren en er uiteindelijk voor zorgen dat een toestel ontploft in duizenden stukjes.



Men denkt tegenwoordig trouwens dat opruimingspogingen zich eerst op de 10 grootste brokstukken moeten concentreren, omdat die op hun beurt nog eens duizenden nieuwe brokstukken kunnen veroorzaken. Als alles goed verloopt, wordt in 2026 de Europese ClearSpace-missie gelanceerd: die zal testen of het mogelijk is om brokstukken met behulp van een ander ruimtetuig uit hun baan om de aarde te dwingen. Wetende dat het budget voor deze missie 230.000 euro is, zou het dus meer dan 2 miljard euro kosten om de 10 grootste brokstukken op te ruimen! Een erg dure schoonmaakmethode, maar wel eentje waarvan we binnenkort zullen weten of ze uitvoerbaar is.

De tweede bron van ruimtepuin is opzettelijke vernietiging. In de jaren 1980 voerden de Verenigde Staten tests uit met antisatellietwapens (ASAT). In 2008 vuurden ze opnieuw zo'n wapen af. Dat gebeurde net na

een Chinese test in 2007, die op zijn eentje het ruimteafval rond onze planeet met 25% deed toenemen. In 2019 heeft ook India op een van zijn afgedankte satellieten geschoten, net als Rusland in 2015 en 2021. De brokstukken van deze laatste test kwamen in een bijzonder slechte positie terecht waardoor men uit voorzorg een evacuatie van het internationale ruimtestation moest overwegen.

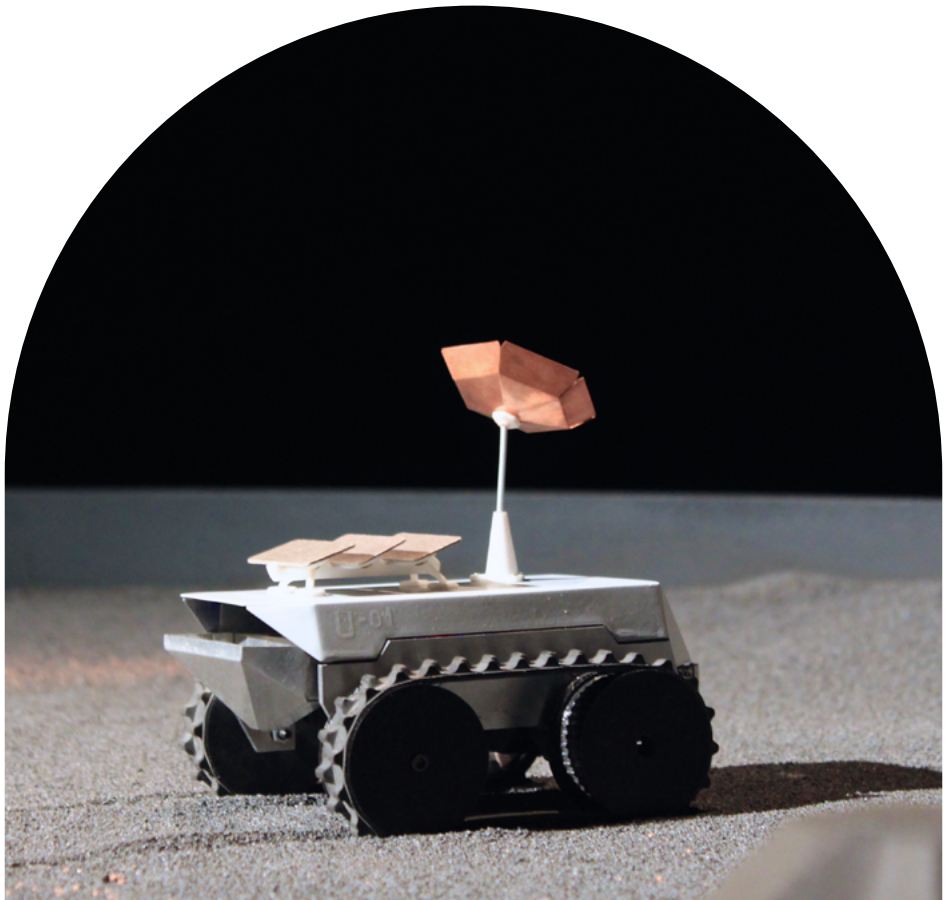
De derde bron van ruimteafval zijn botsingen. Objecten in een baan om de aarde verplaatsen zich met een duizelingwekkende snelheid: 28.000 km/h (of 7 km/s). Bij zulke snelheden kan een eenvoudig stukje van een paar milligram – een verfschilfer bijvoorbeeld – andere objecten raken met de kracht van een .44 Magnum-kogel die van korte afstand wordt afgevuurd! De gevolgen van een stuk dat een paar honderd gram weegt zouden van nog een heel ander kaliber zijn.

UNFOLD

Sea of Tranquility

HOE RUIKT DE MAAN?

Het oppervlak van onze planeet bestaat uit een opeenstapeling van nu eens hardere en dan weer zachtere rotslagen. De buitenste daarvan is het regoliet, waar het gesteente in steeds kleinere stukjes uit elkaar valt. Deze vrij dunne laag van rotsachtig puin is bedekt met aarde en organisch materiaal.



Op de maan is het verhaal heel anders. In de loop van de geschiedenis hebben de onophoudelijke meteorietinslagen het gesteente er over het volledige oppervlak verpulverd, waardoor een regolietlaag van 4 tot 15 meter dik is ontstaan! Het maanstof is veel fijner dan het aardse stof en omdat het voortdurend wordt gebombardeerd door zonnestraling en kosmische straling is het ook elektrisch geladen. Je hebt vast al eens gebroken geëxpandeerd polystyreen ('piepschuim') vastgenomen: wrijving maakt de kleine bolletjes al snel elektrisch geladen, waardoor ze aan je kleren blijven plakken. Zo werkt het ook met maanregoliet, dat aan de astronautenpakken blijft kleven en bovendien zo fijn is dat het

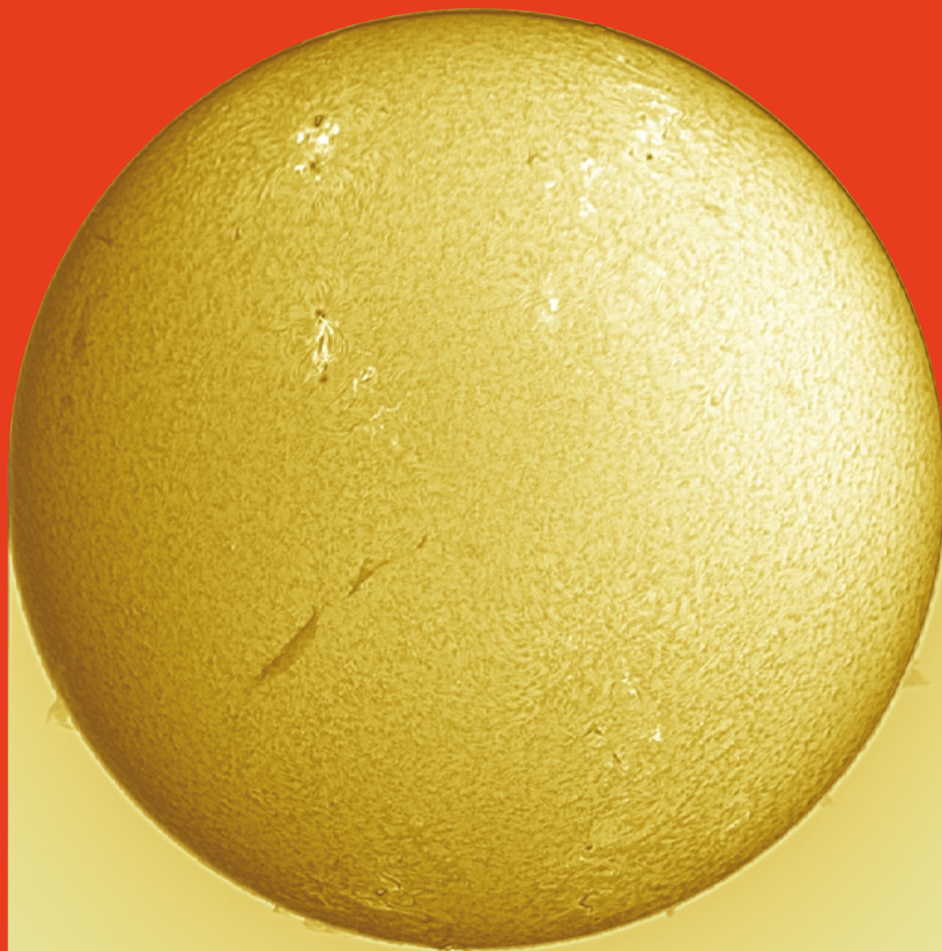
in de scharnierende elementen terecht komt, waardoor het bewegen kan hinderen.

Toen de eerste astronauten die voet op het maanoppervlak hadden gezet naar hun landingscabine terugkeerden, werd het stof dat aan hun pakken kleefde plots blootgesteld aan zuurstof, een bijzonder reactief element! Het fenomeen waarbij een stof de verbinding maakt met zuurstof, wordt oxidatie genoemd. Ook jij kent minstens één langzame (roest) en één snelle (de vlam van een brandstof) versie van dit verschijnsel. Het hoeft dus niet te verbazen dat het regoliet een geur verspreidde die de astronauten als 'branderig' omschreven.

PEPA IVANOVA

WARMTH

Touching the solar surface



REIS NAAR DE OPPERVLAKTE VAN DE ZON

Beeld je een onverwoestbaar ruimteschip met krachtige filters in die ons beschermen tegen verblinding en plasma, dat dichte, hete gas waaruit de zon is samengesteld.

150 miljoen kilometer, dat is de astronomische afstand die ons scheidt van onze ster en die we nu bliksemsnel afleggen. Het licht heeft maar 500 seconden nodig om die te overbruggen! Op 10 miljoen km van de zon treden we haar atmosfeer binnen: de corona. Die is één miljard keer minder dicht dan die van de aarde boven de zee, maar gloeiend heet (tussen 1 en 5 miljoen °C).

We gaan verder langs een reusachtig gordijn van plasma dat als regen traag terugvalt op de oppervlakte: een protuberans. Daarna komt de chromosfeer, een laag bedekt met plasmastralen op een hoogte van 10.000 km en met een snelheid van 100 km/s. De chromosfeer lijkt op een brandend grasveld met rechtopstaande grassprietjes. Daaronder zakt de temperatuur abrupt naar 3900 °C.

ondoordringbaar wordt. Die overgang doet zich voor over een dikte van 500 km. We worden nog altijd omringd door plasma, dat nu bijna net zo dicht is als water en een temperatuur heeft van 5500 °C. Het geluid dat zich verspreidt in de materie van de zon is oorverdovend. We bereiken de oppervlakte.

Een ster heeft eigenlijk geen oppervlakte, maar de fotosfeer is de plaats waar het plasma voldoende dicht en

LUCIEN BITAUX

Nadir

IN HET BEGIN WAS ER STERRENSTOF

Er wordt vaak een tikje poëtisch opgeworpen dat wij, mensen, niets anders zijn dan sterrenstof. Maar daarmee gaan we schromelijk voorbij aan het feit dat zo goed als alle atomen ontstaan zijn uit sterren en aanverwante fenomenen. In werkelijkheid bestaat alles – of toch bijna – uit sterrenstof.



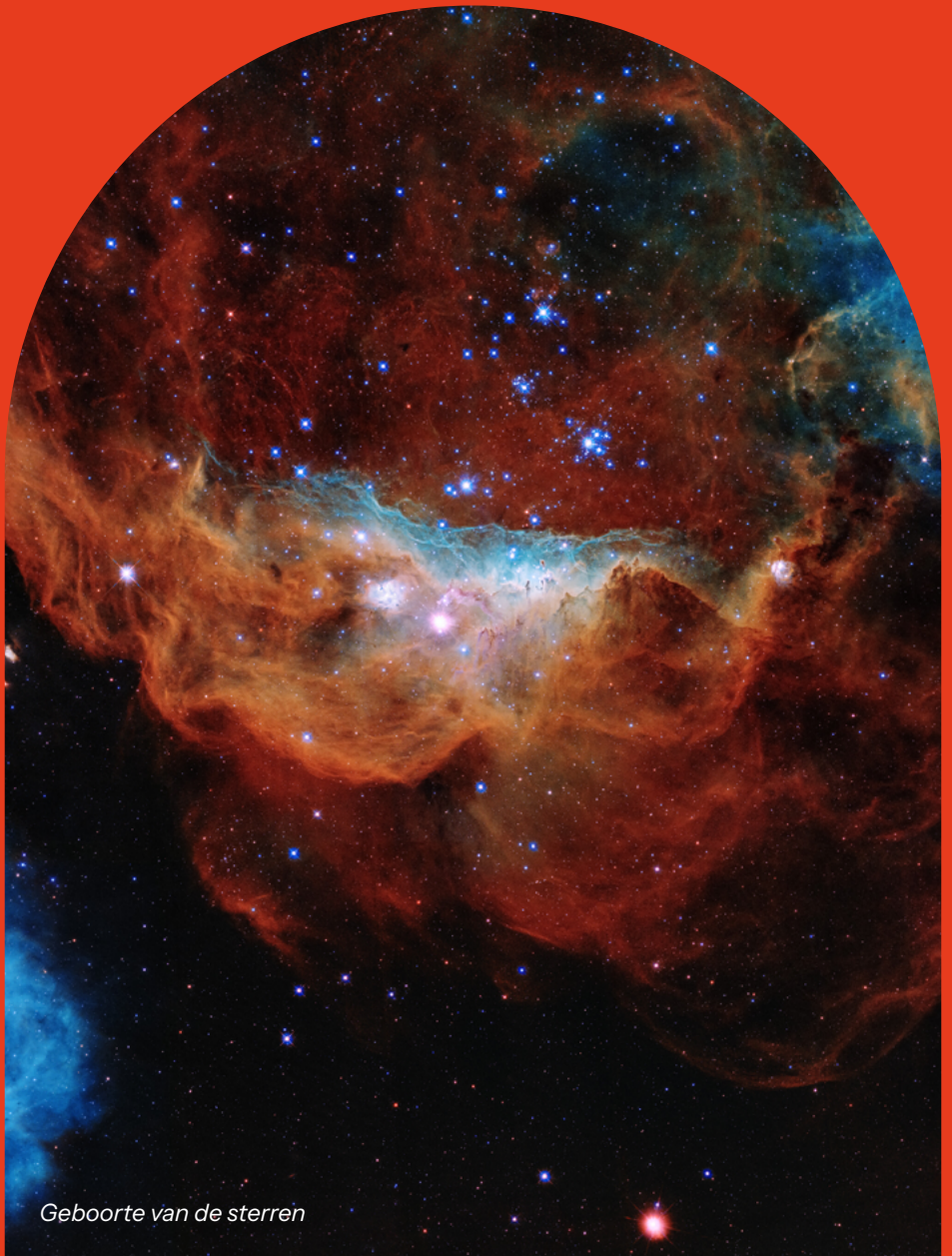
Een ster wordt geboren uit enorme wolken van gassen en stoffen: de nevels. Onder invloed van de zwaartekracht verdichten die langzaam. Wanneer de kern dicht en heet genoeg is (15 miljoen °C) komen er kernfusiereacties op gang die een onvoorstelbare energie uitstralen. Een ster is net geboren.

Ze haalt haar energie uit de fusie van lichte atomen tot zwaardere, maar er is ook een limiet aan die reactieketen. Die ligt ook voor massieve sterren bij de productie van ijzer. Omdat dit het meest stabiele element is, verbruikt het fusioneren ervan energie in plaats van er nieuwe te produceren. Zodra deze ijzerkern gevormd is, verliest de ster haar energiebron die nodig is om de bovenlagen te ondersteunen. Die zakken vervolgens in en knallen met ongezien geweld terug tegen de kern, waarna de ster sterft en

explodeert: dit is een supernova. Er is dan voldoende energie om de elementen te creëren die de ster niet kon fusioneren, waaronder silicium, waaruit silica voortkomt: het materiaal dat in het werk Nadir voorgesteld wordt.

De botsing tegen de kern van de ster is zo enorm dat ze wordt samengeperst tot een zogenaamde neutronenster met een onvoorstelbare dichtheid: één theelepeltje materie weegt net zoveel als de Mount Everest!

Wist je dat? Het goud of zilver in je sieraden is ontstaan uit de fusie van twee neutronensterren. Heb je zulke juwelen, bekijk ze dan eens anders: de atomen waaruit ze bestaan werden lang geleden en ver hiervandaan gesmeed tussen de hamer en het aambeeld van de monsterlijke botsing tussen twee ultradichte dode sterren!



Geboorte van de sterren

De reusachtige nevel NGC 2014 en zijn buur NGC 2020 maken deel uit van een enorm gebied waar sterren worden gevormd in de Grote Magelhaense Wolk, een satellietsterrenstelsel van de Melkweg op ongeveer 163.000 lichtjaar afstand.

Dit wetenschappelijke boekje
is een productie van
KIKK en de **CONFLUENT DES
SAVOIRS DE L'UNIVERSITÉ
DE NAMUR**

Ontwerp en redactie:
JULIEN CREUELS

Lay-out:
MAXIMILIEN MATTAGNE

Met de steun van het Waals Gewest

