HET ONZICHTBARE ONTVERKENNEN

Bezoekers-
gids

NL

Het MUMONS is aan een prachtig avontuur begonnen: het verzamelen en selecteren van de mooiste wetenschappelijke beelden die in de laboratoria van de Universiteit worden gemaakt... om ze vervolgens tentoon te stellen als echte kunstwerken.

Het doel? Beelden gebruiken om de vragen, verwondering en passie van de hedendaagse onderzoekers te delen. Deze tentoonstelling toont ook aan dat onze perceptie van de werkelijkheid zeer fragmentarisch is en wordt beperkt tot wat onze weinige zintuigen bereid zijn te onthullen.

In deze nieuwe editie van Het Onzichtbare Verkennen, openen de onderzoekers van de UMONS de deuren naar hun werelden. Ze nodigen ons uit om hun dagelijkse speelterrein te ontdekken, van het oneindig kleine tot het oneindig grote, van het inerte tot het levende, van het meest elementaire deeltje tot de meest geavanceerde toepassingen.

Ga op pad met behulp van deze bezoekersgids en je nieuwsgierigheid om de vier onzichtbare krachten te ontmoeten – het verre, het kleine, het goed verborgene en het abstracte. Je verkent het Onzichtbare en ontdekt enkele van zijn best bewaarde geheimen.

UMONS MUMONS

Oneindig ver en verder 5
In de intimiteit van de wereld 11
Verstoppertje!..... 37
Het Onzichtbare zichtbaar maken? 41

Buitensporige afmetingen

Hoe dik is een vel papier? Wat is de diameter van onze Melkweg? Ongeveer 0,0001m voor het ene en bijna 1.000.000.000.000.000m voor het andere! Het zegt je niet veel? Helemaal normaal! De meter is zeker niet de beste eenheid om zulke afmetingen weer te geven!

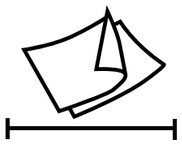
Doorheen de tentoonstelling zullen we gepaste meeteenheden gebruiken.

Voor al wat heel klein is

- 1 micrometer (µm)
  = 1 duizendste millimeter
  = 1 miljoenste meter
- 1 nanometer (nm)
  = 1 duizendste micrometer
  = 1 miljardste meter

Bijvoorbeeld:

- 100 µm is de dikte van een vel papier.

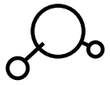


100 µm

- 1 µm is de dikte van het membraan van een zeepbel.

1 µm

- 1 nm is de lengte van een kleine molecule.



1 nm

Voor het immens grote en verre

Een afstand kan worden uitgedrukt in de tijd die nodig is om die afstand met een bepaalde snelheid af te leggen. New York ligt op 8 uur vliegen van Brussel.

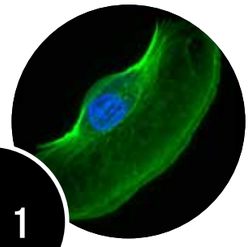
8h

Zo kunnen we ook zeggen dat Pluto iets meer dan 5 uur van de aarde is verwijderd... op voorwaarde dat je tegen de lichtsnelheid reist, met andere woorden 300.000 km/s. Pluto bevindt zich dus op iets meer dan 5 lichturen van de aarde, de dichtstbijzijnde ster bevindt zich op 4 lichtjaar van de zon en onze Melkweg heeft een diameter van 100.000 lichtjaar.
Een lichtjaar is dus de afstand die het licht aflegt in één jaar, wat overeenkomt met ongeveer 10.000 miljard kilometer. Een vliegtuig zou meer dan een miljoen jaar moeten vliegen om zo'n afstand af te leggen.

4 miljoen jaar

- 1 lichtjaar (lj)
  ≈ 10.000 miljard km
  ≈ afstand afgelegd door een lijnvliegtuig in 1 miljoen jaar

Oneindig ver en verder



1

VISCEL *Azuurblauwe parel*

ALEXANDRE REMSON - 2022
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Confocale fluorescentiemicroscopie
Lengte: 41 µm

Dit is een visschubcel – een *Hypsophrys nicaraguensis*. De lengte van 41 µm komt overeen met de helft van de dikte van een vel papier... vergeleken met de diameter van het iets grotere object aan de andere kant van deze "accordeon".

2

HALVEMAANNEVEL *Wanneer de wind waait*

JULIEN DE WINTER - 2022
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 25 ly

Deze kosmische bubbel, die zich op bijna 5.000 lichtjaar van de aarde bevindt, dankt zijn bestaan aan de enorme ster die zichtbaar is in het midden van de afbeelding. Het zou niet minder dan 25 miljoen jaar duren om met de snelheid van een lijnvliegtuig van de ene kant naar de andere kant te vliegen!

3

GROTE ORIONNEVEL *Kraamkamer voor sterren*

VICTOR SABET - 2020
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 24 ly

Dit object, dat nauwelijks zichtbaar is met het blote oog, bevindt zich in het sterrenbeeld Orion en is een van de beroemdste objecten aan de winterhemel. Om deze buitengewone opname te maken, moest de auteur een aantal uitdagingen overwinnen, waaronder met succes meer dan 6 uur lang focussen... op een doelwit dat, als gevolg van de rotatie van de Aarde om haar eigen as, voortdurend van positie aan de hemel verandert! De *grote Orionnevel* bevindt zich op 1.500 lichtjaar van de aarde. Dat betekent dat zijn licht al 1.500 jaar reisde voordat het ons bereikte. We kunnen de nevel dus zien zoals hij 1.500 jaar geleden was. Deze immense gaswolk is een kraamkamer voor sterren, de geboorteplaats van de zonnen van de toekomst. De rode kleur geeft de aanwezigheid van waterstof aan en de blauwgroene kleur wijst op de aanwezigheid van zuurstof.

4

GEDEELTELIJKE ZONSVERDUISTERING *Astraal clair-obscur*

QUENTIN DE MEUR - 2021
Astroclub van de UMONS

Astrofotografie van de zon in H^{α}-licht
Diameter: 1,4 miljoen km

De Zon is zo verblindend dat je haar oppervlak niet met het blote oog kan waarnemen. Om dit toch te kunnen doen, is het essentieel om de lichtstroom te beperken. Hier kan de astrofotograaf dit verwezenlijken door slechts één kleur te behouden die door de waterstof wordt uitgezonden. Deze techniek maakt het mogelijk om bepaalde elementen van de zonnedynamica te onthullen, zoals de *uitsteeksels* die zichtbaar zijn aan de rand. De Zon is de enige ster waarvan het oppervlak zo gedetailleerd kan worden waargenomen. Deze foto is genomen tijdens een gedeeltelijke zonsverduistering. De donkere schijf is die van de Maan, hier zichtbaar tegen het licht.

ROZETNEVEL *Hemels beeld*

VICTOR SABET - 2022
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 130 ly

Het duurde bijna 12 uur om deze foto te maken. Deze nevel is te groot en te zwak om met het blote oog of zelfs met behulp van instrumenten gezien te worden. De donutvorm kan worden verklaard door de aanwezigheid van jonge sterren in het centrale deel van de nevel, waarvan de krachtige sterrenwinden bezig zijn de nevel uit te hollen. Leuk weetje: kantel je hoofd naar rechts en er verschijnt een kosmische schedel! Maar hoe werken onze hersenen?

5

NOORD-AMERIKAANSE NEVEL *Geïnspireerd door Hubble*

VICTOR SABET - 2020
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Schijnbare diameter: 3 × die van de Maan

Deze foto van een planetaire nevel onderscheidt zich van de andere hier voorgestelde foto's door het bijzondere kleurenpalet. Over het algemeen wordt dit type afbeelding verkregen door het rood van waterstof te combineren met het blauwgroen van zuurstof. Maar hier heeft de auteur een derde kleur gebruikt, een rood licht dat wordt uitgezonden door zwavel. Om de delen van de nevel die zwavel bevatten duidelijk te onderscheiden van de delen die waterstof bevatten, die beide rood zijn, is het rood van de waterstof willekeurig vervangen door groen. Het geel dat zichtbaar is in dit beeld komt dus van de superpositie van het licht dat wordt uitgezonden door de zwavel - rood - en het licht dat wordt uitgezonden door de waterstof, dat groen is gekleurd.
Deze kleurconventie is ontwikkeld door het team van de Hubble-ruimtetelescoop en staat bij astronomen bekend als het "Hubble-palet". Het geeft het beeld een zeer harmonieus uiterlijk, ook al is de weergave niet noodzakelijkerwijs realistisch qua kleur. Maar is realisme hier belangrijk?

6

HARTNEVEL *My Valentine Nebula*

VICTOR SABET - 2023
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 165 ly

Deze foto van de Hartnevel is gemaakt tijdens de nachten voor Valentijnsdag 2023... Het was een cadeau van de fotograaf aan zijn geliefde!
Kan je tussen al deze slierten een kleine blauwachtige nevel vinden? Je vindt hem bovenaan de afbeelding, een beetje naar de rechterkant van het midden. Het is een planetaire nevel, een gaswolk gevormd door de langzame dood van een kleine zonachtige ster. Over vijf miljard jaar zou onze zon een vergelijkbaar lot beschoren moeten zijn.

7

VLINDERNEVEL *In de schaduw van het zichtbare*

VICTOR SABET - 2021
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 100 ly

In principe kun je alleen voorwerpen waarnemen die licht uitzenden. De nevelstructuren die je hier ziet, zijn zichtbaar omdat ze licht geven door de jonge sterren die erin geboren worden. Het donkere kanaal dat de twee vleugels van deze vlindernevel scheidt, is een donkere nevel. Deze interstellaire wolk, die bestaat uit gas en stof, blokkeert het achtergrondlicht en verraadt zo zijn aanwezigheid. Wanneer het zichtbare het onzichtbare zichtbaar maakt!

8

9

NEVEL IC1396 *Patronen en wonderen*

VICTOR SABET - 2020
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Schijnbare diameter: 5 × die van de Maan

Dit is de IC1396-nevel, op 3000 lichtjaar van de aarde, in de richting van het sterrenbeeld Cepheus. Dankzij de vooruitgang in instrumenten en sensoren had de auteur slechts 6 uur nodig om dit wonder vast te leggen. In deze nevel bevindt zich nog een andere beroemde nevel, de Olifantenslurfnevel. Heb je die al gezien? Nee? Op de volgende afbeelding zie je hem in hogere resolutie!

10

OLIFANTENSLURFNEVEL *Het Oog van de cycloop*

JULIEN DE WINTER - 2022
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Lengte: 20 ly

Zoom in op de IC1396-nevel en zijn beroemde olifantenslurf. Om dit hemellichaam, dat zich twee keer zo ver aan de hemel uitstrekt als de schijnbare diameter van de volle maan, te fotograferen bleef de lens 26 uur open staan, gedurende een periode van 6 dagen.

11

LEEUWENNEVEL *Levenstrajecten*

JULIEN DE WINTER - 2023
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Schijnbare diameter: 5 x die van de Maan

Deze afbeelding van de Leeuwnevel verbergt vele wonderen, zoals, in de linkerbovenhoek, deze oranje ster, die iets helderder schijnt dan de andere en gedoemd is tot een catastrofale dood: alleen deze ster al zou bijna een half miljard keer onze Zon kunnen bevatten! Of, rechts onderaan, deze kleine, enigszins langgerekte blauwachtige nevel, een overblijfsel van de langzame doodsstrijd van een lichte ster, die ons doet denken aan het lot van onze Zon.

12

CYGNUS-LUS *Ster aan flarden*

VICTOR SABET - 2022
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 10 ly

De Sluiernevel bestaat uit de zichtbare overblijfselen van een zware ster die bijna 20.000 jaar geleden explodeerde. Deze overblijfselen kunnen op een dag een nieuwe zon voortbrengen, omringd door planeten. Hier heeft de auteur een duidelijk esthetische stap gezet. Hoewel de kleuren gebaseerd zijn op het Hubble-palet, is de overdreven aanwezigheid van groen - geassocieerd met waterstof - duidelijk zichtbaar.

ANDROMEDASTELSEL *Kosmisch eiland*

VICTOR SABET - 2020
Astroclub van de UMONS

Deep-sky astrofotografie
Diameter: 100.000 ly

In de richting van het Andromedastelsel kan een getraind oog een merkwaardige nevel zien. Dit object bevindt zich niet op enkele duizend lichtjaar afstand zoals de andere nevels in de tentoonstelling, maar op 2,5 miljoen lichtjaar afstand! Het is een sterrenstelsel, een soort kosmisch eiland, dat volledig los staat van het onze. Het sterrenstelsel telt tussen de 100 en 300 miljard zonnen. Het heeft ook zijn eigen nevels. Dit zijn de ontelbare kleine roodachtige vlekjes die langs de spiraalarmen te zien zijn. De twee kleine satellietstelsels die erbij horen zijn ook zichtbaar. Kan je ze vinden?

13

DANS L'INTIMITÉ DU MONDE

In de intimiteit van de wereld

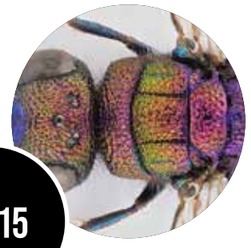
14

GOUDEN TOR *De smaragd van de tuin*

CHARLOTTE TERZO - 2022
Afdeling Zoölogie

Smartphonefotografie
Lengte: 16 mm

Een bioloog van de UMONS ging tuinieren en ontdekte een larve die in de loop van de weken verandert in een levend juweel: een *gouden tor*. Het is een kever met spectaculaire metallic groene weerspiegeling. Laten we samen deze unieke bestuiver beschermen! De larven eten onze groenten niet bij de wortel op. Integendeel, ze zullen de wortels voorzien van een luchtige bodem die vrij is van dood detritus.



15

GOUDWESP *Laatste reflecties*

PAOLO ROSA - 2022
Afdeling Zoölogie

Macrofotografie
Lengte: 4,2 mm

Deze kleurrijke wesp herinnert ons eraan dat alvorens gefotografeerd te worden, hij eerst verlicht moest worden. Vervolgens stuurde hij een deel van het ontvangen licht terug naar de camera: hier een vleugje blauw, daar een beetje roze... Maar om de fijnere details die in deze wesp verborgen zaten te kunnen onderscheiden, moest hij niet met licht, maar met elektronen worden belicht.
De volgende afbeeldingen die je gaat zien zijn zwart-wit, omdat ze niet zijn verkregen met licht, maar met behulp van elektronen die worden uitgezonden door een elektronenmicroscoop.

16

CANADESE PYCNOGONIDE – RUGAANZICHT *Klein lichaam, grote poten!*

NOÉ WAMBREUSE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Binoculaire stereomicroscoop
Spanwijdte: 5,5 cm

Dit zeldzame en weinig bekende dier is een "Pycnogonide", een soort zeespin gezien vanaf de achterkant. Zijn lichaam is zelfs zo klein dat zijn belangrijkste organen in zijn poten zitten! Het hier getoonde exemplaar behoort tot de soort *Nymphon hirtipes*, die kan worden gevonden op de zeebodem in Canada. Hij kreeg de naam *hirtipes* vanwege zijn dikke haar, aan de oorsprong van een symbiotische fauna. De witte draden op de achterpoten zijn niets minder dan levende organismen die hun intrek hebben genomen in deze kleine geleedpotige!

17

INVASIEVE PYCNOGONIDE – RUGAANZICHT *Controlecentrum*

LOUIS SIMON - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van de centrale doorsnede: 1,5 mm

Toen mariene biologen van de UMONS één van de grootste kolonies pycnogoniden ter wereld ontdekten... in Knokke! Dit dier heeft talrijke geheimen. Zoveel zelfs dat het nu de kern vormt van verschillende doctoraalscripties aan de UMONS! Dit is een exemplaar van *Ammothea hilgendorfi*, een invasieve soort die oorspronkelijk uit Japan komt. Het "kleine knopje" centraal op de afbeelding geeft het midden van zijn kop aan en daaronder zit de slurf.

PYCNOGONIDE – MONDDELEN *Zwitsers zakmes*

NOÉ WAMBREUSE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van de slurf: 2,5 mm

Deze spectaculaire structuur bevindt zich op de kop van de pycnogonide, op de ventrale zijde. Je ziet het begin van de oviger, maar vooral de slurf met daarop twee paar ledematen: de chelifores die eindigen in scharnierende tangetjes, en de palpen, aanhangsels met sensorische "haren". Eng, hè? Maar waarom? Waarom vinden we dit niet schattig?

18

PYCNOGONIDE – STRIGILIS *Pycno Cleaning Tools*

NOÉ WAMBREUSE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 1,5 mm

Deze mannelijke pycnogonide is in staat om zijn poten schoon te maken dankzij de uiteinden van zijn zogenaamde *ovigeren*, door ze te gebruiken zoals de strigile van weleer. Geen parasieten of overtollig voedsel in het "haar", maar ook geen gevaar voor de eitjes of larven die hij met zich meedraagt. Ja, bij pycnogonida zijn het de mannetjes die voor het nageslacht zorgen!

19

MANNELIJKE PYCNOGONIDE – EIERZAKKEN *Een modelvader*

NOÉ WAMBREUSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van een eitje: 800 µm

Dit mannetje kan tot 200 eieren dragen en en zorgt minstens 5 maanden voor zijn kroost. Deze foto laat een aantal spectaculaire eierzakken zien die bij elkaar worden gehouden door een soort van cement dat onder water kan blijven plakken!

20

PYCNOGONIDE – PROPODUS *Speel niet met mijn voeten!*

ANTOINE FLANDROIT - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte hoofdklauw: 450 µm

Wanneer de propodus van een kleine pycnogonide zich openbaart. Het laatste segment van de oversized poten beschikt over sensorische "haren" en heeft ook drie klauwen waarmee hij zich stevig aan oppervlakken kan vastklampen. Zijn bewegingen lijken dan op die van een echte bergbeklimmer!

21

22

PYCNOGONIDE – KLAUW *Een beetje te gevoelig?*

LOUIS SIMON - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 300 µm

De "haren" die zichtbaar zijn op het uiteinde van de poot van de pycnogonide, "setae" genaamd, spelen vermoedelijk een sensorische rol. Ze kunnen veranderingen in de stroming waarnemen, prooien en soortgenoten spotten en hun habitat herkennen. Het exemplaar dat hier wordt bestudeerd, werd gevangen in de Noordzee. Hij maakt deel uit van de soort *Nymphon brevirostre* (rode zeespin), een inheemse geleedpotige die steeds zeldzamer wordt in onze wateren. Zou dit misschien het gevolg kunnen zijn van de komst van de invasieve soort *Ammothea hilgendorfi* uit Japan?

23

PYCNOGONIDE – KLAUW *Nippon grijper*

LOUIS SIMON - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 600 µm

Close-up van de klauwen van een pycnogonide gevonden in Knokke, van de Japanse soort *Ammothea hilgendorfi*. Hoe is deze soort tot bij ons gekomen? Een studie van de poten zou een deel van de sluier kunnen oplichten. Dankzij hun kromming en puntige uiterlijk kunnen ze zich stevig vasthechten aan substraten. Zou hij hebben gereisd terwijl ie zich vastgreep aan de romp van een boot? Zou hij zich misschien hebben verborgen in de grote ladingen oesters die een paar jaar geleden uit het Land van de Rijzende Zon werden geïmporteerd? Een echt mysterie.

24

BEERDIERTJE – BUIKAANZICHT *Een teddybeer in Gosselies!*

GUILLAUME CAULIER - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 0,4 mm

Dit is een beerdiertje, één van de meest fascinerende wezens die we kennen. Hij wordt ook wel waterbeer genoemd en behoort tot de familie van de geleedpotigen, net als insecten, schaaldieren en spinnen. Hij heeft 8 poten met elk 4 klauwen, antennes, een mond en een schild. Hoewel het beerdiertje in België zelden voorkomt, werd het hier getoonde exemplaar in Gosselies gevonden door studenten biologische wetenschappen van de UMONS tijdens één van hun practica zoölogie.

25

BEERDIERTJE – BUIKAANZICHT *Onbreekbaar*

GUILLAUME CAULIER - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 0,4 mm

Het beerdiertje dankt zijn reputatie aan zijn grote weerstand tegen extreme omgevingen. Zijn levensverwachting is ongeveer tien jaar. Als het echter te maken krijgt met waterstress, kan het in een slaapstand raken en deze verlaten zodra het is teruggekeerd naar zijn waterige omgeving. Sommige beerdiertjes konden zelfs opnieuw ontwaken nadat ze bijna 20.000 jaar gevangen zaten in het ijs. Bovendien kunnen ze temperaturen van -270 °C tot +300 °C overleven. Ze werden zelfs blootgesteld aan het vacuüm van de ruimte en sommige hebben dat overleefd.

BEERDIERTJE – ZIJAANZICHT *Op weg naar een andere vorm van het onzichtbare*

GUILLAUME CAULIER - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 0,4 mm

Kijk naar de achterkant van dit beerdiertje. Op zijn huid ontdekken we een heleboel "bolletjes" die deel uitmaken van zijn biofilm. Dit verwijst naar alle nog microscopischere organismen – in dit geval waarschijnlijk bacteriën – die het beerdiertje dagelijks vergezellen. Zulke voorbeelden van co-existentie zijn te vinden in een groot aantal beelden van Het Onzichtbare Verkennen. Wat als je zou proberen ze te spotten?

26

GAMMARUS – VOORAANZICHT *Alien origin*

GUILLAUME CAULIER - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 1 cm

De *gammarus* is een klein schaaldier. De antennes van deze kleine kreeftachtige zijn echte zintuiglijke en olfactieve organen. Ze zijn zo nauwkeurig als een GPS en vertellen hem meer over de diepte en de aard van zijn prooi, het zoöplankton.
Wist je dat Ridley Scott zich heeft laten inspireren door een neef van de gammarus – de amfipode *Phronima* – en murenen – die dubbele kaken hebben – om het beroemde wezen uit Alien te creëren?

27

NEREIS ZEEWORM – VOORAANZICHT *Goede kop*

GUILLAUME CAULIER - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 8 mm

Hier is de kop van een echt roofdier dat in het zand van onze Noordzeestranden is gevonden: de borstelworm *Nereis*. Deze borstelworm (polychaete) heeft twee onderkaken ontwikkeld aan het einde van een soort intrekbare *proboscis*, die geen twijfel laat bestaan over zijn vleesetende aard. De andere structuren, die onze hersenen van nature herkennen als ogen of haar – een optische illusie die bekend staat als *pareidolia*- zijn in feite zintuiglijke structuren die meer een olfactorische of tactiele rol spelen! De *parapoden*, de kleine handjes aan weerszijden verstopt in de schaduw, zorgen ervoor dat hij zich kan verplaatsen in het sediment.

28

LARVE VAN DE ZEEKOMKOMMER *Afrikaans masker*

GUILLAUME CAULIER - 2015
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 0,5 mm

Achter deze charmante glimlach schuilt de larve van een zeekomkommer afkomstig uit Madagaskar, genaamd *auricularia*. Onderzoekers van de UMONS bestuderen deze soort *Holothuria scabra* om de voortplantingscyclus te begrijpen en te optimaliseren. Het onderzoek komt direct ten goede aan de inwoners van Madagaskar, die nu een efficiënte zeekomkommeraquacultuur kunnen beoefenen waarbij de natuurlijke hulpbronnen worden gerespecteerd. Zeekomkommers zijn erg gewild op de Aziatische markt.

29

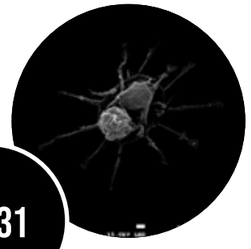
30

SPIN – VOORAANZICHT *Spider bunny*

GUILLAUME CAULIER - 2006
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 1,5 cm.

In de fascinerende wereld van spinnen spelen "haren", "setae" genaamd, een essentiële rol. Deze schattige spin is ermee bedekt van kop tot teen, en zelfs op zijn twee grote "konijnentanden", de *cheliceren*. Maar deze haren vormen geen vacht waarmee de spinachtige zich warm kan houden. Met deze sensorische setae kan de spin de trillingen van de prooien in zijn web waarnemen, de aanwezigheid van andere spinnen of insecten onderscheiden aan de hand van de uitgeoefende druk, en zelfs geuren waarnemen. Een goede manier om je eetlust op te wekken.



31

ZEEKOMKOMMER – FAGOCYT *Demolition cell*

ESTELLE BOSSIROY - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 16 µm

Zeekomkommers hebben een vloot aan verschillende immuuncellen. In *Holothuria forskali* wordt een specifiek onderscheid gemaakt tussen *fagocyten*, cellen die in staat zijn om vreemde lichamen op te nemen en af te voeren door middel van fagocytose, een proces waarbij een cel een deeltje kan "inslikken". De cel is omgeven door pseudopodia, filamenten waarmee de cel zich kan verplaatsen. De bovenkant van de cel komt overeen met de kern en de onderkant met een ongeïdentificeerd object dat wordt verteerd. Eet smakelijk!

32

SCHAALDIERENLARVE *HET LELIJKE EENDJE*

BRIEUX COLETTE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 1 mm

Dit is een larve van de artemia – *Artemia salina* –, een minikreeftje dat van nature voorkomt in zoutmoerassen. Aquarianen kennen hen goed. Artemia-eitjes kunnen worden gevriesdroogd en jarenlang worden bewaard voordat ze uitkomen wanneer ze in zout water worden gelegd, waarbij een Nauplius-larve vrijkomt, zoals hier te zien is. Deze artemia wordt vervolgens gebruikt als voedsel voor vissen of andere organismen die in aquaria leven. De "lange klauwen" zijn eigenlijk borstelharen waarmee ze zich schokkend kunnen voortbewegen en al het voedsel op hun pad kunnen grijpen. Op deze schaal lijkt het water stroperiger voor planktonische organismen, die zich dan zelfs met fijne aanhangsels kunnen verplaatsen.

33

MIJT – BUIKAANZICHT *Palpatine*

BRIEUX COLETTE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 300 µm

Nee, we hebben het niet over een personage met capuchon dat zich heeft bekeerd tot de duistere kant van de "Force" en uit de schaduw treedt! Het is een mijt, een organisme met acht poten, ingedeeld in dezelfde groep als spinnen en pycnogoniden: chelicerate. Er bestaan meer dan 50.000 verschillende soorten mijten op aarde en ze zijn overal te vinden. Sommige soorten mijten geven zelfs hun kleur aan bepaalde kazen – mimolette, bijvoorbeeld – terwijl duizenden soortgelijke microscopische individuen tegenwoordig te vinden zijn... op je huid. Geen paniek! Ze zijn goed voor je, want ze verwijderen overtollig talg en houden je huid gezond.

HERMELLE EN GLASPARELS *Onderzeese techniek*

ÉMILIE DUTHOO - 2019
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 100 µm

Dankzij een geheim cement bouwt de zeeworm, *Sabellaria Alveolata*, zijn habitat. Maar hoe kan zulke cementsoort onder water werken? Hier bindt de worm glasparels samen die door de onderzoekers worden aangevoerd.

34

HOMMEL – OCELLI *Licht in het bos*

BRIEUX COLETTE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van een ocellus: 130 µm

Deze "puisten" zijn rond, koepelvormig en ze komen in setjes van drie. Het zijn in feite de enkelvoudige ogen van een hommel. De ocellus heeft niets te maken met de twee grote samengestelde ogen (facetogen) op zijn gezicht, waarmee hij vormen en voorwerpen kan onderscheiden. Deze structuren, die bij veel geleedpotigen op het voorhoofd te vinden zijn, worden ocelli genoemd en zijn verantwoordelijk voor de fotoreceptie. Over het algemeen wordt aangenomen dat de rol van de ocelli als volgt is: het synchroniseren van de interne klok van de hommel met de afwisseling van dag en nacht, of het benutten van de polarisatie van licht voor navigatiedoeleinden.

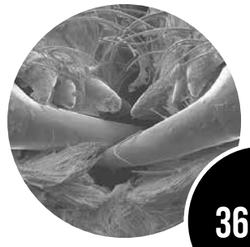
35

SPIN – CHELICEREN EN MOND *Levend opgepeuzeld!*

YOANN PAINT - 2022
Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van een haak: 830 µm

Rasterelektronenmicroscopie is één van de krachtigste tools voor het inspecteren van nauwkeurige microscopische details. En zo werd deze spin, die zijn intrek had genomen in het laboratorium, het onderwerp van een nieuwe studie. De verbazingwekkende precisie van de techniek zou je bijna in zijn mond laten kruipen, ondanks de angstaanjagende *cheliceren* die er de toegang toe blokkeren.



36

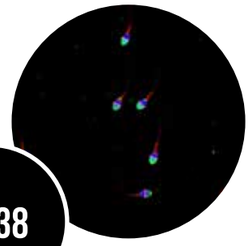
KANKERCEL – MECHANISCH ONDERZOEK *Cellulair mechanisme*

YOHALIE KALUKULA - 2021
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Confocale laser scanning microscopie
Lengte: 120 µm

Cellen kunnen zich vervormen en zelfs bewegen dankzij hun *cytoskelet* dat bestaat uit actinefilamenten, hier aangeduid in het groen. Deze studie onderzoekt het mechanisme van een borstkankercel. In dit geval komt de vorm perfect overeen met de vorm waarin de kankercel werd geplaatst. Een borstkankercel is zelfs in staat om via de kleine brug, afwisselend te gaan van het ene uiteinde naar het andere uiteinde van het apparaat bedacht door de onderzoekers.

37



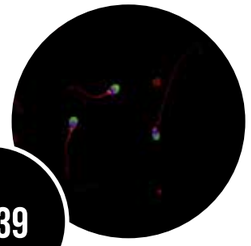
38

MENSELIJKE SPERMATOZOÏDEN *Oeps*

ÉLISE HENNEBERT - 2022
Afdeling Celbiologie

Confocale fluorescentiemicroscopie
Lengte van de kop: 5 µm

Wist je dat in 1970 een monster van menselijk sperma gemiddeld meer dan 100 miljoen spermatozoïden per milliliter bevatte, terwijl dit aantal vandaag gedaald is tot 50 miljoen? Volgens de meest alarmerende voorspellingen zullen er tegen 2050 geen vruchtbare mannen meer zijn. Wat zijn de mechanismen achter deze drastische afname van de vruchtbaarheid van mannen?



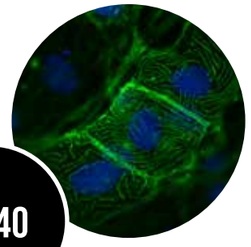
39

MENSELIJKE SPERMATOZOÏDEN *Op weg naar nieuw leven*

ÉLISE HENNEBERT - 2022
Afdeling Celbiologie

Confocale fluorescentiemicroscopie
Lengte van een flagellum of zweepstaartje: 50 µm

Om een beter inzicht te krijgen in de moleculaire mechanismen die betrokken zijn bij de vruchtbaarheid van de man, richten onderzoekers zich op het eiwit HSP70, dat betrokken is bij de werking van de spermatozoïden. Hier werd het eiwit rood gemarkeerd. Het eiwit kan zowel in het flagellum als in de kop van de spermatozoïde worden gevonden, twee strategische locaties die betrokken zijn bij de bevruchting. De kern is blauw en het acrosoom is groen. Dit is een zeer belangrijk blaasje voor de spermatozoïde, omdat de inhoud ervan de spermatozoïde in staat stelt om zich tijdens de bevruchting aan de eicel te binden.



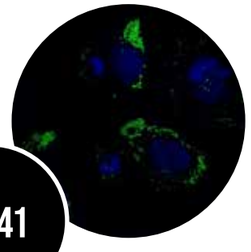
40

VISCEL – KERN EN CYTOSKELET *Verontrustende afdrukken*

MARIE VERSAEVEL - 2020
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Confocale fluorescentiemicroscopie
Beeldveld: 52 µm × 52 µm

Begrijpen hoe een cel beweegt is de sleutel tot het begrijpen van een groot aantal fysiologische fenomenen. Het gebruik van fluorescentie om een belangrijk eiwit in dit mechanisme, met name actine, te onthullen is een briljante benadering. Wat een verbazingwekkende ontdekking, hier in een Nicaraguaanse viscel, in een zeer ongebruikelijke vorm, namelijk die van vingerafdrukken! Een weinig gedocumenteerd fenomeen, dat sindsdien vaak werd herhaald, maar nog steeds niet wordt begrepen.



41

SENESCENTE NIERCELLEN *Zombiecellen*

HÉLÈNE MARLIER - 2021
Afdeling Metabole en Moleculaire Biochemie

Confocale microscopie
Diameter van een kern: tussen 20 en 40 µm

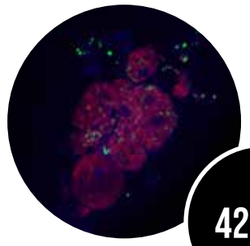
Chronische nierinsufficiëntie treft 10 % van de wereldbevolking. De maatschappelijke problemen die gepaard gaan met deze ziekte zijn dan ook aanzienlijk. Cellulaire senescentie – de veroudering van cellen – draagt bij aan de progressie van deze ziekte. Senescente niercellen, hoewel nog in leven, stoppen hun levenscyclus en stapelen een groot aantal lipidedruppeltjes op – hier afgebeeld in het groen. Deze cellen sturen ook signalen naar gezonde cellen om ze aan te zetten tot "zombificatie".

AFSTERVENDE NIERCEL *Dodelijke stress*

HÉLÈNE MARLIER - 2021
Afdeling Metabole en Moleculaire Biochemie

Confocale fluorescentiemicroscopie
Cellengte: 50 µm

Focus op een kern in slechte staat – blauw gekleurd – van een cel in weerstand. De cel dupliceerde haar DNA – aangeduid in het roze dat het blauw overlapt – en probeerde verschillende aanvallen te weerstaan, waaronder oxidatieve stress. Maar de schade aan het DNA – weergegeven in het groen – was al te groot. Deze schade leidde uiteindelijk tot de versplintering van de kern. Het einde van deze cel is dan ook nabij.



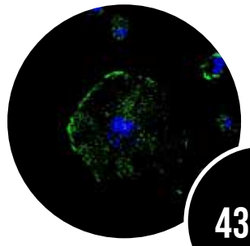
42

NIERCEL – KERN EN LIPIDEDRUPPELTJES *Hey, dikkie!*

MORGANE DECARNONCLE - 2022
Afdeling Metabole en Moleculaire Biochemie

Confocale fluorescentiemicroscopie
Lengte: 635 µm

De onderzoekers waren verrast door hun ontdekking: deze niercel, waarvan werd verondersteld dat ze gezond was, bleek vet en enorm te zijn! Ze is gevuld met lipidedruppeltjes – in het groen. Deze eigenaardigheid maakt deel uit van een veelbelovend onderzoeksproject naar obesitas. Het team onderzoekt de mogelijkheid dat een hormoon dat door onze spieren wordt afgegeven tijdens lichaamsbeweging – irisine – de aanwezigheid van deze druppeltjes, die desastreuze gevolgen kunnen hebben voor de nieren, drastisch kan verminderen.



43

KERN VAN EEN KANKERCEL *Probleempje*

YOHALIE KALUKULA - 2021
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Confocale laser scanning microscopie
Gemiddelde diameter van de kern: 15 µm

Het gebruik van fluorescerende moleculen maakte het mogelijk om de vorm van de kern van een kankercel te bestuderen. Het DNA wordt weergegeven in het blauw en het kernmembraan in het violet. Het verdict? Deze kern is verre van bolvormig. De kleine cirkel bovenaan de afbeelding is een micronucleus, een typische afwijking die optreedt wanneer kankercellen zich delen.

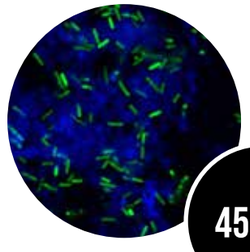
44

BACTERIËN EN VLOKMIDDEL *Hen allemaal samenbrengen!*

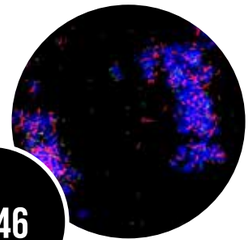
ISALYNE DREWEK - 2022
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Fluorescentiemicroscopie
Beeldveld: 50 µm × 50 µm

Sommige toepassingen, zoals de behandeling van afvalwater, maken gebruik van bacteriën die na gebruik levend moeten worden teruggewonnen. Dat is waar moleculen die ze kunnen aggregeren een rol gaan spelen om ze gemakkelijker terug te vinden. Maar zijn deze *vlokmiddelen* giftig? Om de verschillende interacties te begrijpen, zijn onderzoekers erin geslaagd om de *Escherichia colibacterie* autofluorescerend te maken! Deze bacterie wordt hier weergegeven in het groen. De blauwe markering stelt de vlokmiddelmoleculen voor.



45



46

BACTERIËN EN KANDIDAAT-ANTIBIOTICA *Oorlogsveld*

ISALYNE DREWEK - 2022
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Rasterelektronenmicroscopie
Beeldveld: 210 µm × 210 µm

Oorlogsveld na de slag. In het rood zien we de "kadavers" van de verslagen vijanden, de *Escherichia coli*-bacteriën. In het groen zien we het kleine aantal overlevende bacteriën. In het blauw, het experimentele wapen dat door de onderzoekers werd ingezet: een combinatie van zilver en moleculen die in staat zijn bacteriën te aggregeren en te doden. Deze staan bekend als *vlokmiddelmoleculen*. De eerste stappen op weg naar een nieuwe generatie antibiotica?

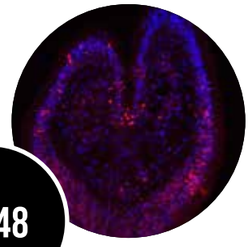
47

ZEESTER – MONDZIJDE *Wat er achter een ster schuilt*

AMANDINE DERIDOUX - 2022
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Macrofotografie/gefrustreerde totale interne reflectie
Diameter podia: < 1 mm

Hoe blijft een zeester aan de zeebodem kleven? Hoe beweegt ze? Eén van de sleutels tot het mysterie ligt in de vele kleine tentakels die hier worden getoond: de podia. Deze pootjes produceren een waterbestendige lijm, een stof die centraal staat in diverse onderzoeken. En om zichzelf los te maken, produceert het een "anti-lijm". De podia zwellen op of trekken zich samen naar believen, waardoor de zeester zich kan verplaatsen. Het verplaatsen van de ster vereist een zorgvuldig georkestreerde choreografie. Maar hoe doet ze dat zonder hersenen?



48

ZEESTER – PEDICELLARIËN *Een pincetje doet wonderen*

JÉRÔME DELROISSE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Confocale microscopie
Breedte van de pedicellariën: 500 µm

Hoe kan je je omgeving zien en begrijpen als je geen ogen of hersenen hebt? Stekelhuidigen, zoals zeesterren, hebben lichtgevoelige eiwitten die opsines worden genoemd. Door de detectie van veranderingen in de lichtsterkte kan het dier zichzelf beschermen door kleine mobiele klauwtjes te activeren die pedicellariën worden genoemd. De cellen die opsine bevatten, hier in het rood weergegeven, zijn strategisch geplaats in de pedicellariën.

49

SLANGSTER – BIOLUMINESCENTE CELLEN *Een afleidend lichtsignaal*

JÉRÔME DELROISSE, JULIETTE ROUSSEAUX - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Confocale microscopie
Breedte van de armen: 500 µm

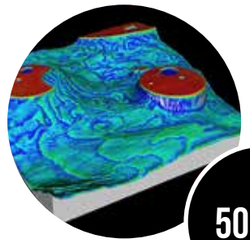
Deze broze ster – een verre verwant van de zeester – leeft ingegraven in de modder om zichzelf te beschermen tegen haar aanvallers. Ze laat enkel haar armen uit de modder steken om haar eten te kunnen vangen. Als een roofdier de slangster te pakken krijgt, laat ze de arm los en zal de afgehakte arm licht uitstralen om het roofdier af te leiden of af te schrikken. Deze beelden maakten het mogelijk om de bioluminescente cellen te lokaliseren, hier weergegeven als kleine rode puntjes, aan de basis van de stekels.

MENGSEL VAN KUNSTSTOFFEN – MECHANISCH ONDERZOEK *Water op Mars*

PHILIPPE LECLÈRE - 2016
Afdeling Fysica van Nanomaterialen en Energie

Atoomkrachtmicroscopie
Diameter van de eilanden: 2,5 µm

Wanneer onderzoekers de *nanokrachten* willen meten die in werking treden binnenin materialen, doen ze beroep op atoomkrachtmicroscopie. Een techniek die hier wordt toegepast op een mengsel van *plastics*, om variaties van mechanische eigenschappen op atomisch niveau te meten. Het verdict? De rode eilanden zijn gemaakt van het hardste plastic, waarop de golven van het zachtste plastic lijken beschadigd te raken.



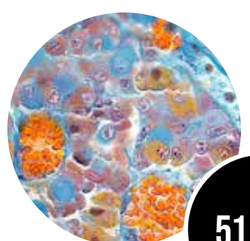
50

HYPOFYSE – DWARSDOORSNEDE *Hormonaal HQ*

DENIS NONCLERCQ - 2006
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 110 µm × 110 µm

Selectieve labelingtechnieken toegepast op dit deel van de hypofyse tonen de cellen die betrokken zijn bij het aansturen van de voortplantingsorganen in het blauw. De cellen die betrokken zijn bij de melkproductie zijn gemarkeerd in het rood en de cellen die groeihormoon produceren, werden oranje gekleurd. Doel: meer inzicht krijgen in het effect van hormoonontregelaars op onze gezondheid.



51

ZEESTERREN – STEKELS, PEDICELLARIËN EN PAPULES *20.000 papules onder zee*

JÉRÔME DELROISSE - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie
Lengte van een papule: 2 mm

De zeester *Marthasterias glacialis* is een waar meesterwerk van de natuur. Om zich te verdedigen is de huid van deze zeester voorzien van stekels – grote witte stippen – omringd door kleine beweeglijke nijptangetjes, de pedicellariën. Om te ademen is de ster uitgerust met een leger van kleine bruine vingers – de papules – die haar in staat stellen haar weefsels van zuurstof te voorzien, zonder kieuwen of longen te gebruiken.

52

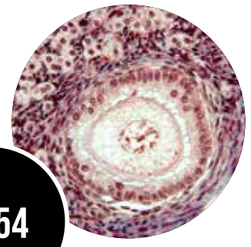
ZEESTER – MONDZIJDE *Nachtmerrie van de mosselen*

JÉRÔME DELROISSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Verrekijker-vergrootglas
Breedte van de armen: 2 cm

De zeester bevat een arsenaal aan verrassende biologische apparaten die centraal staan in talrijke onderzoeken. Allereerst zijn er de podia, de kleine buisjes waarmee de ster zich stevig aan de tweekleppigen en hun verbazingwekkende *veranderlijke bindweefsel* – een weefsel dat plotseling hard wordt om de schelp zonder moeite te forceren – kan hechten. En als klap op de vuurpijl heeft de zeester een maag die hij naar believen kan uitbraken om het arme weekdier te grijpen en te verteren.

53



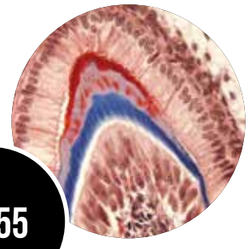
54

EICEL VAN DE RAT – DOORSNEDE *Een belofte voor de toekomst*

DENIS NONCLERCQ - 2006
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 270 µm × 220 µm

Een eicel in wording in de eierstok van een rat. Deze eicel in *stadium I* heeft een prachtige lichtroze kleur, met rode chromosomen in het midden. Het is van cruciaal belang om te begrijpen hoe hormoonontregelaars werken en de vruchtbaarheid verminderen.



55

MENSELIJKE TAND IN WORDING *Tanddoorbraak*

DENIS NONCLERCQ - 2020
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 220 µm × 270 µm

Door de tandvorming van een menselijk embryo te onderzoeken, kunnen we meer leren over onze ontwikkeling. Het glazuur, hier aangeduid met behulp van een rode kleurstof, is duidelijk zichtbaar, net als het tandbeen, dat blauw gekleurd is. De productiecellen in elk van deze lagen zijn perfect georganiseerd.

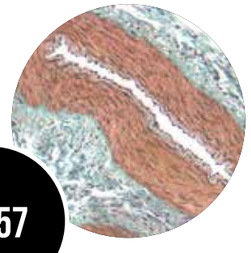
56

MENSELIJKE HUID *Organisatie van de grenzen*

DENIS NONCLERCQ - 2020
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 600 µm × 690 µm

“Een dikke huid hebben” is meer dan alleen een uitdrukking. De opperhuid van onze duim – hier aangeduid in het bruin – wordt aan het oppervlak bedekt door een harder beschermend deel, rijk aan keratine, hier oranje gekleurd. De opperhuid is diep ingebed in de lederhuid – in het groen – dankzij de talrijke *uitstulpingen* tussen de twee lagen.



57

ARTERIOLEN VAN DE RAT *Aders in de spotlights*

DENIS NONCLERCQ - 2020
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 690 µm × 600 µm

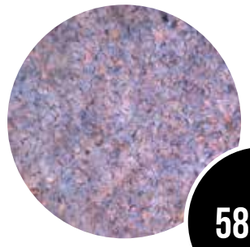
De dwarsdoorsnede van deze arteriolen van de rat toont de doorgang die het bloed gebruikt, het *licht*, aangeduid in het wit. De mooie roze spierdikte is de garantie dat de bloeddruk onder controle is. Onder de dunne donkere rand in het midden van het bloedvat kan zich slechte cholesterol ophopen. Dat is één van de belangrijkste oorzaken van hart- en vaatziekten.

KUNSTSTOFKRISTALLISATIE VAN DE NIEUWSTE GENERATIE *Plastische kunst*

JÉRÉMY ODENT - 2015
Afdeling Polymeer- en Composietmaterialen

Microscopie in gepolariseerd licht
Beeldveld: 650 µm × 450 µm

Gepassioneerde scheikundigen legden zichzelf de uitdaging op om milieuvriendelijke kunststoffen te produceren. Dankzij een additief met de naam EBS kristalliseren kunststoffen uit agrarische grondstoffen snel bij 110 °C en vormen ze staafvormige structuren. Dit is een manier om het plastic net zo efficiënt te maken als kunststoffen op basis van aardolie. Bovendien is het een aantrekkelijk proces voor bedrijven. Deze vluchtige foto legt de schoonheid van kristalgroei vast.



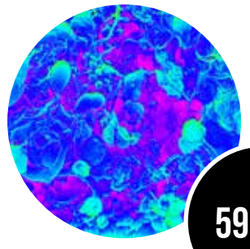
58

ZEEKOMKOMMER – IMMUUNCELLEN *Cellulaire planeet*

NOÉ WAMBREUSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Breedte van het bestudeerde veld: 40 µm

De beelden die worden verkregen door elektronenmicroscopie zijn meestal zwart-wit, omdat ze niet het resultaat zijn van een interactie tussen licht en het bestudeerde object, maar eerder van een interactie tussen elektronen en het gekozen doelwit. Er verschijnen dus geen kleuren tijdens dit proces. Het gebruik van valse kleuren op deze afbeelding van immuuncelaggregaten van zeekomkommers maakt het gemakkelijker om de organisatie van de cellen aan het oppervlak en het reliëf van de structuur waar te nemen.



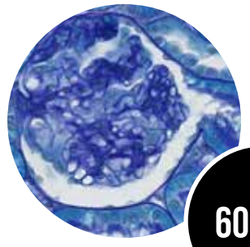
59

NIERSTELSEL – DETAILS *Meester Yoda*

ANNICA FRAU, DENIS NONCLERCQ - 2006
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Diameter van de glomerulus: 200 µm

Van bloed tot urine is er maar één... glomerulus! Deze uitzonderlijke afbeelding toont zowel de slagader die het bloed naar de filtratie-eenheid van de nier brengt – aan de linkerkant – als de buis waardoor de urine stroomt. Een dwarsdoorsnede die erg moeilijk te verkrijgen is en dus des te waardevoller is om anatomie te leren aan leerlingen.



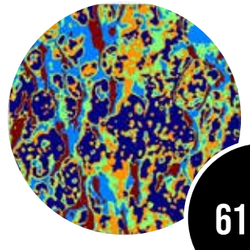
60

MENGSEL VAN KUNSTSTOFFEN – MECHANISCH ONDERZOEK *Rorschach molecule*

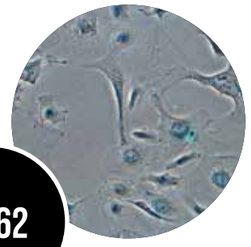
PHILIPPE LECLÈRE - 2006
Afdeling Fysica van Nanomaterialen en Energie

Data clustering en Atoomkrachtmicroscopie
Beeldveld: 4 µm × 4 µm

De winnende combinatie: lokale sondemicroscopie in combinatie met kunstmatige intelligentie. Het is een manier om gebieden met verschillende stijfheid op moleculaire schaal te geolokaliseren. Iedere pixel, en dus elke kleur, is uniek voor elk chemisch bestanddeel van deze plasticlegering. De details in deze afbeelding bevinden zich op nanometerschaal!



61



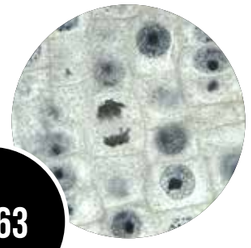
62

SENESCENTE NIERCELLEN *Thriller, thriller night*

HÉLÈNE MARLIER - 2021
Afdeling Metabole en Moleculaire Biochemie

Lichtmicroscopie
Diameter van een kern: tussen 20 en 40 µm

Hoe kan je zien of een cel aan het "zombificeren" is? "Zombiecellen" – of senescente cellen – brengen een overmaat aan enzymen tot uiting, waarvan de activiteit verantwoordelijk is voor het blauwe product dat hier kan worden waargenomen. Een ander teken van celveroudering is de significante toename in celgrootte vergeleken met gezonde cellen.



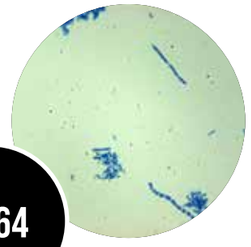
63

CELLEN VAN EEN UI *Op heterdaad ontdekt groeiproces*

DENIS NONCLERCQ - 2006
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 110 µm × 75 µm

Wanneer een ui wordt betrapt op zijn groeiproces! Dankzij de microscoop kunnen de studenten elke fase in de deling van uienwortelcellen rechtstreeks observeren. Markers tonen het DNA in de kern in het zwart, de kern zelf wordt weergegeven in het lichtgrijs. En zie jij de celdeling?



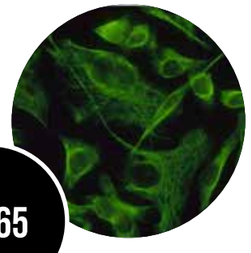
64

BACTERIËN EN MELKEIWITTEN *Onderdompeling in een yoghurtpotje*

DENIS NONCLERCQ - 2006
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 70 µm × 50 µm

Duik in je yoghurtpotje voor een buitenaardse ontmoeting: melkeiwitten en bacteriën. In het bijzonder *streptococcus thermophilus* in de vorm van een parelsnoer en *lactobacillus bulgaricus* in de vorm van kleine staafjes. Ze zijn actieve leden van onze microbiota en beschermen ons tegen ziekteverwekkende bacteriën.



65

NIERCELLEN – VIMENTINE *Stabiliteitscontrole*

DENIS NONCLERCQ - 2012
Afdeling Histologie

Immunofluorescentie
Dikte van een vezeldraad: 10 nm

Net als huizen hebben onze cellen een interne structuur die bestaat uit eiwitten. Deze afbeelding toont één van deze eiwitten, met name vimentine, gelabeld met een fluorescerend middel. De vorm van deze niercellen getuigt van hun goede gezondheid.

NANOFILM VAN WOLFRAAMTRIOXIDE – DEFECT *Haal je pompons boven!*

CARLA BITTENCOURT - 2019
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 6 µm

Het detecteren van de aanwezigheid van stikstofdioxide - een giftig gas dat wordt uitgestoten door de industrie en uitlaatpijpen - vormt een belangrijke uitdaging. Onderzoekers hebben specifieke detectoren gecreëerd met wolfraamtrioxide. Wanneer er een molecuul van het gevreesde gas op wordt afgezet, verandert de elektrische geleidbaarheid en wordt de detectie geactiveerd. En nu zijn er microscopische defecten in de vorm van pompons verschenen... waardoor de detectiecapaciteit vertienvoudigt.

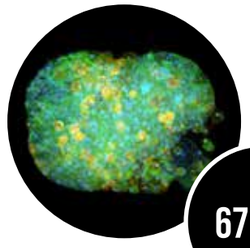
66

ZEEKOMKOMMER – IMMUUNCELLEN *Het immuunsysteem in de spotlights*

NOÉ WAMBREUSE - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Confocale fluorescentiemicroscopie
Diameter: 100 µm

Deze afbeelding toont de interne structuur van een aggregaat van immuuncellen in een zeekomkommer. De blauwe kleur wijst op de locatie van de celkernen, terwijl de groene markering de actinefilamenten toont die het celskelet, het cytoskelet, vormen. Het doel van de studie is om inzicht te krijgen in de tot nu toe onbekende immuunmechanismen die werkzaam zijn in deze groep ongewervelde dieren.



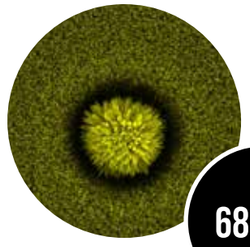
67

NANOFILM VAN WOLFRAAMTRIOXIDE – DEFECT *Microscopische slotgrachten*

CARLA BITTENCOURT - 2019
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 4 µm

Deze microscopische pompon, die lijkt op een bekend Gallisch dorp, is een verstoring in een laag van een bepaald materiaal dat wordt gebruikt om de aanwezigheid van *stikstofdioxide* te detecteren. Als deze pompon een vacuüm om zichzelf heen lijkt te hebben gecreëerd, komt dat omdat hij naburige moleculen moest ronselen om zichzelf op te bouwen. Dit verstoring is een godsgeschenk. Het heeft de detectiemogelijkheden van het apparaat aanzienlijk vergroot.



68

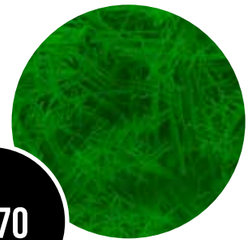
WATERPESTBLAD *Een dialoog met de zon*

DENIS NONCLERCQ - 2010
Afdeling Histologie

Transmissielichtmicroscopie
Beeldveld: 110 µm × 90 µm

De bladeren van de waterpest, een alg, zijn zo dun dat je ze levend onder een microscoop kan bekijken. De cellen zijn gevuld met groene korrels. Dit zijn de chloroplasten. Ze zijn de plek waar de fotosynthese plaatsvindt en produceren de molecule die essentieel is voor onze overleving, met name zuurstof. Waterpest? Een geweldige bondgenoot om studenten meer te leren over fotosynthese.

69



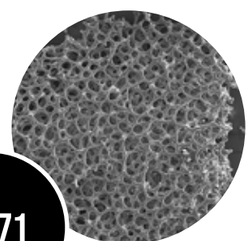
70

MET NIKKEL GEDOTEERDE NANONAALDEN VAN WOLFRAAMTRIOXIDE *Bamboe dat fungeert als sensoren*

CARLA BITTENCOURT, YOANN PAINT - 2017
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van de naalden: 50 nm

Het is leuk om te zien hoe materie op de kleinste schaal is gestructureerd om dit netwerk van metalen stekels te vormen. In dit geval dient het om giftige gassen op te vangen. Deze met nikkel gedoteerde nanonaalden van wolfraamtrioxide zien eruit als een bamboebos. Hoewel de groene kleur kunstmatig is, lijkt het alsof de natuur zelf voor de omgevingslucht zorgt.



71

ZEESTER – SKELET *In de privacy van de sterren*

LISA MUSSOI - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van een gat: tussen 20 en 50 µm

Via het onderzoek naar de chromatische aanpassingsmechanismen van een garnaal, *Zenopontonia soror*, en die van zijn gastheer de zeester, *Culcita novaeguineae*, hebben biologen deze verbazingwekkende structuur ontdekt, die zit ingebed in de huid van de zeester. Het betreft in feite haar skelet: een bijzonder stevige structuur die niet enkel bestand is tegen de sterke onderzeese druk, maar ook tegen eventuele aanvallen van roofdieren... En zelfs de wetenschappers die haar willen onderzoeken!

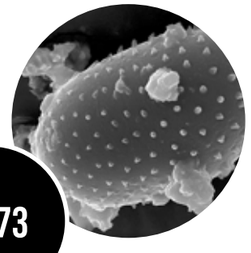
72

ZINKAFZETTING *ZOALS ESCHER*

CÉLINE ARRIGHI, LISA DANGREAU - 2019
Afdeling Materiaalwetenschappen, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 70 µm

Staal beschermen tegen corrosie is essentieel in de industriële sector. Hier zien we de kristallisatie van zink met behulp van "elektroplating" (een soort van galvaniseringsproces). Deze foto werd genomen als onderdeel van een onderzoek om de doeltreffendheid van een beschermende coating bestaande uit zink en ijzer te vergelijken met een beplating die alleen zink bevat.



73

ONGEÏDENTIFICEERDE STRUCTUUR IN DE MAAG VAN EEN GARNAAL *Pollen van algen*

LISA MUSSOI - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van de pieken: < 1 µm

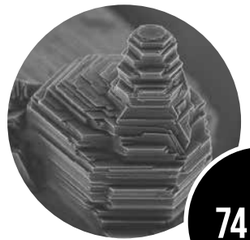
In de maag van een garnaal van 5 mm duiken om de inhoud te analyseren is een spannende uitdaging. Microscopie heeft het mogelijk gemaakt om een groot aantal deeltjes te observeren. Door deze deeltjes te vergelijken met de deeltjes uit de maag van zijn gastheer, met name de zeester waarop hij evolueerde, kunnen onderzoekers nieuwe hypotheses naar voren schuiven. Als er bijvoorbeeld twee vergelijkbare deeltjes worden gevonden in de magen van zowel zeesterren als garnalen, kunnen we dan concluderen dat beide organismen dezelfde voedselbron deelden? Zou dit kleptoparasitisme kunnen zijn, diefstal van dezelfde voedselbron? Echt speurwerk!

MICROSTRUCTUUR VAN ZINK *Een microscopische tempel*

BRANDON DE VOEGHT, YOANN PAINT - 2021
Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Hoogte: 9 µm

In de luchtvaart hebben onze huidige vliegtuigen last van ijsvorming op grote hoogten. Om deze kwijt te raken, moet je hun vleugels vorstbestendig maken. Deze microstructuren van zink vormen een metalen steiger waarin een hydrofobe filmlaag is ingebed. Een ruwe, doch efficiënte coating die bestand is tegen schuren en vrieskou.



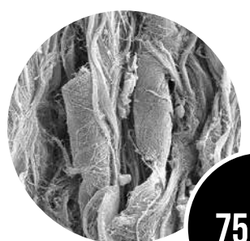
74

ZEEKOMKOMMER – VERANDERLIJK BINDWEEFSEL *Bodybuilding in het aquarium*

NEMO LEMAIRE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van het bestudeerde veld: 50 µm

Het bindweefsel van zeekomkommers kan – en dit is een sterke prestatie – van een "stijve" toestand naar een "normale" toestand gaan en vervolgens weer naar een "zachte" toestand. Dit mechanisme lijkt verband te houden met een chemisch proces en niet met de spieren van het dier, waarvan hier een voorbeeld wordt getoond. Dit fenomeen werd opgehelderd door zachte en stijve weefsels te vergelijken en chemisch te analyseren. *Uiteindelijk* stelt deze biologische eigenschap hen in staat om hun vorm aan te passen aan hun behoeften en zelfs, voor bepaalde soorten, om vloeibaar te worden of te veranderen in een ballon!



75

ONGEÏDENTIFICEERDE MILLIMETERBLOEM *Geheime bloem*

BRIEUX COLETTE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 1,5 mm

Deze kleine bloem verbergt zijn geslachtskenmerken: mannelijke meeldraden die het stuifmeel dragen en/of een vrouwelijk gynoecium, de stamper, die de eicel bevat. Omdat de bloem nog niet open was tijdens de conserveringsfase van het monster, kon ze niet geïdentificeerd worden. Toch zijn er gevouwen bloemblaadjes en kelkblaadjes te zien met honingraatstructuren... die de cellen zelf zijn! Plantencellen hebben inderdaad vaak meer uitgesproken geometrische vormen dan dierlijke cellen, omdat ze "onder druk" staan en begrensd worden door een stuggere wand die meer structurele steun biedt.

76

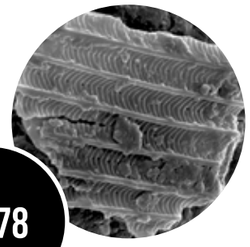
ZEEKOMKOMMER – COLLAGEENFIBRIL *In de huid van een mutant*

NEMO LEMAIRE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van het bestudeerde veld: 200 µm

Om zonder voeten of vinnen onder water te kunnen bewegen, kunnen zeekomkommers de stijfheid van hun bindweefsel naar believen aanpassen, van zacht naar normaal naar hard, op een volledig omkeerbare manier. Maar hoe doet de zeekomkommer dat? Het beeld toont de collageenvezels die aanwezig zijn in de desbetreffende weefsels. Wordt vervolgd...

77



78

ONGEÏDENTIFICEERDE STRUCTUUR IN DE MAAG VAN EEN GARNAAL *Karma Chameleon*

LISA MUSSOI - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 10 µm

Frans-Polynesië is de thuisbasis van de *Zenopontonia sororgarnaal*, die in symbiotische samenwerking met zeesterren moet leven. Verrassend genoeg hebben garnalen vaak dezelfde kleur als hun gastheer. Maar hoe kunnen deze organismen hun essentiële pigmenten terugkrijgen? Deze vraag heeft ertoe geleid dat onderzoekers zich gingen interesseren voor zijn dieet, aangezien veel pigmenten via voedsel kunnen worden verkregen. Toen ze de maag analyseerden, ontdekten ze talloze deeltjes, waaronder dit kalkachtige residu dat moeilijk te identificeren was, maar een zeer kenmerkende structuur had. Zou dit een aanwijzing kunnen zijn voor het dieet van de *Zenopontonia soror* ?

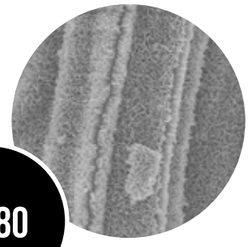
79

POLYESTERVEZELS GECOAT MET METAALOXIDE *Detoxweefsel*

DRISS LAHEM, YOANN PAINT - 2018
Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Breedte van een vezelbundel: 0,5 mm

Deze foto toont de polyestervezels van een experimentele muurbekleding. Deze muurbekleding werd ontworpen om de binnenlucht te zuiveren. De muur wordt uniform gecoat met metaaloxiden, die onzichtbaar zijn op deze schaal. Deze coating heeft als taak om bepaalde gevaarlijke vervuilende stoffen op te vangen en, met behulp van licht, te vernietigen. Het doel zou bijvoorbeeld zijn om de formaldehydemoleculen die de industrie gebruikt in bepaalde lijmen en die in onze huizen terecht kunnen komen, te neutraliseren.



80

TITANIUMOXIDEPOEDER *Massazuiveringswapen*

DRISS LAHEM, YOANN PAINT - 2018
Materia Nova

Binoculaire stereomicroscoop
Lengte van een deeltje: 100 nm

Titaanoxide zou gebruikt kunnen worden om bepaalde giftige gassen in huizen op te vangen en te vernietigen. Om de doeltreffendheid te optimaliseren, moet het gesynthetiseerd worden in de vorm van nanosferen. Onderzoekers zijn er nog niet volledig in geslaagd, maar nanosheets en nanosticks met een poreuze structuur bieden al een zeer groot contactoppervlak. De vergroting van deze opname is 30.000 ×!

81

ZEEKOMKOMMERS – AGGREGAAT VAN COLONOCYTEN *Immuungevangenis*

NOÉ WAMBREUSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van het aggregaat: 100 µm

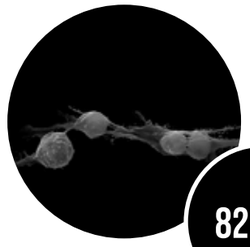
Hier zie je een groep van ongeveer honderd verrassende immuuncellen die een ziekteverwekker in een zeekomkommer isoleren en vernietigen. Dit type aggregaat bindt zich vervolgens aan andere aggregaten en wordt uitgescheiden via de cloaca, een opening in het spijsverteringskanaal en het voortplantingssysteem.

ZEEKOMKOMMER – IMMUUNCELLEN *Eendracht maakt macht*

ESTELLE BOSSIROY - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van een cel: 3 µm

Focus op vier immuuncellen in een zeekomkommer, de zogenaamde coelomocyten, die beginnen te worden samengevoegd. Dit proces van celaggregatie heeft tot doel vreemde lichamen, die op deze afbeelding niet zichtbaar zijn, in te kapselen en te vernietigen. Er zijn nog veel mysteries over de oorsprong, aard en precieze werking van deze cellen en hun filamenten. Eentje om in de gaten te houden!



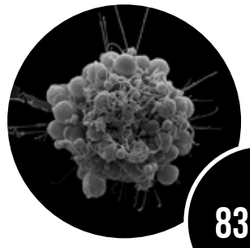
82

ZEEKOMKOMMERS – COELOMOCYTEN EN SPERMATOZOÏDEN *De immunologische bedrieger*

LAURA BORELLO - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van het aggregaat: 40 µm

Dit is het afweersysteem van de zeekomkommer *Holothuria scabra* in volle actie. Dit geheel van coelomocyten bevat een indringer, een pathogeen vreemd deeltje, dat geëlimineerd moet worden. Deze cellen, gekroond met motorische armen die pseudopoden worden genoemd, moeten al hun geheimen nog prijsgeven. Dankzij de snelle ontwikkeling van microscopietechnieken blijken bepaalde cellen die vroeger beschreven werden als coelomocyten in feite spermatozoïden te zijn... Kijk zelf maar eens hoe de flagellen van deze bedriegers uit deze cluster tevoorschijn komen!



83

ZEEKOMKOMMER – SPERMATOZOÏDE *De oorsprong van alles*

NOÉ WAMBREUSE - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 2 µm

Deze cel is een spermatozoïde van een zeekomkommer, die qua structuur in feite zeer sterk gelijkt op menselijke spermatozoïden. Het zweepstaartje, te zien aan de onderkant, zorgt ervoor dat de spermatozoïde zich kan voortbewegen. Bovenaan zie je de structuur waarmee de spermatozoïde toegang krijgt tot de eicel, het acrosoom.

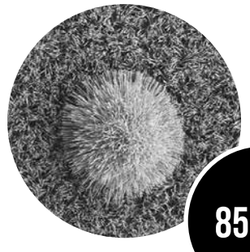
84

IRIDIUMOXIDE OP NANODRADEN VAN WOLFRAAMOXIDE *Microscopische zee-egel*

CARLA BITTENCOURT, LISA DANGREAU - 2017
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 47 µm

Er werden gassensoren ontwikkeld om de uitstoot van gassen die, zowel giftig zijn voor het milieu als voor de mens, te controleren. Hier is een nieuwe benadering gericht op het gebruik van iridiumoxide op nanodraden van wolfraamoxide. Het is een manier om de gevoeligheid van de detector aanzienlijk te verhogen. Ongelooflijk maar waar... Dit defect in de vorm van een zee-egel vertienvoudigt de prestaties van de sensor.



85

86

PYCNOGONIDE – LATERAAL SENSORISCH ORGAAN *Zesde zintuig*

LOUIS SIMON - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 20 µm

Bij de studie van de anatomie van de pycnogonide *Ammothea hilgendorfi* waren de onderzoekers geïntrigeerd door zijn laterale orgaan. De precieze rol ervan blijft een mysterie, maar de structuur met darmvlokken aan de buitenkant biedt enkele interessante aanwijzingen. Zou hij misschien betrokken kunnen zijn bij de detectie van moleculen zoals feromonen? Zou het de pycnogoniden in staat stellen om elkaar te herkennen en gemakkelijker samen te komen, wat een verklaring zou kunnen zijn voor de populaties met een hoge dichtheid, zoals die aan onze kusten zijn waargenomen?

87

ZINKOXIDE *Minerale bloemen*

YOANN PAINT, DRISS LAHEM, MARC DEBLIQUY - 2020
Afdeling Materiaalwetenschappen, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van het bestudeerde veld: 30 µm

De aanwezigheid van een longtumor vaststellen door simpelweg de adem van een patiënt te analyseren? Dit is een mogelijke piste die wordt verkend door de onderzoekers van de UMONS en Materia Nova, in samenwerking met andere Franse en Belgische partners. Om dit mogelijk te maken, kozen ze ervoor om zinkoxide te synthetiseren met behulp van een techniek die het een vorm met een zeer groot specifiek oppervlak kan geven: die van een minerale bloem!

88

IRIDIUMOXIDE OP NANODRADEN VAN WOLFRAAMOXIDE *Microscopische zee-egel*

CARLA BITTENCOURT, LISA DANGREAU - 2017
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 47 µm

Er werden gassensoren ontwikkeld om de uitstoot van gassen, die zowel giftig zijn voor het milieu als voor de mens, te controleren. Hier is een nieuwe benadering gericht op het gebruik van iridiumoxide op nanodraden van wolfraamoxide. Het is een manier om de gevoeligheid van de detector aanzienlijk te verhogen. Ongelooflijk maar waar... Dit defect in de vorm van een zee-egel vertienvoudigt de prestaties van de sensor.

89

NANONAALDEN VAN WOLFRAAMTRIOXIDE *Nano Manhattan*

CARLA BITTENCOURT - 2019
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van de naalden: 300 nm

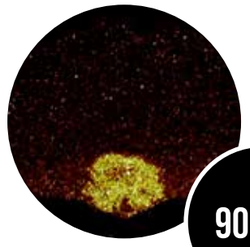
Deze revolutionaire micronaalden zijn ontworpen om giftige gassen op te sporen. Ze zijn samengesteld uit wolfraamtrioxide en hun chemische interactie met een giftig gas, zoals NO2, veroorzaakt een verandering in het gemeten elektrische signaal. Ultragevoelige detectie ontwikkeld voor veiligere omgevingen.

KANKERCELLEN EN HET EIWIT YAP *Devil's Light*

YOHALIE KALUKULA - 2021
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Confocale laser scanning microscopie
Breedte van de cel: 100 µm

In het hart van dit stellaire of vulkanische landschap bevindt zich een waaiervormige kankercel. Biofysici kijken naar een bepaald eiwit genaamd YAP, waarvan wordt vermoed dat het een essentiële rol speelt in de ontwikkeling van de zieke cel. Dit eiwit, dat gevoelig is voor de verhoogde stijfheid van de omgeving, beweegt zich naar de kern waar het een interactie aangaat met een gen dat betrokken is bij de kankergroei. Hoewel de activiteit zeer complex is, laat de gele gloed er geen twijfel over bestaan dat het zich ophoopt in de kern.



90

BISBENZIMIDAZOOLVEZELS *Geraakt, gezonken!*

ISALYNE DREWEK - 2021
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Atoomkrachtmicroscopie
Beeldveld: 10 µm × 10 µm

Afspraak in de nanoscopische wereld. Een revolutionaire synthetische molecule, bisbenzimidazool genaamd, stelt zichzelf samen om deze vezels te vormen, hier rood gekleurd. Deze opmerkelijke eigenschap, die zorgvuldig is bestudeerd op nanometerschaal, is veelbelovend voor het verzamelen en laten bezinken van bacteriën verspreid in afvalwater. Het succes van deze testfase zou daarom kunnen worden uitgebreid bij de aanwezigheid van andere bacteriën die van belang zijn voor de gezondheid. Eentje om in de gaten te houden.

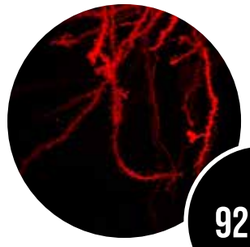
91

NEURONEN, DENDRIETEN EN DENDRITISCHE STEKELS VAN RATTEN *Synaptische golf*

DAMIANA LEO - 2022
Afdeling Neurowetenschappen

Confocale fluorescentiemicroscopie
Bestudeerd veld: 100 µm x 100 µm

Om optimaal te functioneren zijn onze neuronen afhankelijk van neurotransmitters zoals dopamine. Helaas ontbreekt bij sommige kinderen de dopaminetransporter, wat kan leiden tot een aandoening die sterk lijkt op Parkinson. Onderzoekers bestuderen nieuwe therapeutische mogelijkheden, zoals glutamaat. Verandert deze behandeling de dendritische stekels van de hersenen, de kleine uitsteeksels die zijn verspreid over de neuronen die een essentiële rol spelen bij het doorgeven van elektrische impulsen?



92

HAAKJES EN VOETEN *De poten van een vlieg*

YOANN PAINT - 2020
Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 80 µm

En nu heeft een ongediertesoort de nieuwsgierigheid van een microscopist gewekt: een vlieg. Hier zie je de vlieg onder de microscoop, met een ontelbaar aantal kleine voetjes onder één enkele poot! De poot! Deze microscopisch kleine haartjes, in de vorm van een spatel, zorgen ervoor dat de poten zich kunnen hechten aan de gladste oppervlakken, waardoor vliegen de wetten van de zwaartekracht kunnen trotseren. Dit vermogen stimuleert scheikundigen om nieuwe bio-geïnspireerde kleefstoffen te ontwikkelen.

93

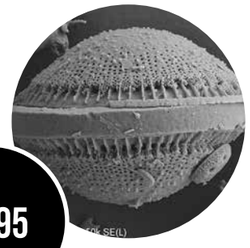
94

SCHIMMEL OP VEER *Pracht van een schimmel!*

BRIEUX COLETTE - 2020
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 30 µm

Tijdens het conserveren van dit monster was het initieel de bedoeling om een vogelveer te observeren die op de grond was gevonden. Maar er werd hierbij geen rekening gehouden met de aanwezigheid van een keratinofiele schimmel, d.w.z. een schimmel die keratine, het belangrijkste eiwit in vogelveren en zoogdierenhaar, kan afbreken. Het is dus een prachtige schimmel!



95

DIATOMEEËN – SKELET *Vliegende schotel*

THOMAS GODFROID, YOANN PAINT - 2015
Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter: 30 µm

Wat als een microalg ons zou kunnen helpen om appels beter te bewaren? Dankzij de verbazingwekkende poreuze structuur kan deze diatomee ethyleen vasthouden, een gas dat vrijkomt bij appels en dat de rijping ervan versnelt. Onderzoekers bestuderen een duurzame oplossing: het inbrengen van dit soort microalgen in een biologisch afbreekbaar plastic verpakkingsfolie... Een duurzame oplossing die ons verlost van de koudeketen?

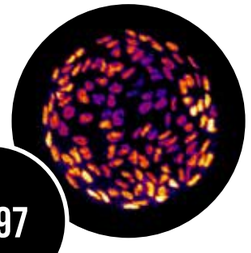
96

ZEE-EGEL – SKELET VAN EEN STEKELDIER *Stekels en bepantsering*

GUILLAUME CAULIER - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte: 5 mm

Waarom steken sommige zee-egels niet als je ze in je hand houdt? Zee-egels gebruiken hun stekels niet alleen om zich te verdedigen tegen roofdieren, maar ook om zich voort te bewegen. Ze synchroniseren hun bewegingen met die van de podia. Ze gebruiken hun stekels ook om zichzelf te beschermen tegen hydrodynamische krachten. Deze close-up van het blootgelegde endoskelet van de zee-egel *Paracentrotus lividus* laat een pantser van magnesiumhoudend calciet zien. Het afgeronde uiteinde van deze stekel maakt hem minder broos.



97

KUNSTMATIG WEEFSEL EN HET EIWIT ERK *Cellulaire telefonie*

MARIE VERSAEVEL - 2022
Afdeling Laboratorium Interfaces en Complexe Vloeistoffen

Fluorescentiemicroscopie
Diameter: 250 µm

Cellen communiceren onderling en deze communicatie ligt aan de basis van het meeste gedrag van cellen. Maar hoe doen ze dat? Het hart van deze communicatiemechanismen wordt gevormd door het eiwit ERK: de lichtgevende vlekken die zichtbaar zijn in dit kunstmatige weefsel verraden de mate van activiteit en dus de intensiteit van de communicatie.

GOUDWESP *Je hebt prachtige ogen, weet je*

PAOLO ROSA - 2022
Afdeling Zoölogie

Macrofotografie
Lengte: 4,2 mm

Dit exemplaar van de goudwesp werd ontdekt in Cyprus. De zorgvuldige studie van de vorm en de verbazingwekkende metallic kleuren heeft uitgewezen dat dit een nog nooit eerder geregistreerd exemplaar is. Zoölogen zijn verantwoordelijk voor de beschrijving van het exemplaar, ze geven het een naam en stellen een lijst op volgens een gevestigde classificatie. Deze systematische fase is essentieel voor het bestuderen van levende organismen.

98

ZIEKE ZEE-EGEL *Dodelijk haarverlies*

NOÉ WAMBREUSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Onderwater macrofotografie
Diameter van het geïnfecteerde gebied: 1,5 cm

De paarse zee-egel verliest zijn stekels wanneer hij wordt getroffen door een bacteriële infectie – hier aangeduid in het groen – het eerste stadium voor de dood. Dit fenomeen lijkt tegenwoordig vaker voor te komen. Het zou ook schadelijk kunnen zijn voor andere soorten die afhankelijk zijn van zee-egels.

99

GOUDWESP *Kleurrijke koekoek*

PAOLO ROSA - 2022
Afdeling Zoölogie

Macrofotografie
Lengte: 4,2 mm

Deze soort goudwesp, die onlangs werd ontdekt, staat bekend om zijn koekoekachtige gedrag: hij legt zijn eitjes in bijennesten en zijn larven worden verzorgd door zijn gastheren. Een mooi voorbeeld van parasitair of kleptoparasitair gedrag. Wat gebeurt er met deze wesp als de bijen van de aardbodem verdwijnen? Deze studie werpt een licht op de relaties van onderlinge afhankelijkheid die bestaan tussen verschillende soorten en toont aan hoe het verdwijnen van één schakel dramatische gevolgen kan hebben voor de diversiteit.

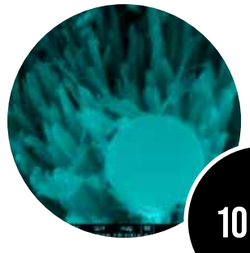
100

NANONAALDEN EN BOL VAN WOLFRAAMTRIOXIDE *Sensing ball*

CARLA BITTENCOURT - 2019
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van de bol: 600 nm

In de strijd tegen de uitstoot van giftige gassen in afgesloten ruimten, ontwikkelen onderzoekers zeer gevoelige sensoren. Hier zie je nanonaalden van wolfraamtrioxide, die werden ontworpen om minuscule hoeveelheden ammoniak en stikstofdioxide te detecteren. Een laserbehandeling zorgde er echter voor dat sommige naalden samensmolten, waardoor deze bal met nog onbekende eigenschappen zich kon vormen.



101

102

NIEUWE GENERATIE MUURPIGMENTEN *Wirwar van metalen*

CARLA BITTENCOURT, JULIA DE OLIVEIRA - 2022
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van het bestudeerde veld: 6 µm

De afbeelding toont pigmenten voor de nieuwe generatie muurverven, het resultaat van een duurzamere aanpak. Het hier bestudeerde pigment werd bereid in aanwezigheid van maniokzetmeel, wat de temperatuur die nodig is voor de synthese verlaagt. Het proces is daarom minder energie-intensief. Beter nog, er werden gerecyclede bierblikjes in verwerkt. Het gebruik van dit type verf zorgt er ook voor dat warmte wordt afgestoten in plaats van geabsorbeerd. Een andere manier om het energieverbruik te verminderen is het gebruik van airconditioners. Wie zei dat chemie niet groen kon zijn?

103

NIEUWE GENERATIE MUURPIGMENTEN *Wirwar van metalen*

CARLA BITTENCOURT, JULIA DE OLIVEIRA - 2022
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie

Rasterelektronenmicroscopie
Lengte van het bestudeerde veld: 6 µm

De afbeelding toont pigmenten voor de nieuwe generatie muurverven, het resultaat van een duurzamere aanpak. Het hier bestudeerde pigment werd bereid in aanwezigheid van maniokzetmeel, wat de temperatuur die nodig is voor de synthese verlaagt. Het proces is daarom minder energie-intensief. Beter nog, er werden gerecyclede bierblikjes in verwerkt. Het gebruik van dit type verf zorgt er ook voor dat warmte wordt afgestoten in plaats van geabsorbeerd. Een andere manier om het energieverbruik te verminderen is het gebruik van airconditioners. Wie zei dat chemie niet groen kon zijn?

104

MET KOBALT GEDOTEERDE HOLLE NANONAALDEN VAN WOLFRAAMTRIOXIDE *Nanoscopische lading*

CARLA BITTENCOURT, YOANN PAINT - 2019
Afdeling Chemie van Plasma-oppervlak-interactie, Materia Nova

Rasterelektronenmicroscopie
Diameter van de naalden: 300 nm

Onderzoeken betekent dat je de grenzen van het onmogelijke gaat verleggen om aan echte behoeften te voldoen. Hiervan getuigen deze nanonaalden die wolfraamtrioxide detecteren. Ze zijn gedoteerd met kobalt en kunnen bepaalde gevaarlijke gassen detecteren die door de industrie worden uitgestoten. Wat is er zo speciaal aan deze naalden? Ze zijn hol, wat hun detectieoppervlak enorm vergroot.

105

NANOFILM VAN CELLULOSESTAAFJES *Wonderbare visvangst*

PHILIPPE LECLÈRE - 2013
Afdeling Fysica van Nanomaterialen en Energie

Atoomkrachtmicroscopie
Lengte van de staafjes: 20 tot 40 nm

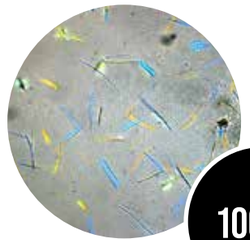
Deze verstrooide tandenstokers zijn nanoscopisch. Net als mikadostokjes zijn deze cellulosestaafjes gerangschikt en georiënteerd om een dunne film van slechts enkele nanometers dik te vormen. De mechanische weerstand is ontworpen om gevoeligere oppervlakken te bedekken en levert betere prestaties dan de producten van concurrenten. En weet je wat? Het is gemaakt van agrarische grondstoffen!

KRISTALLISATIE VAN BIOLOGISCH AFBREEKBARE EN BIOGEBASEERDE KUNSTSTOFFEN *Efemere strass en pailletten*

JÉRÉMY ODENT - 2015
Afdeling Polymeer- en Composietmaterialen

Microscopie in gepolariseerd licht
Bestudeerd veld: 650 µm × 450 µm

Bestaat er een biologisch afbreekbaar plastic dat niet afkomstig is uit de olie-industrie? Ja! Dat is polylactide. De mechanische prestaties zijn echter nog steeds teleurstellend. Door een minuscule hoeveelheid EBS, een kleine synthetische molecule, toe te voegen, konden de scheikundigen van de UMONS de weerstand verbeteren door het kristallisatieproces aanzienlijk te versnellen. Hier zien we hoe de kristallen worden gevormd.



106

ZEEKOMKOMMER *De ster van het koraalrif*

NOÉ WAMBREUSE - 2021
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Onderwater macrofotografie
Lengte: 5 cm

Nee, niet alle zeekomkommers zijn saai en grauw. *Colochirus quadrangularis* – een soort die in de Indische Oceaan leeft en zich voedt met deeltjes die in het water zweven – is een kleurenfestival op zich! Het immuunsysteem en de lichtwaarneming worden momenteel bestudeerd aan de Universiteit.

107

NANOFILM VAN CELLULOSESTAAFJES *Wonderbaarlijk vissen*

PHILIPPE LECLÈRE - 2013
Afdeling Fysica van Nanomaterialen en Energie

Atoomkrachtmicroscopie
Lengte van de staafjes: 20 tot 40 nm

Deze verstrooide tandenstokers zijn nanoscopisch. Net als mikadostokjes zijn deze *cellulose* staafjes gerangschikt en georiënteerd om een dunne film van slechts enkele nanometers dik te vormen. De mechanische weerstand is ontworpen om gevoeligere oppervlakken te bedekken en levert betere prestaties dan de producten van concurrenten. En weet je wat? Het is gemaakt van agrarische grondstoffen!

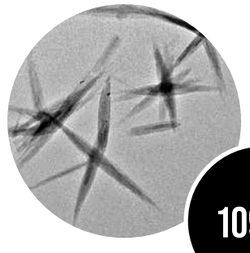
108

ETHYLEEN-BIS-STEARAMIDE *Ninja's in het lab!*

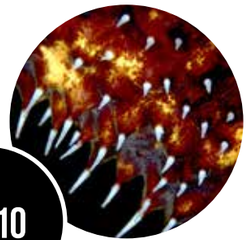
JÉRÉMY ODENT, YOANN PAINT - 2015
Afdeling Polymeer- en Composietmaterialen, Materia Nova

Transmissie-elektronenmicroscopie
Bestudeerd veld: 7,6 µm × 7,6 µm

Wat hier lijkt op ninjasterren, zijn in feite staafjes van een revolutionaire molecule genaamd EBS. Er wordt een kleine hoeveelheid van deze molecule aan het bioplastic toegevoegd om het schokbestendiger te maken. Al meer dan 30 jaar werken scheikundigen van de UMONS aan de ontwikkeling van deze nieuwe, volledig biologisch afbreekbare kunststoffen op basis van agrarische grondstoffen.



109



110

ZEEKOMKOMMER – RUGZIJDE EN PAPILLEN *Vloek van de zeeën*

ESTELLE BOSSIROY - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Lengte van de papillen: 0,5 cm

Net als zeesterren is de onderkant van zeekomkommers bedekt met bewegende podia. De rugzijde van de Europese soort *Holothuria forskali* heeft opmerkelijke witte gezwellen die papillen worden genoemd. Deze papillen prikken niet bij aanraking. Ze kunnen zelf worden ingetrokken! Dit was de aanleiding voor talrijke hypotheses over hun, waarschijnlijk zintuiglijke, functie. Kunnen ze de diepte bepalen? Voelen ze de aanwezigheid van potentiële roofdieren of soortgenoten aan? Of zijn ze betrokken bij de perceptie van licht?

111

NECROFOREN EN MIJTEN *Stap in, schat!*

CHARLOTTE TERZO - 2022
Afdeling Zoölogie

Smartphonefotografie
Lengte: 1,5 cm

Terwijl hij zich tegoed doet aan het kadaver van een muis, verandert deze *necrofoor* zichzelf in een bus voor mijten: de dieren, die op zijn rug zitten, profiteren van deze insect dat de natuur schoonmaakt om zich moeiteloos naar het volgende feestmaal te verplaatsen! Een buitengewone scène die ons even het macabere lot van deze arme muis doet vergeten. Wat is de volgende halte?

112

UITKOMEN VAN HET EITJE VAN EEN HOMMEL *Peekaboo!*

CHARLOTTE TERZO - 2022
Afdeling Zoölogie

Smartphonefotografie
Diameter van de kop van de hommel: 5 mm

Onder het toeziend oog van de onderzoekers worstelt een jong mannetje *Bombus terrestris* om zichzelf uit zijn wascel te halen – een omhulsel dat geduldig wordt gemaakt door de werksters van deze microkolonie van hommels in het hart van de UMONS. Maar hoe wordt het leven van deze bestuiver beïnvloed door ftalaten, bepaalde stoffen die aan plastic worden toegevoegd om het flexibeler te maken?

113

GOUDEN TOR *De smaragd van de tuin*

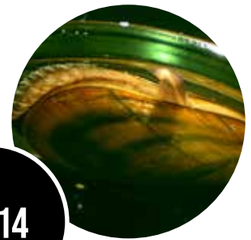
CHARLOTTE TERZO - 2022
Afdeling Zoölogie

Smartphonefotografie
Lengte: 16 mm

Een bioloog van de UMONS ging tuinieren en ontdekte een larve die in de loop van de weken verandert in een levend juweel: een *gouden tor*. Het is een kever met spectaculaire metallic groene weerspiegeling. Laten we samen deze unieke bestuiver beschermen! De larven eten onze groenten niet bij de wortel op. Integendeel, ze zullen de wortels voorzien van een luchtige bodem die vrij is van dood detritus.

CACHE-CACHE !

Verstoppertje!



114

HET VOETJE VAN DE MOSSEL *Tegen de wind en getijden*

ÉMILIE DUTHOO - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Verrekijker-vergrootglas
Hoogte van het voetje: 0,5 cm

De mosselvoet is een orgaan dat één van de krachtigste lijmsoorten kan afscheiden die door ongewervelde zeedieren wordt geproduceerd. Zijn naam: byssus. Maar hoe kan deze kleverige stof werken onder water? Wat is de samenstelling? Wat is de structuur van de eiwitten? Zoveel vragen die talrijke onderzoekers hebben gefascineerd, fascineren en nog lang zullen blijven fascineren. Afgezien van het fundamentele aspect, zou de ontwikkeling van een lijm die onder water blijft werken, de weg vrijmaken voor tal van toepassingen, met name in de chirurgie. Hechtingen zullen dan voorgoed tot het verleden behoren... wonden zouden rechtstreeks kunnen worden gesloten met dit type lijm!

115

DAGVLINDER *Zo recht als een T*

JÉRÔME DELROISSE - 2014
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie
Diameter van de bloem: 4 cm

Als onderdeel van een *outdoor* cursus ecologie in Charleroi hebben de studenten van de UMONS soms waardevolle ontmoetingen. Hier zie je een prachtige dagvlinder – een roofvlinder – op heterdaad betrapt terwijl hij zich voedt op een *aster*. Met zijn knotsvormige antennes en twee grote samengestelde ogen die naar de fotograaf lijken te staren, is hij net zo verbaasd als de studenten zelf!

116

ZEEANEMONEN, MOSSELEN EN HYDROÏDPOLIEPEN *Dierlijke bloem*

NOÉ WAMBREUSE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Onderwater macrofotografie
Diameter: 5 cm

Achter de schoonheid van deze zeeanemoon op zijn "mosselbed", gaat een ander, discreter zeedier schuil. Kijk eens naar deze lange stelen met daarop een plukje roze "bloemblaadjes". Het zijn *hydroïdpoliepen*, een ander zeedier dat tot dezelfde zoölogische groep behoort als anemonen, kwallen en andere koralen: de neteldieren.

117

DE ZEESTERGARNAAL *DE MUSTANGGARNAAL OP ZIJN STERRENKUSSEN*

ALEXIA LOURTIE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Lengte van de garnaal: 1,6 cm

De zeestergarnaal *Zenopontonia* soror leeft op zijn "kussenzeester", de *Culcita novaeguineae*. Voor deze garnaalsoort is deze symbiotische relatie van vitaal belang. De zeester beschermt de garnalen niet alleen tegen roofdieren, maar geeft ze ook gemakkelijker toegang tot hun voedsel. Als ze van hun gastheer worden gescheiden, kwijnen de garnalen weg en sterven ze binnen enkele dagen. Maar wat zou er van hen worden als hun geliefde zeester op een dag volledig zou verdwijnen? Zouden ze misschien een andere gastheer kunnen vinden in het immens grote koraalrif?

GARNALEN OP EEN BEDJE VAN PEDICELLARIËN *De kunst van camouflage*

ALEXIA LOURTIE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Lengte van de garnaal: 1,5 cm

De zeestergarnaal past perfect bij zijn gastheer, de zeester. Hij camoufleert zichzelf door middel van nabootsing. Door dezelfde kleur aan te nemen als zijn gastheer wordt de garnaal vrijwel onzichtbaar voor zijn prooi, wat hem helpt te overleven in de Moorea lagune in Frans-Polynesië. Ondanks het grote aantal prachtige foto's van deze soort, de ene nog kleurrijker dan de andere, is er nog is er nog maar weinig kennis over de mechanismen achter deze kleuren. Geen betere manier om de nieuwsgierigheid van de onderzoekers te wekken!

118

GARNAAL OP ZIJN ZEESTER – MONDZIJDE *Kleurenpalet onder water*

ALEXIA LOURTIE - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Lengte van garnaal: 1,5 cm

Deze garnaal, de *Zenopontonia soror*, heeft een prachtige oranje kleur, die perfect past bij de kleur van de zeester *Culcita novaeguineae*. Een nadere blik op de ogen van deze garnaal onthult een stervormige structuur. Zou deze ongewone vorm kunnen worden verklaard door een parasiet? Drie symbioses in één beeld?

119

PYCNOGONIDEN, OESTERS EN MOSDIERTJES *De alien van Knokke*

ANTOINE FLANDROIT - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Breedte van het veld: 21 mm

De pycnogonide in het midden van de afbeelding, behoort tot de soort *Ammothea Hilgendorfi*, een invasieve soort die uit Japan komt en waarvan onlangs een grote kolonie werd ontdekt in Knokke, met indrukwekkende populatiedichtheden! Wat is er zo bijzonder aan deze neef van de spinachtigen? Hij leeft in zijn eigen "voorraadkamer", een oester die wordt gekoloniseerd door zeeanemonen en koloniale ongewervelde zeedieren die *mosdiertjes* worden genoemd.

120

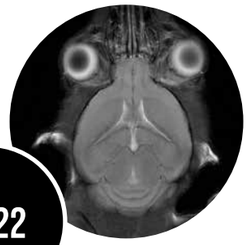
PYCNOGONIDEN, OESTERS EN MOSDIERTJES *Zelfvoorzienend*

ANTOINE FLANDROIT - 2022
Afdeling Mariene Biologie en Biomimetica

Macrofotografie in het water
Breedte van het veld: 27 mm

Wanneer een oester een pycnogonide bij zich draagt waarop een ander dier, een mosdiertje, zichzelf heeft uitgenodigd... Spitsvondigheid: het mosdiertje is de prooi van de pycnogonide! Maar waarom genoegen nemen met de poot van je eigen roofdier? Deze laatste heeft ook een mondopening die naar beneden is gericht en zijn poten zijn naar boven gebogen. Hierdoor kan hij zich niet voeden met behulp van zijn poten. Dus hier ligt hij dan, veroordeeld tot het observeren van zijn maaltijd, ook al is die slechts enkele millimeters van zijn mond verwijderd, zonder hem ooit te kunnen proeven.

121



122

MUIS – HOOFD *Mickey Mouse*

SÉBASTIEN BOUTRY - 2012
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Beeldvorming door magnetische resonantie (MRI)
Breedte: 26 mm

Met behulp van MRI kunnen we de binnenkant van lichamen bekijken, plak voor plak, op een niet-invasieve manier. Dit beeld, dat werd genomen tijdens de kalibratiefase van een onderzoeksbeeldvormer, is nogal opzienbarend: was het je opgevallen dat de patiënt eigenlijk... een muis was?

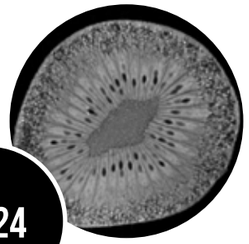
123

SNOEPTOMAAT *Mmm!*

SÉBASTIEN BOUTRY - 2023
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Beeldvorming door magnetische resonantie (MRI)
Diameter: 15 mm

Dit beeld van de binnenkant van een intacte, ongesneden kerstomaat werd gemaakt met behulp van beeldvorming door magnetische resonantie (MRI). Het doel was hier om een nieuwe detectieantenne te kalibreren. Om een beeld te maken, moeten we de signalen opvangen en decoderen die de waterstofkernen in watermoleculen uitzenden wanneer ze op de juiste manier worden gestimuleerd en ondergedompeld in een krachtig magnetisch veld.



124

KIWI *Chinese kruisbes*

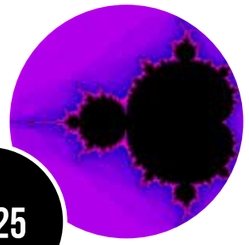
SÉBASTIEN BOUTRY - 2022
Afdeling Algemene, Organische en Biomedische Chemie

Beeldvorming door magnetische resonantie (MRI)
Diameter: 5 tot 6 cm

Beeldvorming door magnetische resonantie (MRI) wordt veel gebruikt in de medische sector. Het wordt ook gebruikt in bepaalde laboratoria. Deze zoekimagers zijn soms beperkt in omvang. Hier bleek de kiwi het ideale object te zijn om de ontwikkeling van de machine te voltooien.

ABSTRACTION : RENDRE VISIBLE L'INVISIBLE

Het Onzichtbare zichtbaar maken?



125

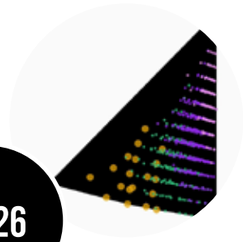
MANDELBROTVERZAMELING *Wiskundige dynamica*

QUENTIN MENET - 2023

Afdeling Kansberekening en Statistiek

Wiskundige modellering

Deze figuur staat bekend als de Mandelbrotverzameling. Op welke schaal ze ook wordt waargenomen, ze laat altijd hetzelfde patroon zien. Er wordt gezegd dat ze een "fractale" aard heeft. Het illustreert één van de gebieden van wiskundig onderzoek die bekend staat als de studie van dynamische systemen – de beweging van de planeten, de atmosferische circulatie of spoorwegverkeer... Door deze systemen wiskundig te veralgemenen wordt het eenvoudiger om hun onderliggende eigenschappen te onderzoeken.



126

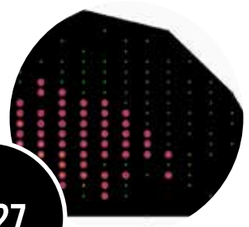
STUDIE VAN DE RUIMTELIJKE ONREGELMATIGHEID VAN MOLECULEN *Met volle zeilen!*

GAUVAIN DEVILLEZ, HADRIEN MÉLOT - 2022

Afdeling Algoritmen

Modelleren

Wat hebben een metrokaart, een stamboom en de weergave van organische moleculen met elkaar gemeen? Stippen en lijnen die entiteiten en hun onderlinge relaties voorstellen. We noemen dit vaak "grafen". Grafentheorie is een belangrijk onderzoeksgebied binnen de informatica. Modelleren, generieke oplossingen vinden, om terug te keren naar de echte wereld, of niet.



127

STUDIE VAN DE RUIMTELIJKE ONREGELMATIGHEID VAN MOLECULEN *Abstraction Gate*

GAUVAIN DEVILLEZ, HADRIEN MÉLOT - 2022

Afdeling Algoritmen

Modelleren

Computerwetenschappers van de UMONS hebben krachtige hulpmiddelen ontwikkeld op basis van grafentheorie. Ze kunnen gebruikt worden om problemen te bestuderen die op het eerste gezicht heel verschillend zijn, zoals de studie van onregelmatigheden in de ruimtelijke structuur van moleculen binnen de chemie. De positie van de stip en de kleur zijn daarbij erg belangrijk. Elk punt vertegenwoordigt zelfs een reeks mogelijke grafieken.

UMONS MUMONS