

Medewerker monitoraat

Wisselwerking STEM, monitoraat en MOOC

17 september 2018

1 Praktisch

- ▷ Gedeelde schijf:
T:\IIWTCGMonitoraat \STEM_gedeeld
- ▷ Toledo: inschrijven op community Ind. Ing. Gent en op community monitoraat
- ▷ Software: (zie ook Toledo)
 - ▷ LaTex: TexStudio
 - ▷ Studenten leren wekken met Maple, Autocad, Solidworks
 - ▷ Grafische software, indien interesse: Inkscape, GIMP, Blender.

Wie is wie

- ▷ Lieven De Strycker
- ▷ Dorine Bruneel

2 Monitoraat en studiebegeleiding

Wie is wie

- ▷ Tony Stevens
- ▷ Luc Demaegd
- ▷ Dimitri Coppens

Opm.: Sarah Detremmerie, Stuvo

2.1 Werking

- ▷ Student die binnenkomt op monitoraat krijgt steeds voorrang op andere taken (een student hoeft in principe geen afspraak te maken)
- ▷ In de mate van mogelijke: mails van studenten trachten te beantwoorden binnen 24u
- ▷ Testen:
 - ▷ Eerste semester: partiële examens: worden verbeterd door docenten zelf.
Maandag 5 november: Algebra, Computers en Programmeren, dinsdag 6 november: Fysica 1, Chemie 1
 - ▷ Tweede semester: monitoraatstesten: worden verbeterd door monitoren

2.2 Vakinhoudelijke begeleiding

Vak waarvoor er momenteel maar één begeleider is.

Eerste semester	
Algebra	Luc Demaegd
Analyse 1	Dimitri Coppens
Chemie 1	Luc Demaegd
Fysica 1	Tony Stevens
Mechanica 1 (Statica)	Tony Stevens
Computers en Programmeren	Luc Demaegd
Materiaalkunde	Dimitri Coppens

Tweede semester	
Elektriciteit	Tony Stevens
Analyse 2	Luc Demaegd
Chemie 2	Dimitri Coppens
Fysica 2	Luc Demaegd
Mechanica 2 (Dynamica)	Tony Stevens
Netwerken en Objectoriëntatie	Luc Demaegd
	Dimitri Coppens

2.3 Studiemethode- en planning, vorming

Opleidingen, Joke Vanhoudt, werkgroep Associatie, Johan Declerck (studieloopbaanbegeleiders)

3 Stuur- en werkgroepen

- ▷ Werkgroep Instroombegeleiding
- ▷ Overleg PR
- ▷ STEM-coördinatie Associatie KU Leuven

4 MOOC & zomercursus

hardcopy: TexStudio, vertrekkende van format als Junior College en Innovation lab

5 Contacten met secundaire scholen

- ▷ Don Bosco Zwijnaarde
- ▷ Don Bosco Sint-Denijs Westrem
- ▷ Edugo (Oostakker)
- ▷ Sint-Bavocolllege (Natasha Ghesquière)
- ▷ Sint-Lievens
- ▷ Sint-Pietersinstituut
- ▷ ...

6 STEM

6.1 Associatie

[website stuurgroep](#)

- ▷ Wim Dehaene
- ▷ Stefaan Vaes
- ▷ Katrien Kolenbergh, Katlijn Vangilbergen

6.2 Workshops

- ▷ brochure faculteit
- ▷ An De Vuyst
- ▷ Martha Houwen

6.3 Specifieke lerarenopleiding

Coördinatie: Johan Van den Bossche en Guy Durinck

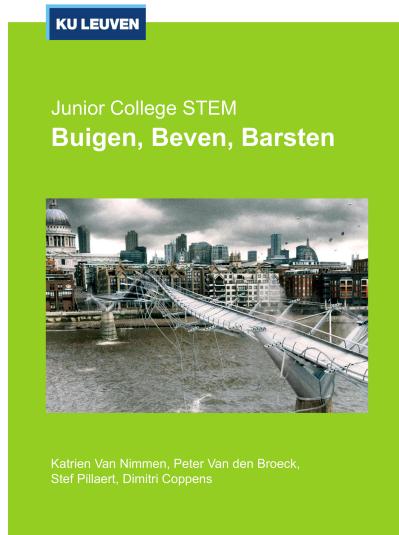
- ▷ FLACRA: zie bijlage
- ▷ Passief wonen
- ▷ Hydraulische arm + arduino/raspberry pi & stepper of servo motortjes (lineaire actuator: goniometrie, radiaalbegrip,...)
- ▷ Hovercraft: bluetooth, smartphone , cfr. infra.
- ▷ Luc Pinoy: Fosfaten, zie ook bijlage.

6.4 KU Leuven: Junior College en Innovation Lab

- ▷ Stefaan Vaes, Jonas Kaerts
- ▷ Katrien Kolenbergh, Katlijn Vangilbergen
- ▷ Katrien Van Nimmen, Klaus, Peter Van den Broeck, Stef Pillaert

6.4.1 Junior College

[Bestaande Junior Colleges](#)



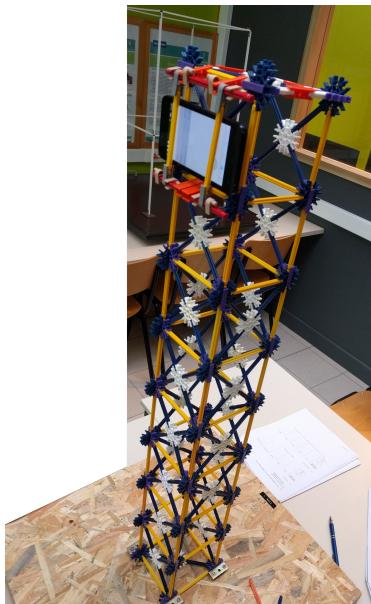
- ▷ concept: syllabus, lessenreeks
- ▷ opleiding voor leerkrachten
- ▷ Huisstijl Junior College
- ▷ [Junior College Dag](#) 8 januari 2019

6.4.2 Innovation Lab

[Bestaande innovation labs](#)



(a) Figure A



(b) Figure B

Figuur 1: Innovation lab koffers en Knex toren

- ▷ concept: practicum, koffers
- ▷ opleiding voor leerkrachten
- ▷ Huisstijl Innovation Lab

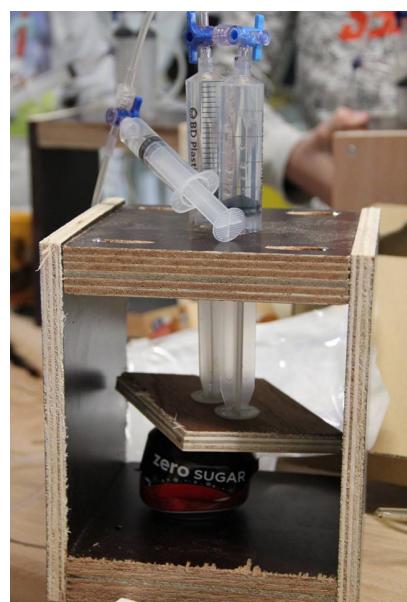
6.5 Projecten

Ieder project uit te werken i.s.m. leerkrachten en/of feedback vragen. Mogelijk om uit te bouwen tot Innovation Lab voor derde / tweede / eerste graad?

- ▷ FLACRA: zie bijlage
- ▷ [Hydraulische arm](#)
- Dag Van De Wetenschap 25 november



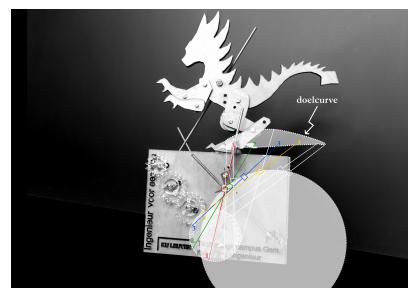
▷ Hydraulische pers



▷ Hovercraft: Arduino met bluetooth module, smartphone: App Inventor



- ▷ [Ingenieur voor één dag](#)



- ▷ [Elektromagnetische pen](#), zie ook bijlage

7 Varia

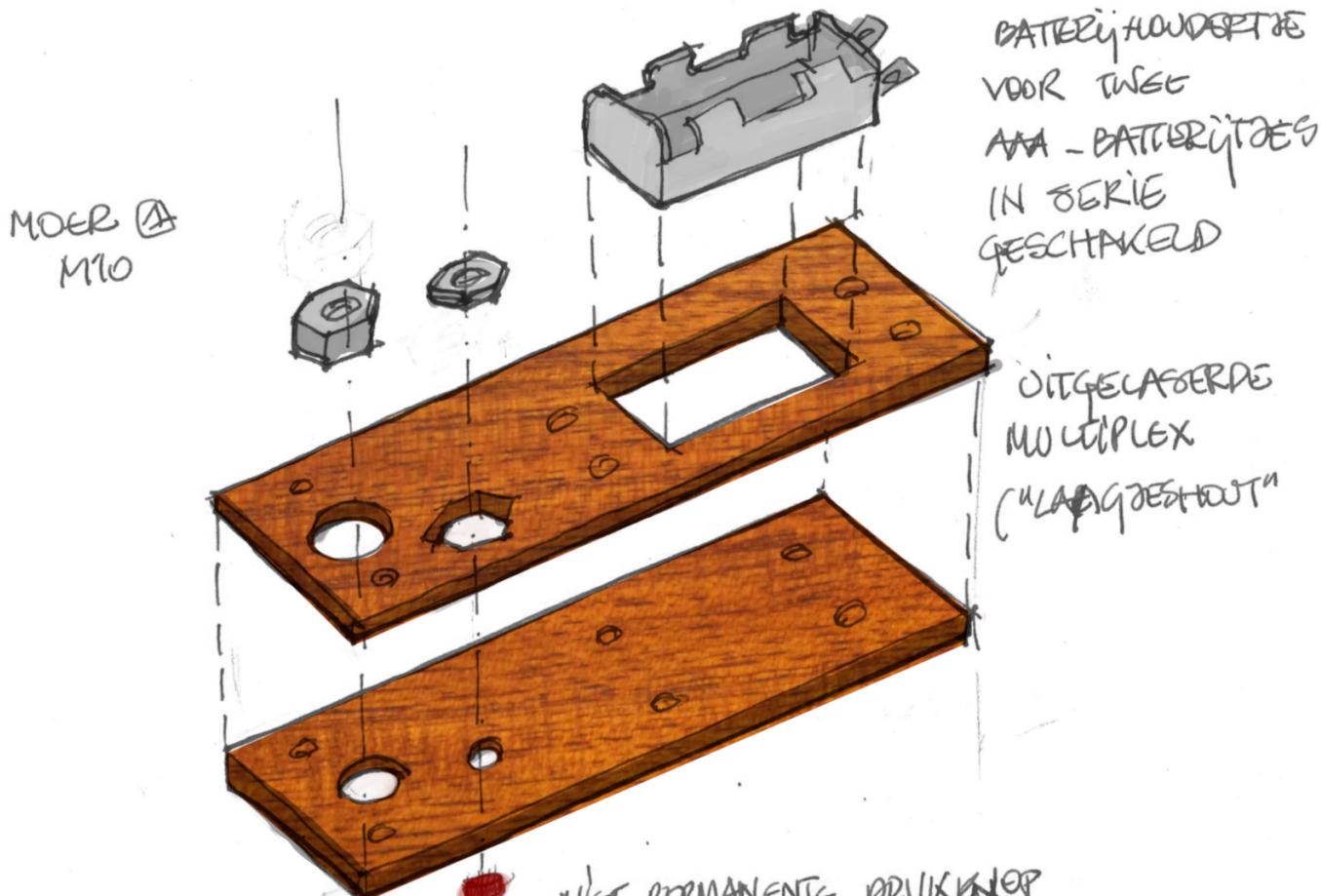
- ▷ Trotec lasercutter (DND lab)
- ▷ 3D printer

8 Bijlagen

13/02/2018

SOLENOÏDE

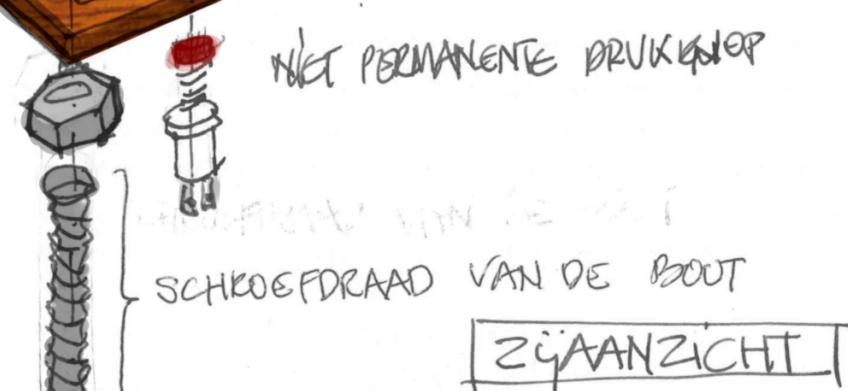
AXONOMETRIE



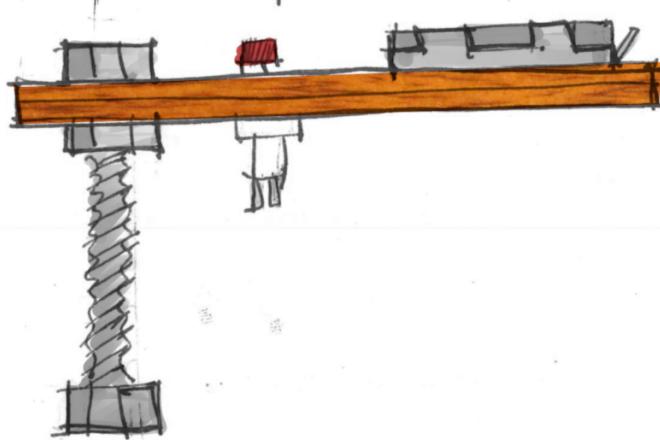
WET PERMANENTE DRUKKOP

MOER (2)
M10

BOUT M10

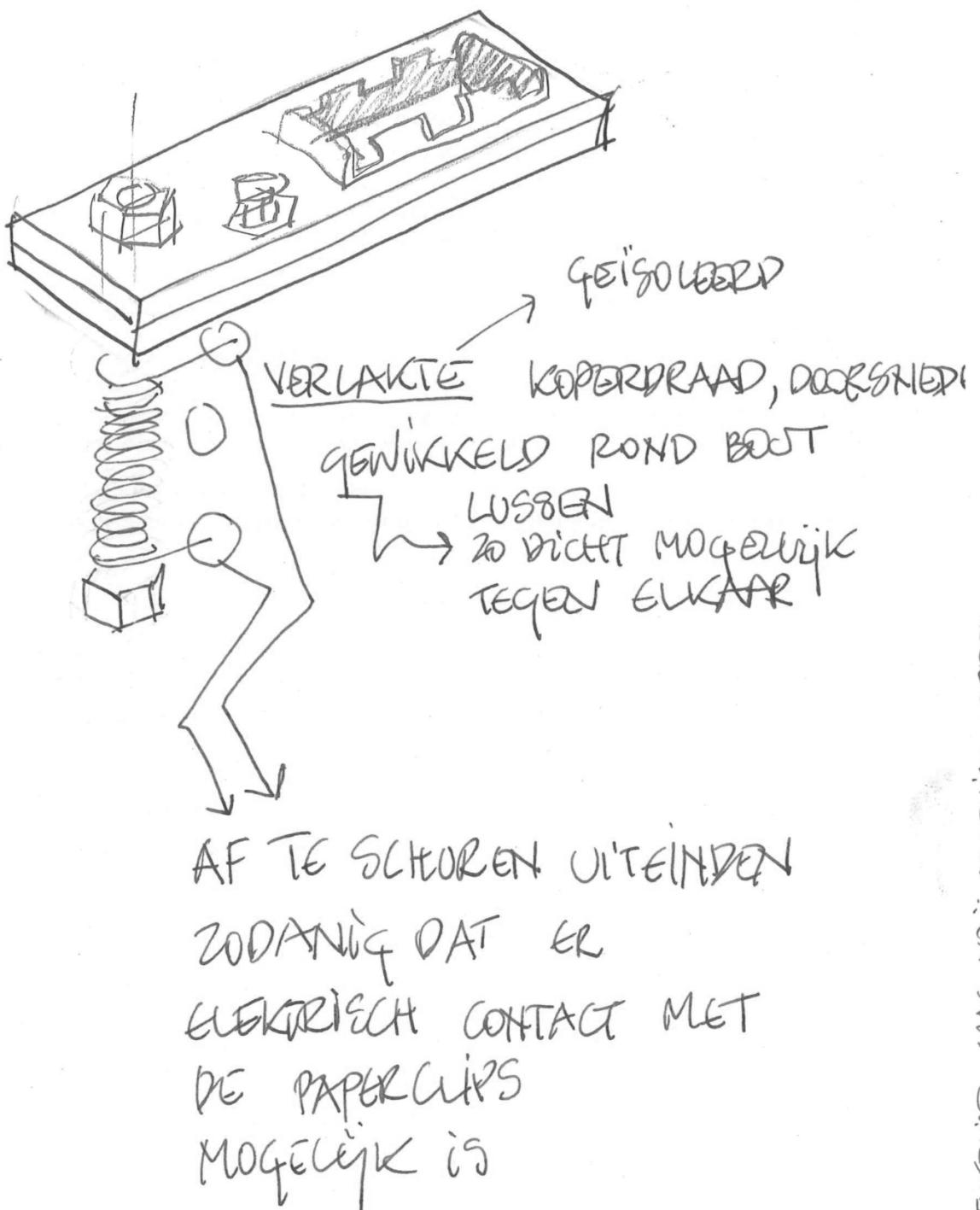


ASLIGHT



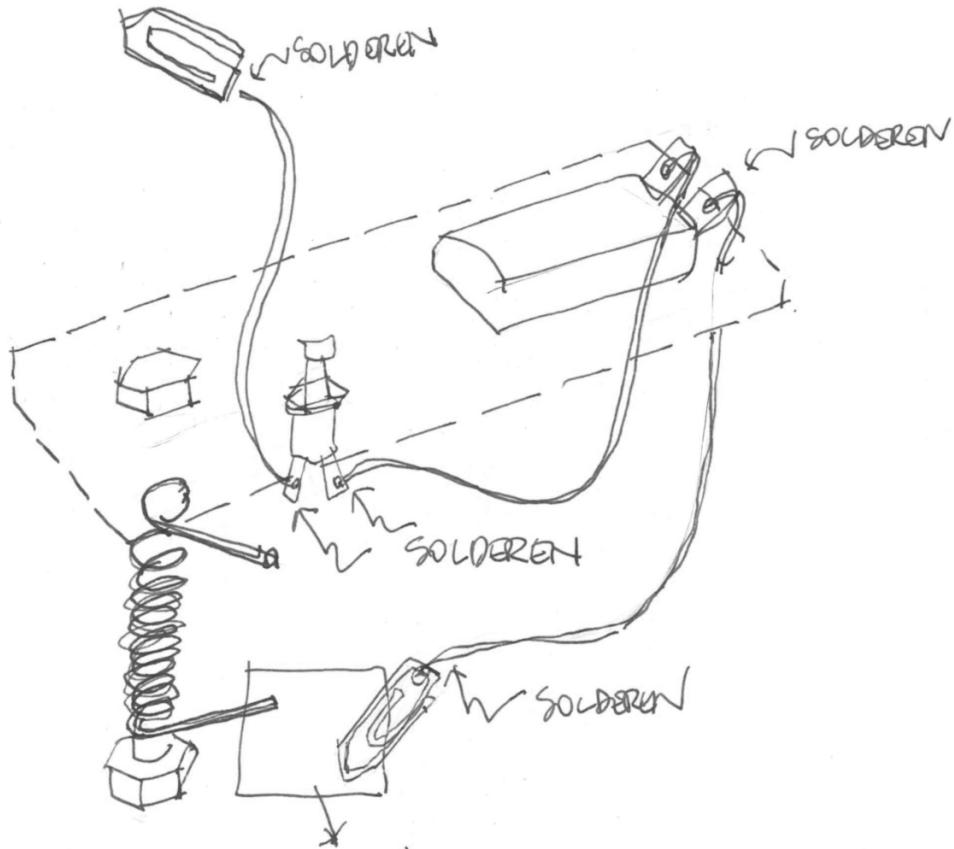
© copy left : DERE TEKENING MAG VRIJ GEbruikt WORDEN
OP VOORNAME VOORHEID VAN VERMELDING VAN
DIMITRI COPPERNIS KULEUNEN TECHNOLOGICA MARS GENT INDUSTRIEEL INGENIEUR

13/02/2018



© copy left : deze tekening mag vrij gebruikt worden
op voorwaarde van vermelding van
dimitri coppernijf ku leuven technologieca mplus feint industriel ingenieur

13/02/2018



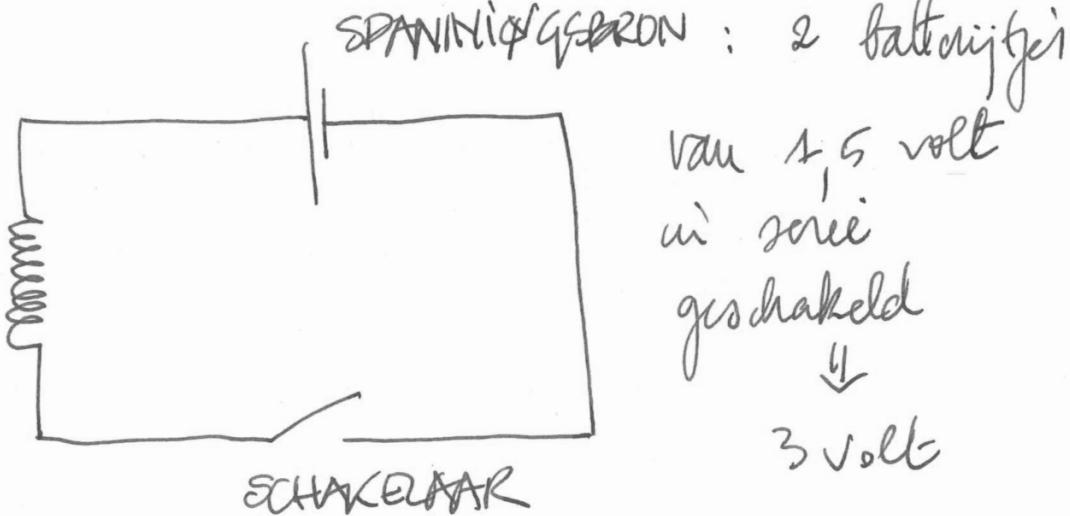
*! SOLDER DE PAPERCLIPS NIET AAN DE KOPERDRAAD *

*De lood zal galvaniseerd worden. Om dit effect te neutraliseren, dien je de stroom in de andere richting te laten vloeien. Daarvoor verwissel je de paperclips.

13/02/2018

ELECTRISCH SCHAEMA

SOLENOIDE



$$V = I \cdot R_{\text{solenoid}}$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

ρ resistiviteit

l lengte van de draad

s doormeet van de draad

Dimitri Coppens

Van: Lieven De Strycker
Verzonden: dinsdag 11 september 2018 10:49
Aan: Dimitri Coppens
Onderwerp: FW: eerste levensjaar FLACRA

Categorieën: ACHTUNG BABY

Dimitri

Ter info.

Ik zie dat ze ook inzetten op STEM workshops. Belangrijk dat we hen daarbij begeleiden vermoed ik.

Mvg

Lieven

Van: robin.deluyck@flacra.be [mailto:robin.deluyck@flacra.be]

Verzonden: maandag 10 september 2018 21:04

CC: Jean Pierre Goemaere <jeanpierre.goemaere@kuleuven.be>; Benny De Man <benny.deman@kuleuven.be>; jesse.illegems@flacra.be; hendrik.deleye@flacra.be

Onderwerp: eerste levensjaar FLACRA

Beste partner,

Beste docent

Zoals het filmpje op onze facebookpagina - <https://www.facebook.com/teamflacra/> - liet weten, zit het eerste levensjaar van FLACRA erop. De teamleden van dit jaar hebben ongelooflijk veel geleerd, het nieuwe team staat te trappelen om eraan te beginnen. Twee voltijdse teamleden zullen volgend academiejaar de algemene werking van onze studentenonderneming op zich nemen, terwijl 4 à 5 thesisstudenten zich op enkele specifieke technologische uitdagingen zullen storten.

Naast heel wat tijd te steken in het opzetten van een goede teamstructuur, visie, begroting enzovoort, hebben we:

- 2 robotjes zelf ontwikkeld
- een eerste geslaagde STEM-workshop over zelfrijdende voertuigen gegeven
- een eerste robot aangekocht, met een lopende bestelling voor een 2e robot & 3 STEM-robotjes
- bekendheid opgebouwd bij 3 campussen van onze faculteit, met als kers op de taart een bekendheid - door enquête onderzocht- van 95% bij studenten uit 3e Bachelor en 1e Master op de Technologiecampus Gent

en last but not least hebben we heel wat nuttige partners, docenten, onderzoekers enz. gevonden die in ons verhaal geloven en ons willen ondersteunen. Uiteraard opecht bedankt hiervoor!

De focus van het volgende team zal liggen op :

- het rekruteren van nieuwe studenten, waarvan we weten dat er al heel wat jongere studenten hun opleiding met FLACRA willen afsluiten
- het opzetten van interessante en innovatieve demo's en projecten met de huidige robotjes

- het actief samenbrengen van partners, onderling en met studenten, om zo de return voor partners te verhogen
- het organiseren van meerdere STEM-workshops.

Zo zal het team meer visibiliteit creëren bij studenten, bedrijven en projectaanvragers, terwijl we voornamelijk met de thesissen op technologische vooruitgang mikken.

Het nieuwe team zal de partners binnen enkele weken contacteren met het oog op een eerste kennismaking en wat eventuele feedback.

Op 7 oktober zal FLACRA ook, samen met de opleiding Elektromechanica van onze campus, zich presenteren aan het publiek van de openbedrijvendag. Er kan bij de kennismaking dan ook gekeken worden wat FLACRA van elke partner zou kunnen tonen (in de vorm van filmpjes e.d.) op deze drukbezochte dag.

We wensen het nieuwe team en alle partners alvast een interessant en succesvol jaar toe!!

Met dankbare groeten,

namens team FLACRA 2017-2018

Robin De Luyck

Teamleader FLACRA

FLACRA

+32477 04 43 87 - www.flacra.be

Technologiecampus Gent - Bureau C201

Ingenieur voor een dag



KU LEUVEN



KU LEUVEN

elektronica-ict | bouwkunde | chemie | elektromechanica

KU LEUVEN



elektronica-ict | **bouwkunde** | chemie | elektromechanica



elektronica-ict | bouwkunde | **chemie** | elektromechanica



KU LEUVEN

elektronica-ict | bouwkunde | chemie | **elektromechanica**

GEAR GENERATOR

Animation:

Speed (RPM)*: * Shift + Enter: Set RPM of the selected gear

Gears:

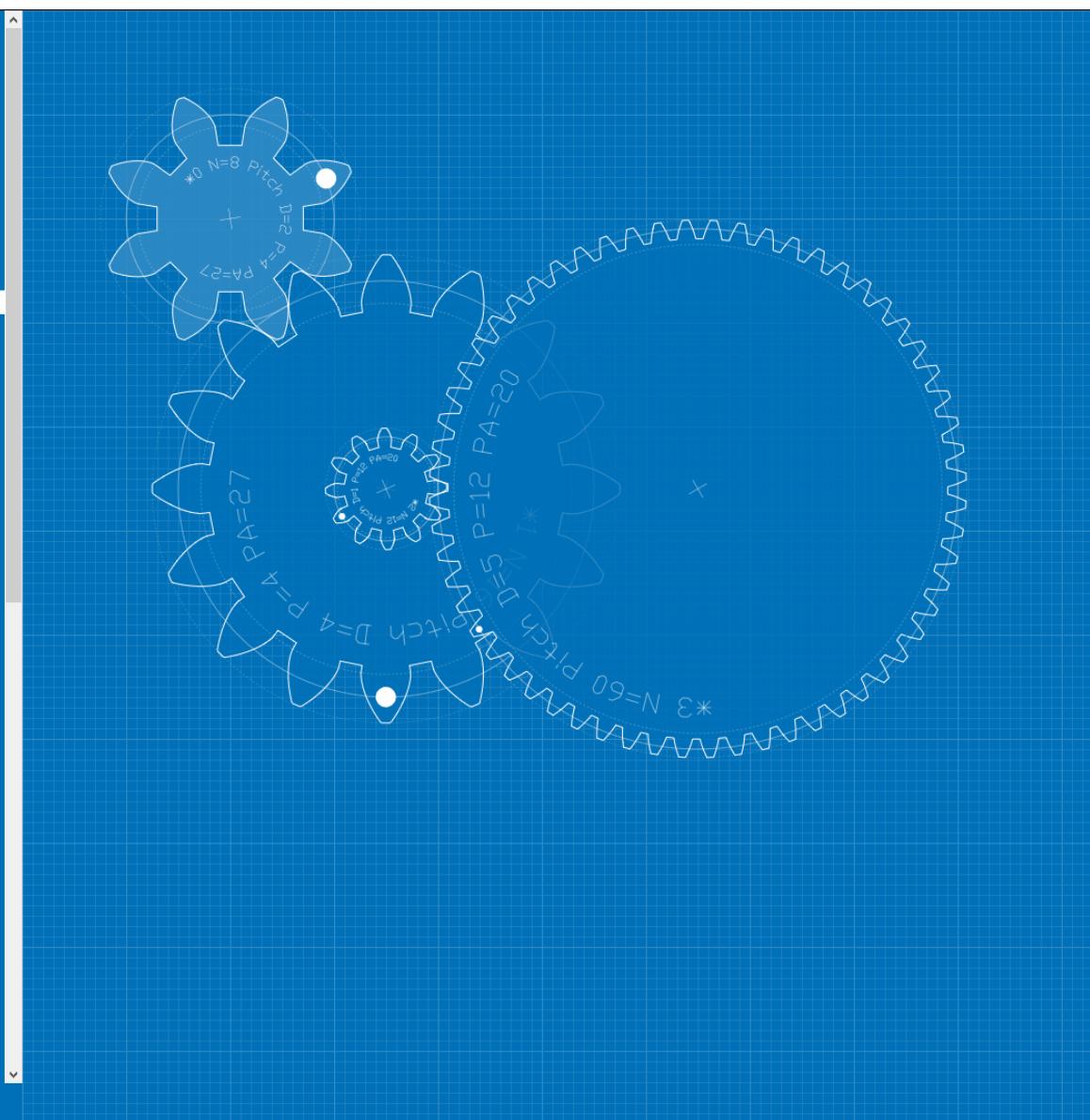
#0 - ratio: 1:1 - RPM: 6
#1 - ratio: 2:1 - RPM: 3
#2 - ratio: 2:1 - RPM: 3
#3 - ratio: 10:1 - RPM: 0.6

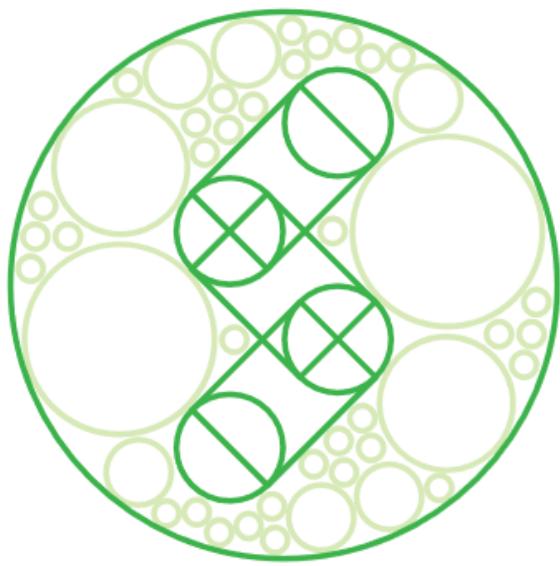
Connection properties
Parent gear #:
Axe connection:
Connection angle:

Gear properties
Number of teeth* (N): * Shift + Enter: modifies the Diametral pitch
Pitch diameter* (D):
Diametral pitch (P):
Pressure Angle (PA):

Free download
Gear CAD file (Beta*):
Gear vector image:
Gearset vector image:
* DXF download is in BETA status, this means all feedbacks are welcome, to make it a better feature, thanks!

Display
Scale (Pixel per Unit):
Grid:
Gear guides:
Gear label:
Color theme:





SVGnest

Open Source nesting

▶ Demo

Upload SVG

Github

FAQ



Placement progress

4%

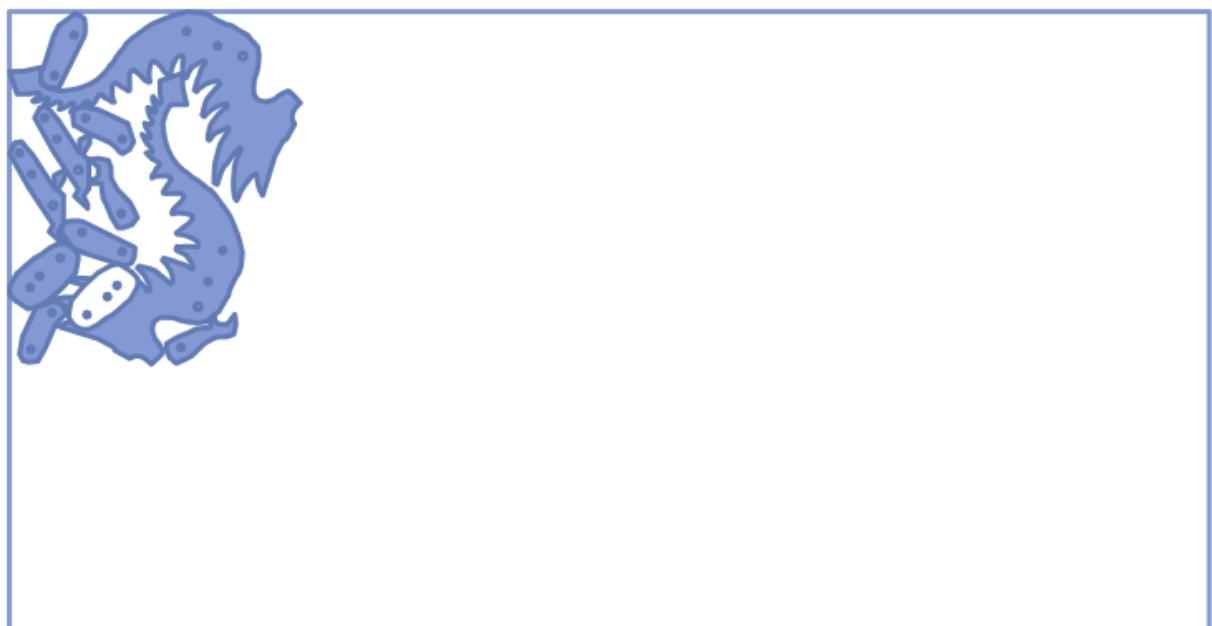
Material Utilization

6

Iterations

11/11

Parts placed



Reverse engineering

Het zijn boeiende tijden

Niet op z'n minst met engineering skills

elektronica-ict | bouwkunde | chemie | elektromechanica

**OUR INTERACTIVE DESIGN SYSTEM ALLOWS CASUAL USERS
TO CREATE ANIMATED MECHANICAL CHARACTERS.**



© Disney

Technologiecampus Gent

KU LEUVEN

Computational Design of Mechanical Characters

Stelian Coros^{*1}

Bernhard Thomaszewski^{*1}

Gioacchino Noris¹

Shinjiro Sueda²

Moira Forberg²

Robert W. Sumner¹

Wojciech Matusik³

Bernd Bickel¹

¹Disney Research Zurich

²Disney Research Boston

³MIT CSAIL



Figure 1: The interactive design system we introduce allows non-expert users to create complex, animated mechanical characters.

Abstract

We present an interactive design system that allows non-expert users to create animated mechanical characters. Given an articulated character as input, the user iteratively creates an animation by sketching motion curves indicating how different parts of the character should move. For each motion curve, our framework creates an optimized mechanism that reproduces it as closely as possible. The resulting mechanisms are attached to the character and then connected to each other using gear trains, which are created in a semi-automated fashion. The mechanical assemblies generated with our system can be driven with a single input driver, such as a hand-operated crank or an electric motor, and they can be fabricated using rapid prototyping devices. We demonstrate the versatility of our approach by designing a wide range of mechanical characters, several of which we manufactured using 3D printing. While our pipeline is designed for characters driven by planar mechanisms, significant parts of it extend directly to non-planar mechanisms, allowing us to create characters with compelling 3D motions.

CR Categories: I.3.6 [Computer Graphics]: Methodology and Techniques—Interaction Techniques; I.3.5 [Computer Graphics]: Computational Geometry and Object Modeling—Physically based modeling

Keywords: mechanical characters, animation, fabrication, interactive design

Links: [DL](#) [PDF](#)

1 Introduction

Character animation allows artists to bring fictional characters to life as virtual actors in animated movies, video games, and live-action films. Well-established software packages assist artists in realizing their creative vision, making almost any digital character and movement possible. In the physical world, animatronic figures play an equivalent role in theme parks and as special effects in movies and television. While these sophisticated robots are far from becoming household items, toys that exhibit mechanical movement are extremely popular as consumer products. However, unlike virtual characters, creating complex and detailed movement for *mechanical characters*, whose motion is determined by physical assemblies of gears and linkages, remains an elusive and challenging task. Although mechanical characters have been part of the toy industry since the nineteenth century [Peppe 2002], design technology for these characters has changed little and is limited to expert designers and engineers. Even for them, the design process is largely trial and error, with many iterations needed to produce an acceptable result. Since iteration times increase greatly as the complexity of the design space increases, mechanical characters are limited in scope and complexity, which in turn limits the range of possible movement and the creative freedom of the designers.

We present a computational design system that allows non-expert users to design and fabricate complex animated mechanical characters (Fig. 1). Our system automates tedious and difficult steps in the design process, and the resulting mechanical characters can be fabricated using rapid manufacturing methods such as 3D printing. Interactivity is a core design principle of our system, allowing users to quickly explore many different mechanical design options, as the motion of the characters is iteratively created.

In order to make the computational design problem tractable, we limit the scope of this work to characters that perform cyclic motions and that do not need to move or respond to the external environment.

ent

KU LEUVEN





© Disney

19

Technologiecampus Gent

KU LEUVEN



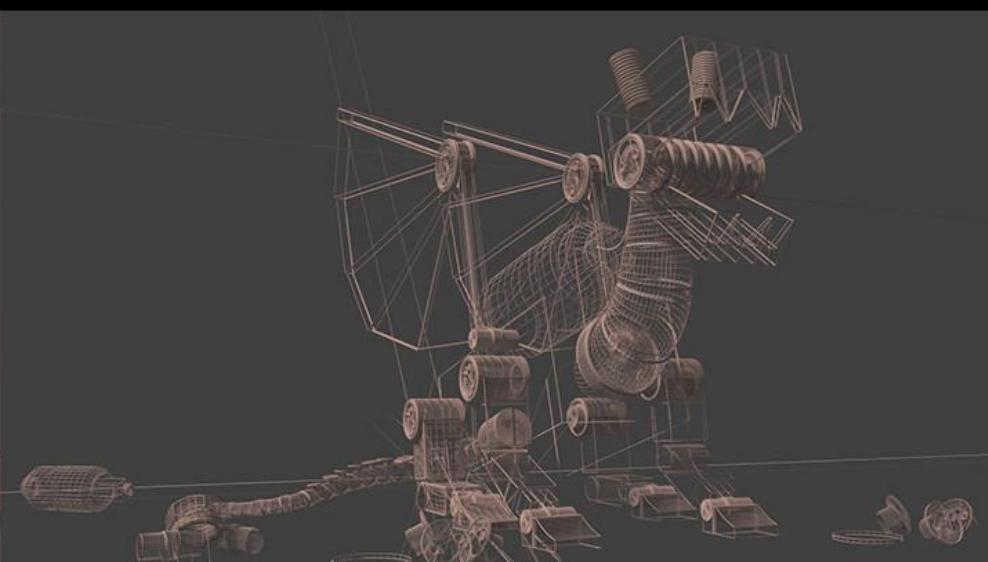
COMPOSITION



SHADING



DIFFUSE

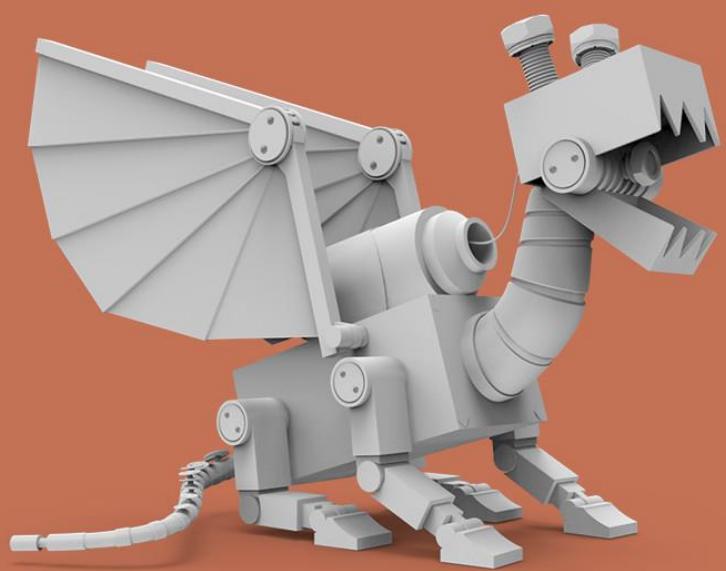
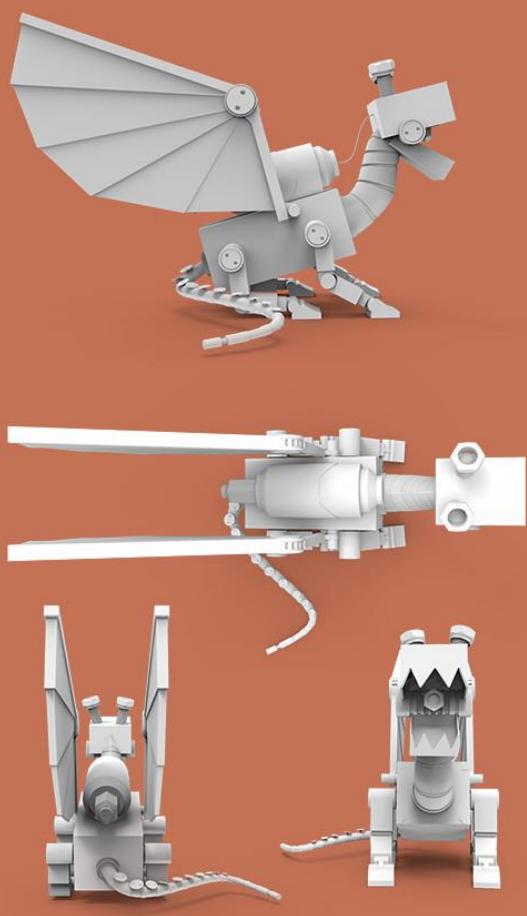


WIREFRAME



TINY DRAGON

GERARD PASQUAL



TINY DRAGON DIFUSSE

GERARD PASQUAL



Technologiecampus Gent

KU LEUVEN



Technologiecampus Gent

KU LEUVEN



GODZILLA

怪獸惑星

Technologiecampus Gent

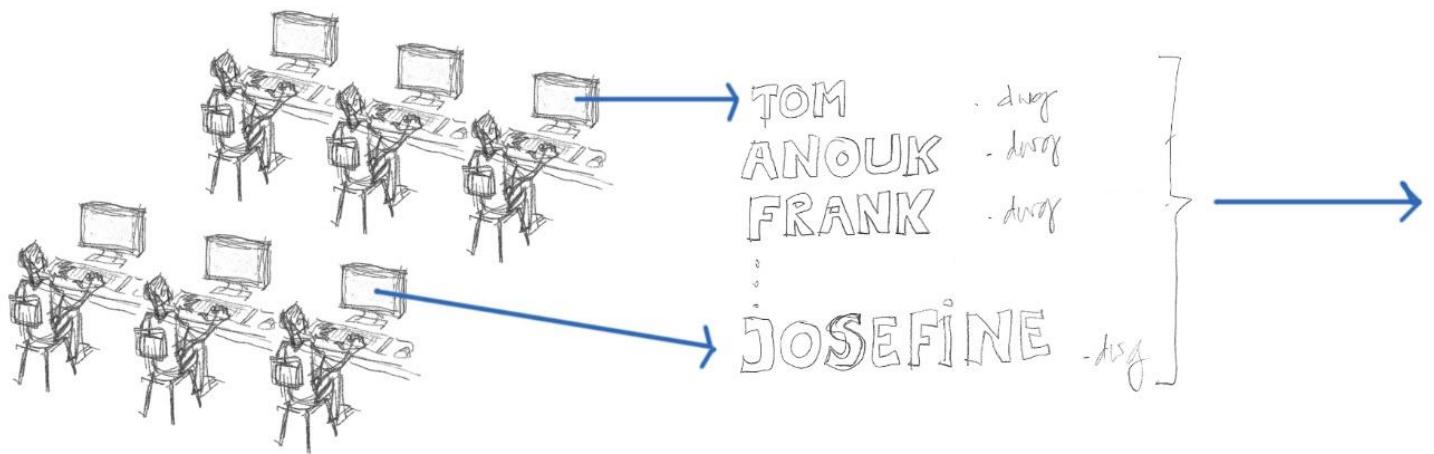
KU LEUVEN



Technologiecampus Gent

KU LEUVEN

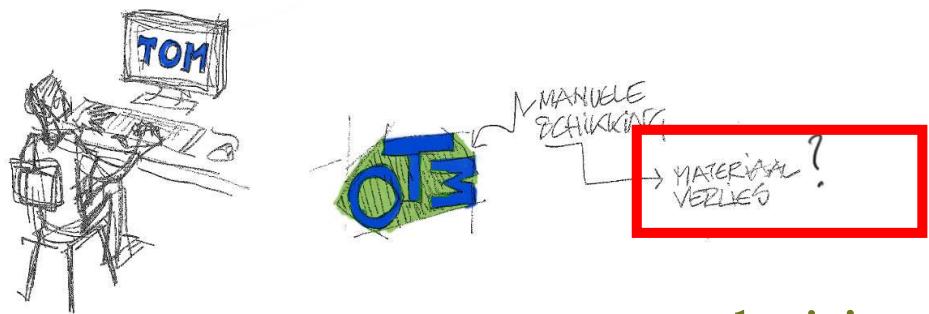
cad



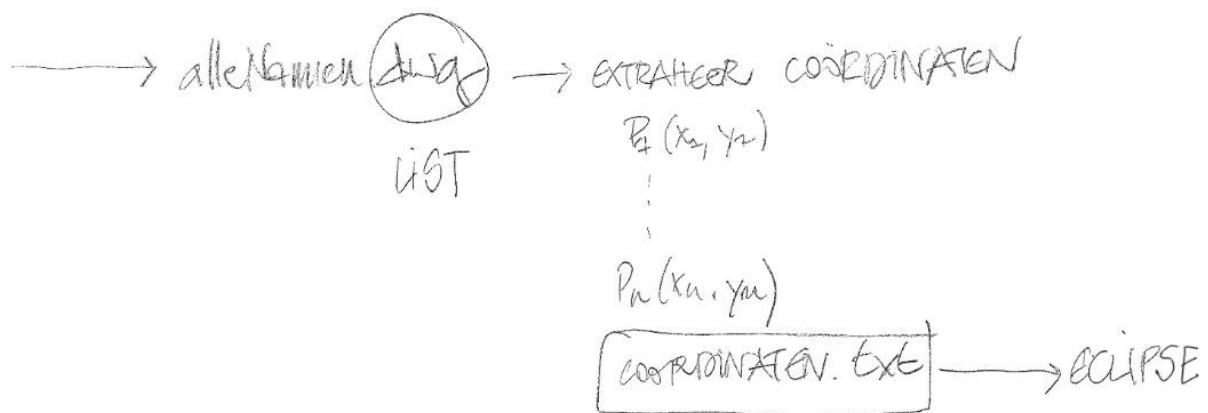
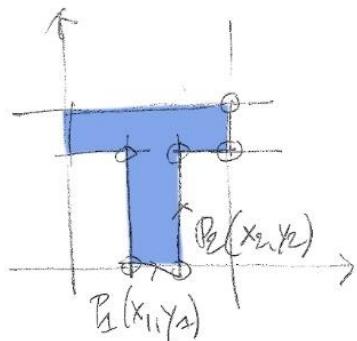
cad

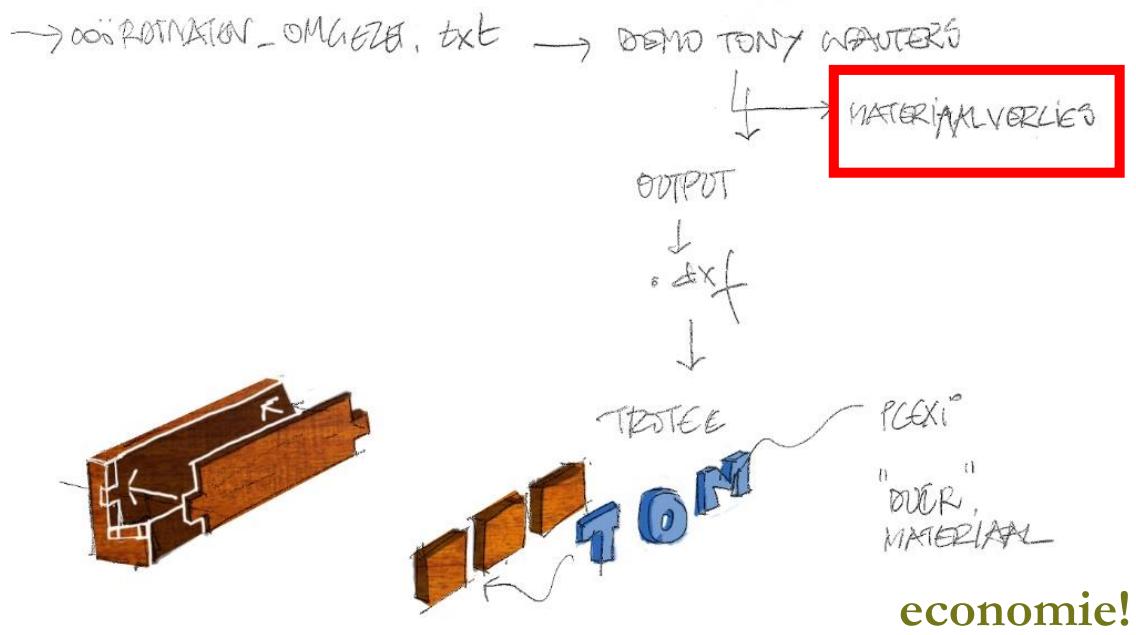
BASICCOMMANDO'S

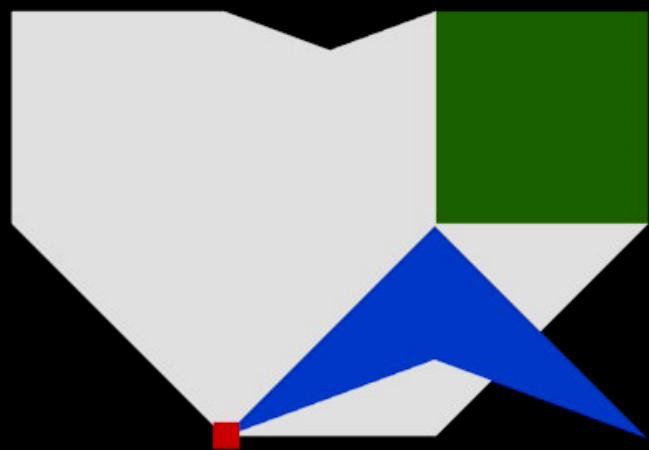
PL → CLOSE
F8 ORTHO ON/OFF
LAYER 0

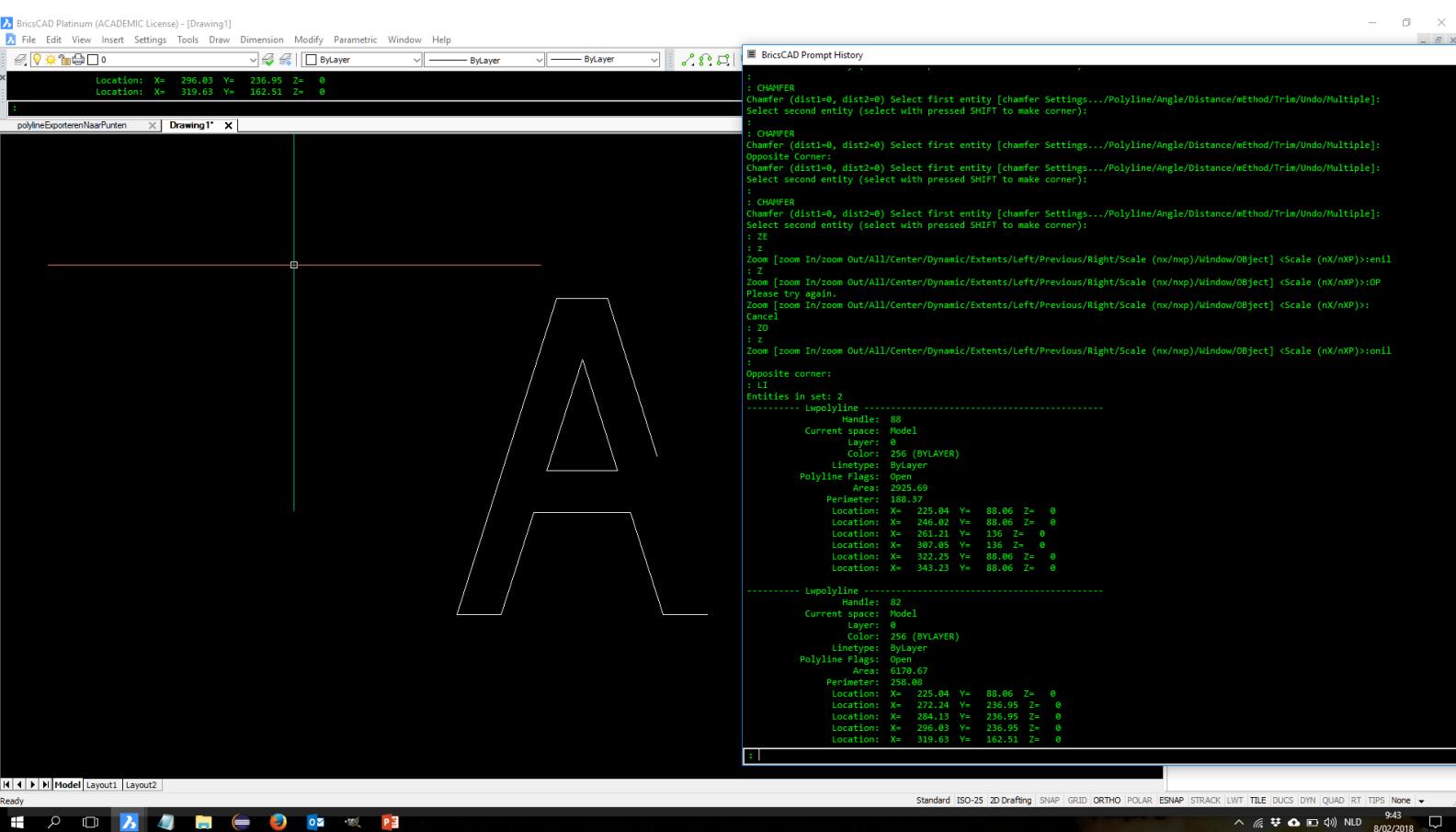


ecologie!





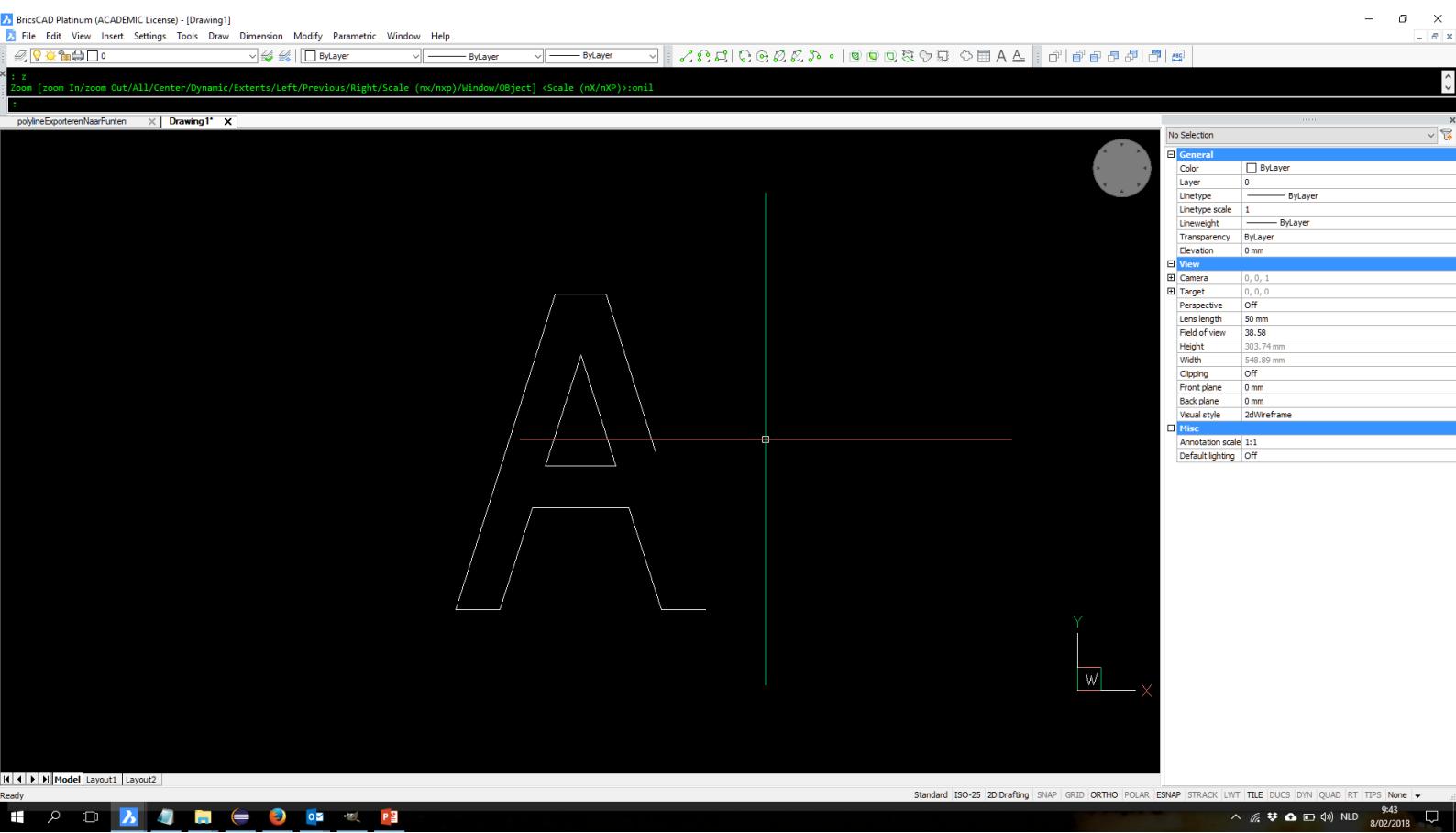




JNFP: a robust and open-source Java based nofit polygon generator library

Tony Wauters, Stiaan Uyttersprot, Eline
Esprit

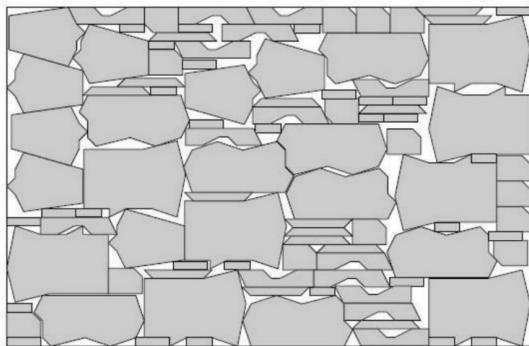
CODES research group
KU Leuven, Belgium



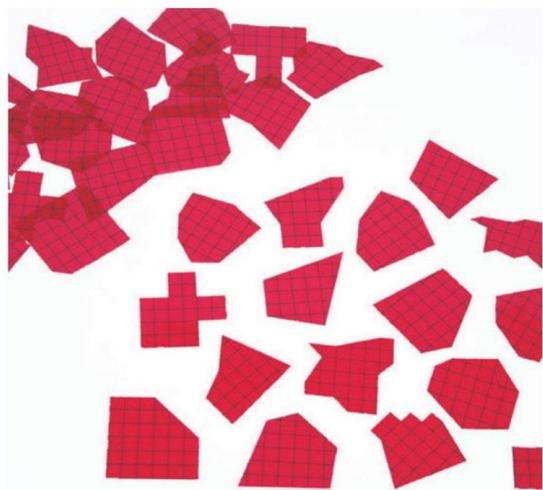
KU LEUVEN

Nesting problems

- Cutting and packing problems involving irregular shapes



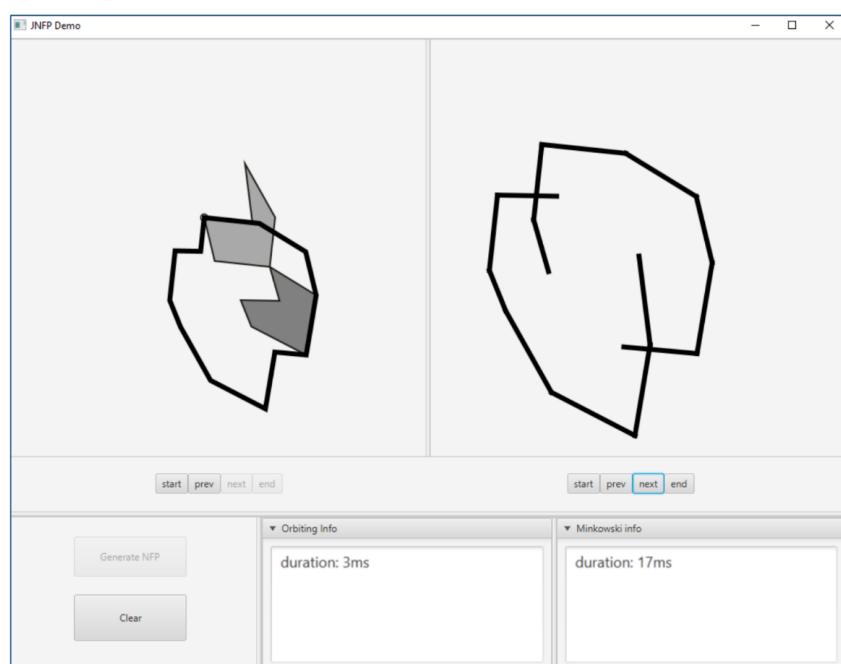
Shirts*



KU LEUVEN

KU LEUVEN

Demo



KU LEUVEN

KU LEUVEN

The screenshot shows a Java IDE interface with several tabs open. The main tab displays a script named 'gegevensVanuitBricscad.txt' containing the following text:

```
1 :: Count.lsp | Version 1.5 | © Lee Mac 2018 www.lee-mac.com ::  
2 :: "count" - Main Program | "countsettings" - Settings ::  
3 :  
4 Opposite corner:  
5 : LI  
6 Entities in set: 1  
7 ----- Lwpolyline -----  
8 Handle: C1  
9 Current space: Model  
10 Layer: 0  
11 Color: 256 (BYLAYER)  
12 Linetype: ByLayer  
13 Polyline Flags: Open  
14 Area: 350000  
15 Perimeter: 2777.27  
16 Location: X= -11.74 Y= 100 Z= 0  
17 Location: X= 188.26 Y= 0 Z= 0  
18 Location: X= 388.26 Y= 0 Z= 0  
19 Location: X= 488.26 Y= 200 Z= 0  
20 Location: X= 588.26 Y= 0 Z= 0  
21 Location: X= 988.26 Y= 0 Z= 0  
22 Location: X= 988.26 Y= 400 Z= 0  
23 Location: X= 588.26 Y= 400 Z= 0  
24 Location: X= 488.26 Y= 300 Z= 0  
25 Location: X= 388.26 Y= 400 Z= 0  
26 Location: X= 188.26 Y= 400 Z= 0  
27 Location: X= -11.74 Y= 300 Z= 0
```

To the right of the main window, there is a 'Console' tab showing the output of the script:

```
<terminated> BestandInlezenaar [Java Application] 2  
0 100  
200 0  
400 0  
500 200  
600 0  
1000 0  
1000 400  
600 400  
500 300  
400 400  
200 400  
0 300  
4  
150 100  
150 300  
350 300  
350 100  
4  
600 100  
600 300  
800 300
```

Below the console, an 'Outline' tab is visible with the message: "An outline is not available."



```
1 The inputfile for describing polygons has to be formed in the following structure;
2
3 number of holes
4 number of coordinates outer polygon
5 x-coord1 y-coord1
6 x-coord2 y-coord2
7 ....
8 ....
9
10 number of coordinates hole1
11 x-coord1 y-coord1
12 x-coord2 y-coord2
13 ....
14 ....
15
16 number of coordinates hole2
17 ....
18 ....
19
20 an example of a polygon containing two holes:
21 2
22 12
23 0 100
24 200 0
25 400 0
26 500 200
27 600 0
28 1000 0
29 1000 400
30 600 400
31 500 300
32 400 400
33 200 400
34 0 300
35
36 4
37 150 100
38 150 300
39 350 300
40 350 100
41
42 4
43 600 100
44 600 300
45 800 300
46 800 100
```

Ontwikkeling van een “Innovation Lab” omtrent de fosfaatproblematiek

Fosfor is een essentiële cellulaire bouwstof en het is – veelal onder de vorm van een fosfaat – daarom ook een belangrijke meststof. De bevolkingsexplosie, de veranderende voedingsgewoonten en ook de toenemende vraag naar biobrandstoffen plaatsen de beperkte fosforvoorraadden onder druk. Op termijn zal fosfor schaars worden en sommige doemscenario's hebben het over een falende landlouw door gebrek aan een essentiële meststof, wereldwijde voedselschaarste en hongersnood. Tegelijk leidt de fosforverzadiging van de Vlaamse bodems tot eutrofiering van de oppervlaktewaters en wordt het gebruik van fosforhoudende meststoffen in het kader van het huidige mestactieplan sterk beperkt. Het effluent van de industriële en gemeentelijke waterzuiveringsinstallaties mag niet meer dan 1 mg/L fosfaat bevatten om verontreiniging van oppervlaktewaters tegen te gaan.

Deze problematiek wordt bijvoorbeeld ook geschetst in de animatie op <http://www.ecophos.com/#/en/ecological/>.

Er zijn ondertussen initiatieven om fosfaat uit afvalwater terug te winnen onder verschillende vormen. Struviet bijvoorbeeld is een soort kunstmeststof, maar door het ontbreken van een wetgevend kader terzake zijn er in Vlaanderen geen afzetmogelijkheden. Een andere mogelijkheid is het terugwinnen onder de vorm van calciumfosfaat, de huidige grondstof (in ertsform) voor de productie van allerhande fosforhoudende kunstmeststoffen.

Het is de bedoeling om *een innovation lab* te maken die de economische, ecologische, chemische, procestechnische en wetgevende problematiek illustreert. Meer info en reeds bestaande voorbeelden omtrent *innovation labs* worden gevonden onder <https://eng.kuleuven.be/innovationlab>. Dit verhaal past in het kader van het TETRA-project ‘Phosphor Recovery 2.0 (aanvragers

Voor meer info kan men terecht bij Luc Pinoy (lokaal M030 ; Luc.Pinoy@kuleuven.be ; tel. 09 265 86 37)



STEM PROJECT: HYDRAULICA

Jarno Buyl – Sander Letouche



Inhoud

Theorie Hydraulica.....	2
Eigenschappen van vloeistoffen.....	2
Wet van pascal	2
Oefeningen	4
Debit.....	5
Oefening.....	6
Toepassingen hydraulische cilinder.	7
Kranen	7
Spinnen.....	7
Opheffen zware voorwerpen	8
Hydraulische remmen	9
Montage hydraulische arm	10
Momentbepaling + toepassing kraan.....	11
Inleiding moment	11
Inleidende oefeningen:	11
Opdracht momentbepaling kraan:.....	13

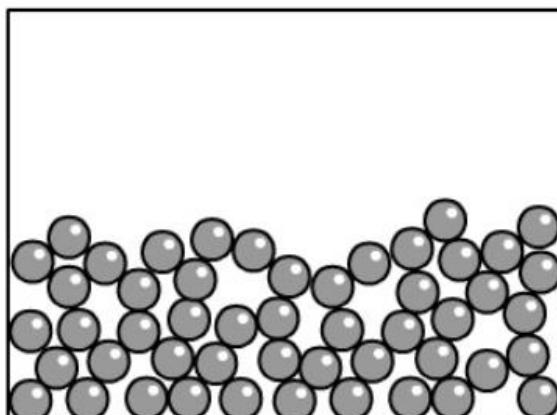
Theorie Hydraulica.

Eigenschappen van vloeistoffen

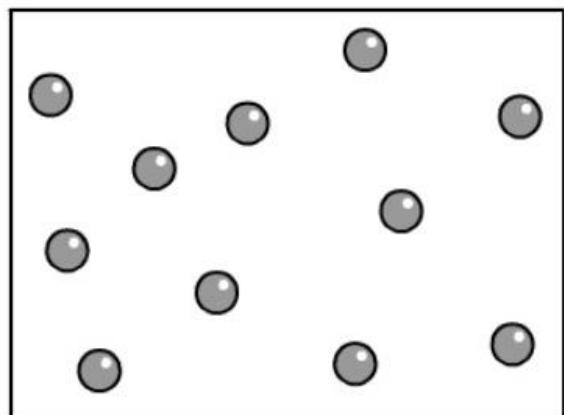
Er zijn een aantal verschillen tussen een vloeistof en een gas. Een gas is samendrukbaar. Wanneer we op een volume gas een bepaalde druk zetten zal de druk van het gas toenemen. Dit is bij een vloeistof niet mogelijk omdat vloeistoffen niet samendrukbaar zijn. Vloeistoffen gaan steeds een horizontale vorm aannemen. Een vloeistofoppervlak gaat steeds waterpas liggen.

Wet van pascal

De druk (of drukverhoging) die op een bepaald deel van een vloeistof uitgeoefend wordt, plant zich **in alle richtingen gelijk voor**



Vloeibaar

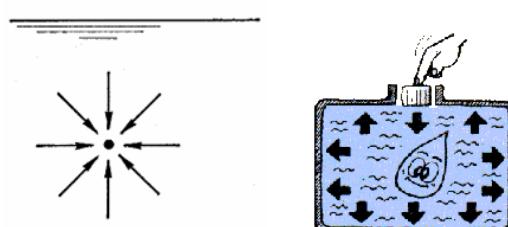


Gas

t.

De wet van pascal werd in de 17^{de} eeuw opgesteld door de Frans wis- en natuurkundige Blaise Pascal. Pascal ontdekte dat een druk die wordt uitgeoefend op een vloeistof die zich in een geheel gevuld en gesloten vat bevindt zich onverminderd in elke richting zal voorplanten.

De wet heeft als gevolg dat op elk punt in een vloeistof de druk even groot is vanuit alle richtingen. Ook is hierdoor de druk op elk punt van alle wanden even groot.

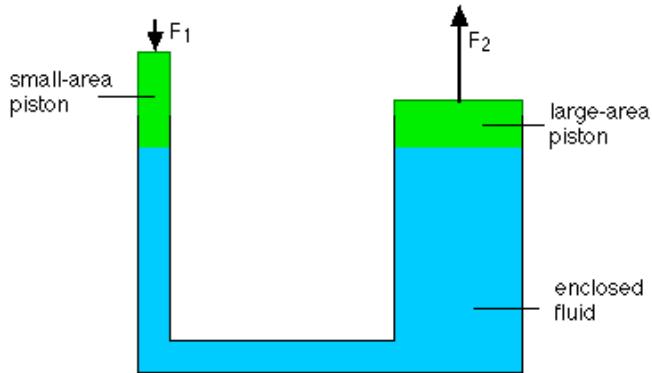


We weten dat de druk in een vloeistof gelijk is aan de kracht gedeeld door het oppervlak.

$$P = \frac{F}{A}$$

Als de druk in een vloeistof overal gelijk blijft kunnen we stellen dat $P_1 = P_2$

Laten we dieper ingaan op onderstaand voorbeeld.



Er wordt een kracht F_1 langs de linkerkant van het reservoir uitgeoefend. Deze druk op het water langs de linkerkant is gelijk aan.

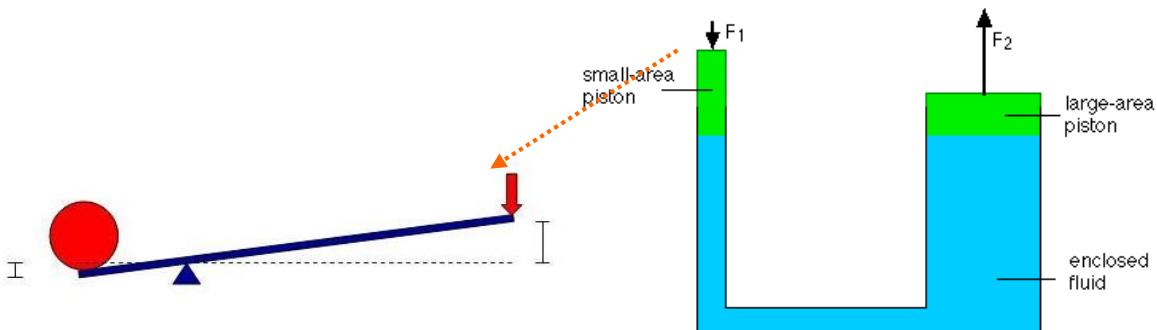
$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

Door de wet van Pascal weten we dat de druk zich in alle richtingen gelijk voortplant. De druk P_2 langs de rechterkant van het reservoir moet dus gelijk zijn aan de druk P_1 langs de linkerkant van het reservoir.

$$P_2 = P_1$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Hoe groter het oppervlak hoe groter dus de kracht moet zijn langs de rechterkant van het reservoir. Er kan dus met behulp van een kleine kracht een groot massa opgetild worden (zie ook het hefboomprincipe). De hydraulische lift werkt zoals een hefboom.



Oefeningen

- 1) Hoeveel moet de massa m wegen om de massa van 25kg te kunnen dragen ?

Gegeven:

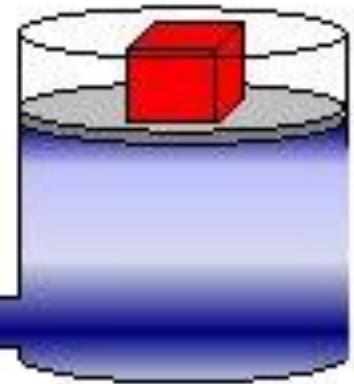
$m ?$

$25 \text{ kg} \approx 250 \text{ N}$

Gevraagd:



10 cm^2

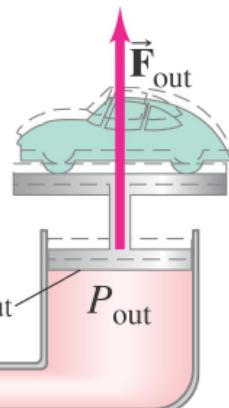


250 cm^2

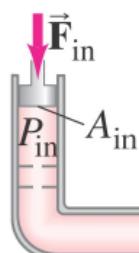
Oplossing:

- 2) Als de wagen in de tekening 1200kg weegt en op een oppervlak staat van 8m^2 , hoe groot moet de kracht zijn op het linkse oppervlak als je weet dat het oppervlak $1,5\text{m}^2$ groot is.

Gegeven:



Gevraagd:



Oplossing:

Debiet

Debiet is de natuurkundige grootheid voor een doorstromend medium uitgedrukt als de hoeveelheid van een vloeistof of gas per tijdseenheid.

$$Q = \frac{V}{t}$$

Waarbij Q = debiet in m^3 / s

V= volume vloeistof in m^3

t= tijd

Vaak wordt debiet ook gebruikt als de hoeveelheid water die in een rivier of een beek per tijdseenheid stroomt. Wanneer het water door bijvoorbeeld een buis of leidingen stroomt wordt het debiet op een andere manier berekend.

$$Q = A * v$$



Waarbij A de oppervlakte van de doorsnede is en v de snelheid waarmee de vloeistof door het oppervlak stroomt.

Het debiet wordt gemeten met een debietmeter. Een debietmeter is een meetinstrument waarmee in gesloten geheel gevulde leidingen de doorstroming van een gas of vloeistof per tijdseenheid gemeten kan worden.

Hiervoor bestaan er verschillende principes. De meest gebruikte debietmeters zijn schoopenmeters, ultrasone debietmeters en elektromagnetische debietmeters. De keuze hangt af van de prijs en de toepassing. Bij gasmeters worden er andere meettoestellen gebruikt.



Schoopenmeter



Ultrasone debietmeter

Oefening

- 1) Bepaal het debiet gemeten door een schoopenmeter. Het volume gemeten in een tijdspanne van 90 seconden is 20m^3 .

Gegeven:

Gevraagd:

Oplossing:

- 2) Door een oppervlak van 20cm^2 moet er de hele tijd $4\text{l}/\text{min}$ water stromen. Berken de snelheid waarmee het water zich in de leidingen moet voortplanten.

Gegeven:

Gevraagd:

Oplossing:

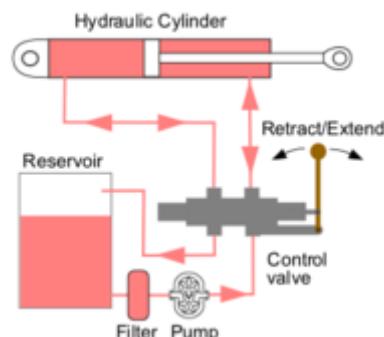
Toepassingen hydraulische cilinder.

Kranen

Een van de bekendste toepassingen is het gebruik van hydraulische cilinders in allerlei soorten kranen, hoogwerkers, graafmachines, ... Hierbij bewegen de verschillende delen ten opzichte van elkaar doordat een pomp een olie van of naar de hydraulische cilinder kan sturen.

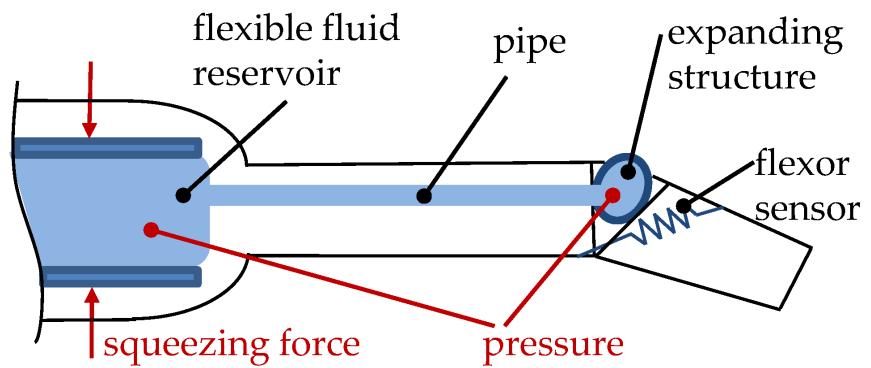


In onderstaande figuur wordt de werking hiervan weergegeven. De pomp, zal olie uit het reservoir naar de hydraulische cilinder sturen. Hierdoor zal de zuiger uit de cilinder komen waardoor 2 delen van een kraan uit elkaar geduwd worden. Omgekeerd zal, als de pomp olie naar het reservoir stuurt, de zuiger terug in de hydraulische cilinder komen, waardoor 2 delen van een kraan naar elkaar toe getrokken worden.



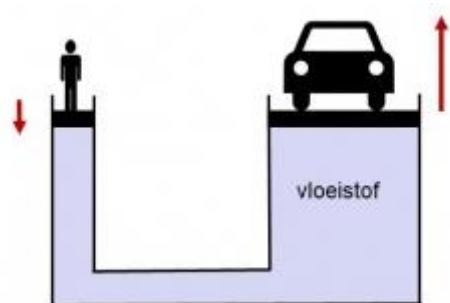
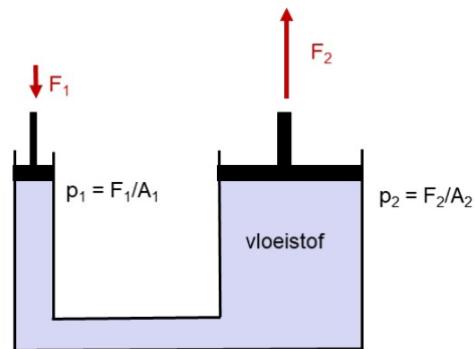
Spinnen

Ook in de biologie, meer bepaald in de fauna, zijn er een aantal dieren die gebruik maken van hydraulica om te bewegen. De voortbeweging van de spin is namelijk *deels* hydraulisch: door de bloeddruk in de poot te variëren, kunnen ze de poot strekken of buigen. Er zijn zelfs spinnen die hierdoor een gigantische springkracht ontwikkelen. De springspin kan door dit hydraulisch systeem namelijk 25 keer zijn lichaamslengte springen. Dat hydraulisch systeem van de spin is goed te zien indien we dit met de sprinkhaan vergelijken. De sprinkhaan heeft namelijk 2 geweldige gespierde achterpoten om zo ver te springen, spinnen hebben niet zo een felle gespierde poten, maar (sommige) kunnen door het hydraulisch systeem toch een aanzienlijke afstand springen.



Opheffen zware voorwerpen

Door gebruik te maken van hydraulica kan je zware voorwerpen (auto's, XXX,) opheffen zonder al te veel moeite. Hierdoor maak je gebruik van de reeds gezien wet van Pascal. Doordat de druk in de vloeistof gelijk is en zich in alle richtingen voert zet, kan hierdoor een kleine kracht op een klein oppervlakte doorgegeven aan een groot oppervlakte wat vervolgens een grote kracht geeft. Dit wordt weergegeven in volgende figuren:

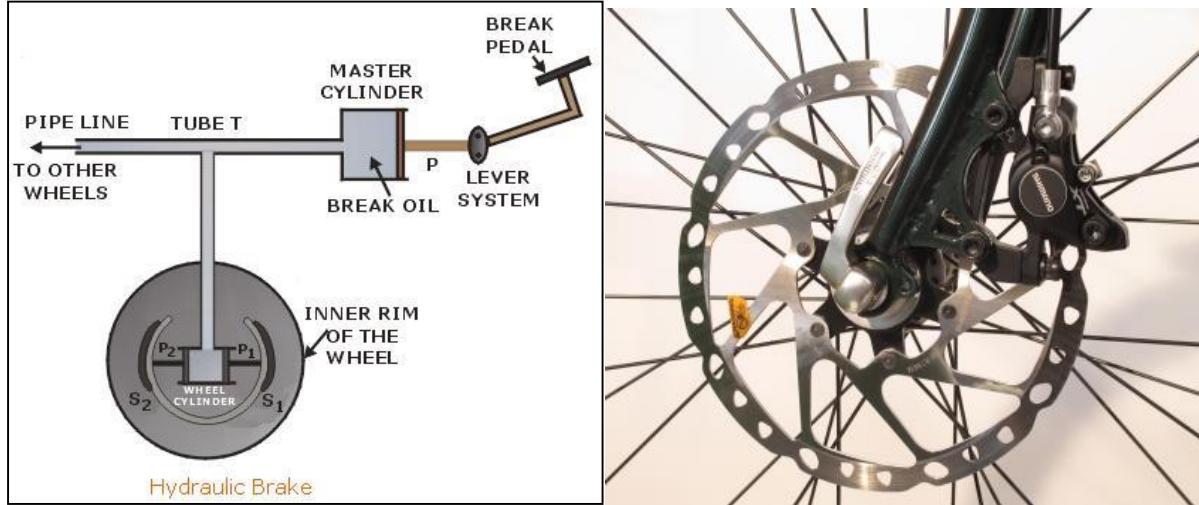


Hydraulische remmen

Ook de remmen van auto's of schijfremmen van de nieuwste fietsen maken gebruik van hydraulica. In volgende figuur wordt dit duidelijk weergegeven. Een persoon duwt op de rempedaal (kleine oppervlakte) en dit wordt doorgegeven aan de remmen in de verschillende wielen. Bij fietsen wordt tegenwoordig ook meer en meer dit systeem gebruikt voor het remmen. De reden hiervoor is dat je met dit systeem meer grip hebt bij regenweer en je dus ook sneller kunt remmen.

Indien je wat meer wilt te weten komen over hydraulische remmen kan je altijd in volgende link eens een kijkje nemen. Hierin wordt ook de werking van de hydraulische rem nog eens goed gevisualiseerd.

<https://www.youtube.com/watch?v=VxLTDtaRCZk>



Montage hydraulische arm

De leerlingen maken gebruik van het stappenplan in de bijlage om zelf een hydraulische arm te bouwen.



Momentbepaling + toepassing kraan

Inleiding moment

Bij heel wat kranen zie je aan de basis een hoeveel massieve stenen liggen. De reden hiervoor heeft te maken met het feit dat kranen zware voorwerpen moeten kunnen opheffen en hierdoor uit balans kunnen raken. Er is dus gevaar dat kranen zouden omvallen. Om dit op te lossen hangt men dus aan de basis een bepaalde massa, om de kraan in evenwicht te houden.

Het effect van een kracht op de **rotatie** van een voorwerp wordt bepaald door **het inwerkende krachtmoment** (symbool: **M**)

Het moment is afhankelijk van:

- de van de kracht \vec{F}
- de tussen de werklijn van de kracht en de evenwijdige door de as (= krachtarm!)

Formule:

$$\text{moment} = \text{kracht} \cdot \text{krachtarm}$$

$$M = F \cdot d$$

M : Moment (eenheid : **Nm**)
F : Kracht (eenheid : **N**)
d : krachtarm (eenheid : **m**)

Eenheid: eenheid Moment = eenheid kracht . eenheid krachtarm
= **Nm**

Inleidende oefeningen:

Als inleiding worden hier onder enkele voorbeeldoefeningen weergegeven:

- *Opdracht 1*

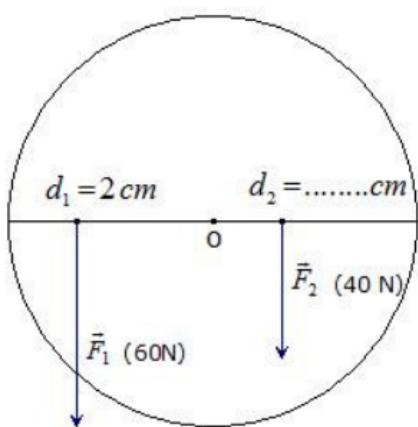


fig. 1:

Bereken het moment in wijzerzin:

.....

Bereken het moment in tegenwijzerszin:

.....

Is de schijf in evenwicht?

.....

Waarom?

.....

In welke richting zal de schijf draaien?

.....

- *Opdracht 2*

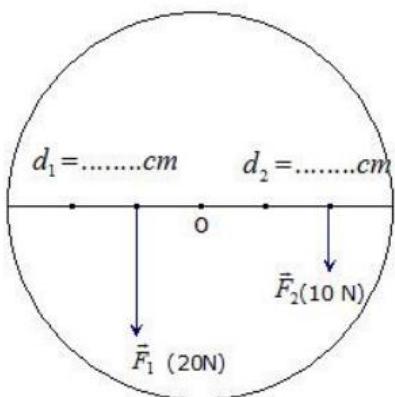


fig. 2:

Bereken het moment in wijzerzin:

.....

Bereken het moment in tegenwijzerszin:

.....

Is de schijf in evenwicht?

.....

Waarom?

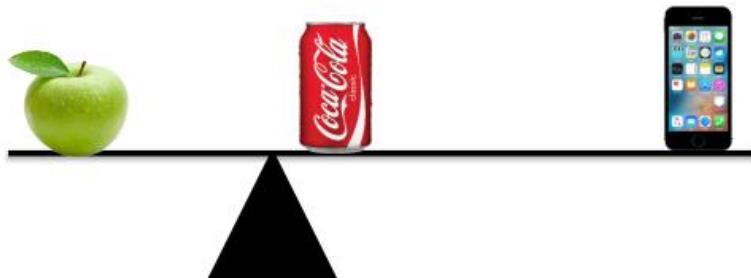
.....

In welke richting zal de schijf draaien?

.....

- Opdracht 2

Einstein en Marie Curie vervelen zich tijdens hun onderzoek en proberen volgende opstelling te balanceren. Ze leggen een lat horizontaal op een scharnierpunt en proberen een appel, een blikje cola en een smartphone te balanceren. De bedoeling is dus dat het moment in het scharnierpunt gelijk is aan nul. Op welke afstand moet dan de smartphone geplaatst worden?



De gegevens van volgende opstelling staan weergegeven in volgende tabel:

Voorwerp	Massa (kg)	Krachtarm (cm)
Appel	0.2	15
Cola	0.33	5
Smartphone	0.10	X

$$M = 0$$

\Leftrightarrow

$$0 = -0.2 \text{ kg} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0.15 \text{ m} + 0.33 \text{ kg} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0.05 \text{ m} + 0.10 \text{ kg} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * X \text{ m}$$

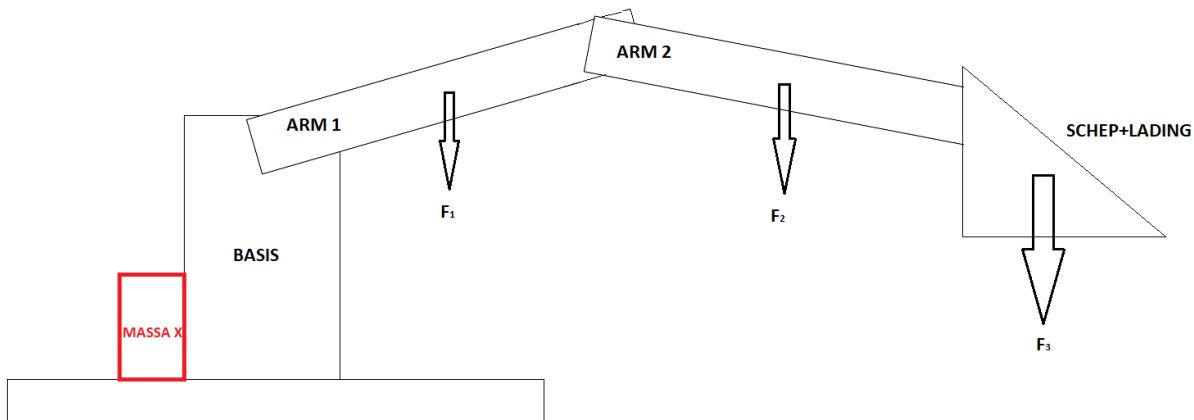
\Leftrightarrow

$$X = \dots \text{ m}$$

Opdracht momentbepaling kraan:

Het kraantje dat jullie gebouwd hebben kan, afhankelijk van de massa dat in het schepgedeelte ligt moeite hebben met de stabiliteit. Daarom zou het goed zijn om een massa aan de basis te hangen om de stabiliteit van de kraan te garanderen. Dit wordt eerst bepaald bij een realistische kraan:

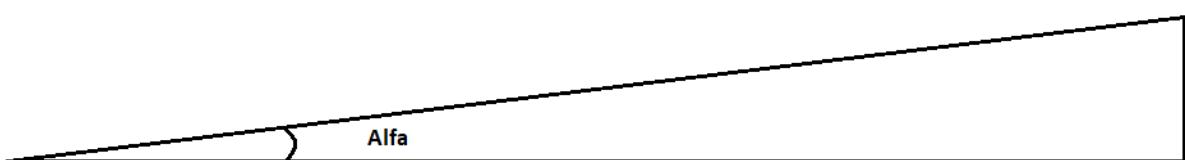
Om het probleem te vereenvoudigen stellen we de kraan in 5 onderdelen voor: De basis, arm 1, arm 2 en het schepgedeelte. Daarnaast hebben we ook nog een massieve blok waarvan we de massa moeten trachten te bepalen. (Zie figuur)



De volgende gegevens van de kraan weten we:

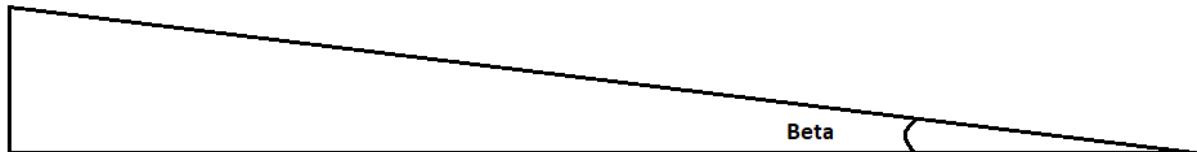
Onderdeel	Massa (kg)	Krachtarm (m)
Arm 1	400	?
Arm 2	400	?
Schep + Lading	1200	9 m
Massa X	X	1 m

De krachtarm van arm 1 en arm 2 kan bepaald worden door gebruik te maken van de Stelling van Pythagoras. Voor arm 1 zijn volgende gegevens te vinden. Je weet dat het aangrijpingspunt van Kracht F1 in het midden van arm 1 aangrijpt en dat arm 1 een lengte van 4 meter heeft. Daarnaast weet je dat in maximale uitwijking de hoek $\alpha = 15^\circ$.



Op welke horizontale afstand t.o.v. het aangrijppingspunt met de basis (= de krachtarm) neemt kracht F1 dan aan?

Voor de 2^{de} arm is de berekening gelijkaardig. De lengte van arm 2 is ook 4 m en hoek β is ook 15° .



Vervolgens hebben we alle gegevens om de massa van de massieve blok te bepalen. Hiervoor dient het moment in het aangrijppingspunt namelijk gelijk zijn aan 0.

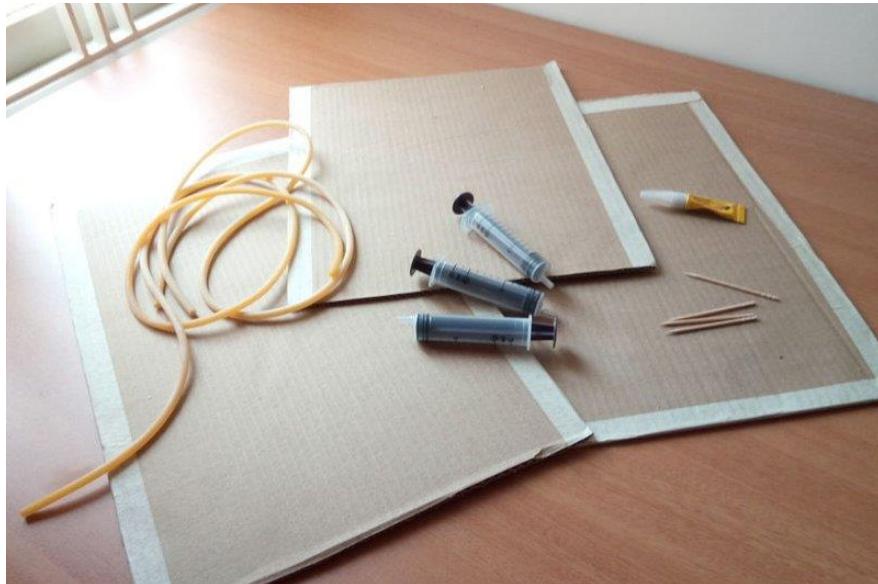
Antwoord:

De massa van de massieve blok is:

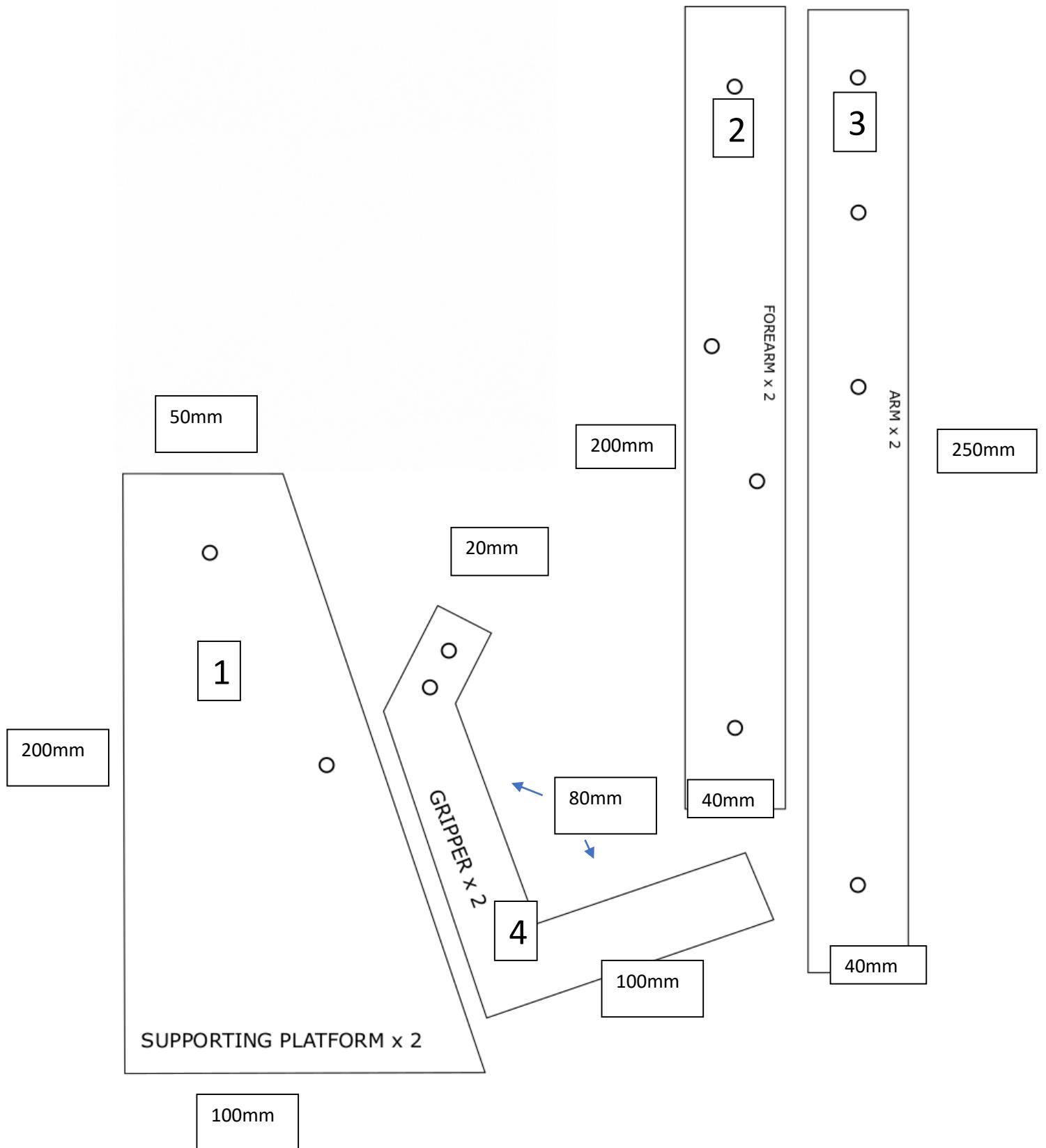
Toepassing zelfgemaakt kraantje: ook hier kan een bepaalde massieve blok gebruikt worden om het kraantje in balans te brengen. Bij het zelfgemaakte kraantje is het enige verschil dat er veel meer onderdelen aanwezig zijn, waardoor er veel meer massa's een invloed zullen hebben op het moment. Indien het kraantje gemaakt werd in isomo dan zal de massa van de sputjes zelfs veel belangrijker zijn op het al dan niet in balans zijn van het kraantje dan de massa van de armen en het schepgedeelte.

Stappenplan hydraulische arm

Benodigdheden



- spanriemen
- Stevig karton of isomo
- 8 sputjes van 10ml
- Verbindingsslangen om de sputjes te verbinden
- Houten stokjes
- Lijm
- Boormachine
- Schaar



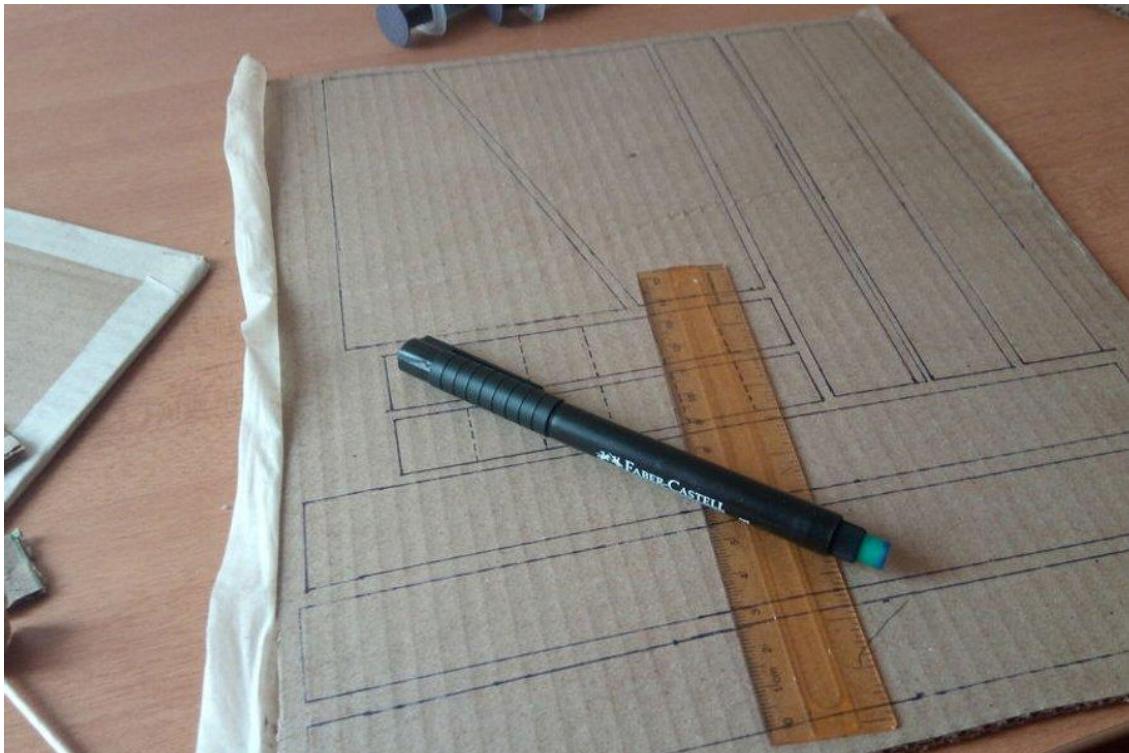
500mm

BASE x 1

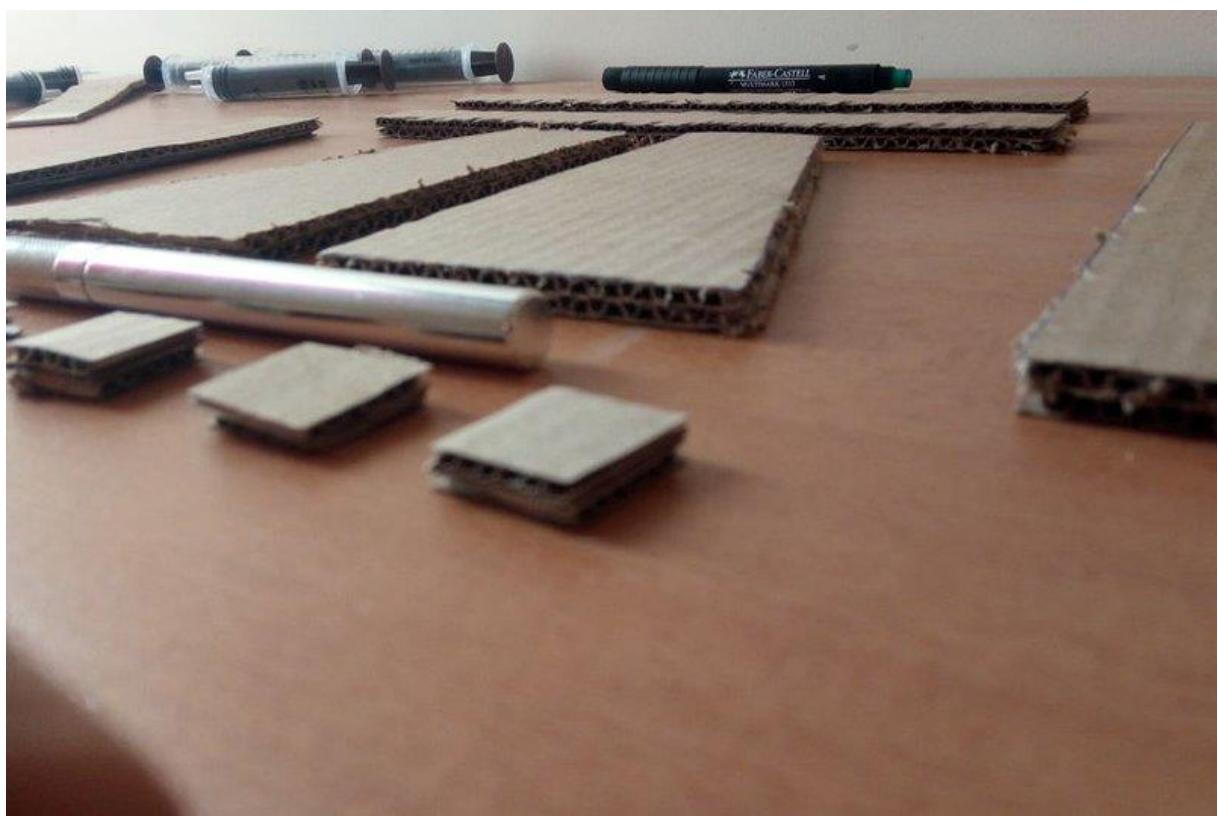


700mm

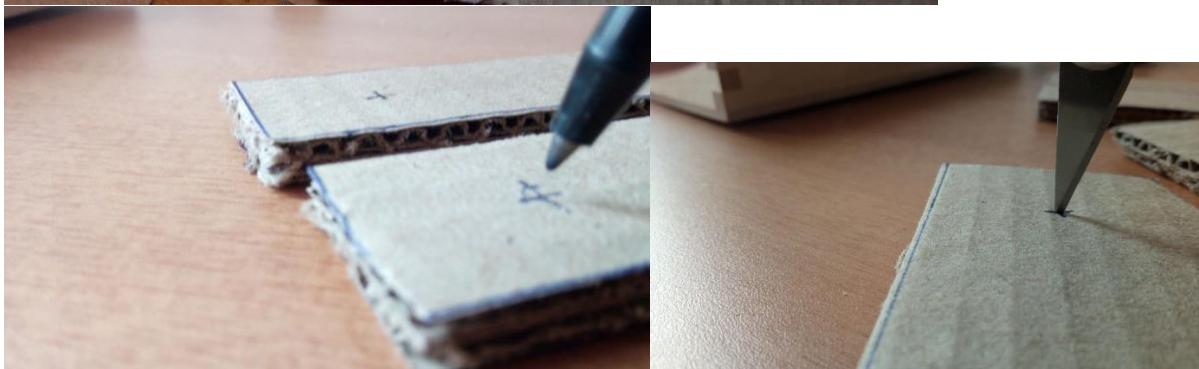
- Teken de verschillende vormen over op stevig karton of isomo.



- Snijdt de verschillende vormen uit het karton of de isomo.



- Maak de gaatjes in het karton of de isomo.



- Boor de gaatjes met de boormachine door de sputjes.



- Sluit de spanriemen over elkaar zoals op onderstaande foto.



- Span één van de twee over de rand van het spuitje.



- Maak een opening in de het grondplatform (base) en schuif er de supporting platforms (1) in.
- Verbind de arm (3) met behulp van de houten stokjes met het supporting platform (1) zoals op onderstaande foto.
- Verbind de forearm(2) met behulp van de houten stokjes aan de arm(3) zoals op onderstaande foto.
Op de onderstaande foto zijn er kleine stokjes gebruikt, het is eenvoudiger om lange stokken te gebruiken.



- Bevestig het slijpje op de stokjes in de constructie. Doe dit door het nog niet gesloten spanbandje over een stokje te bevestigen en het aan te spannen. Doe dit zoals op de foto.

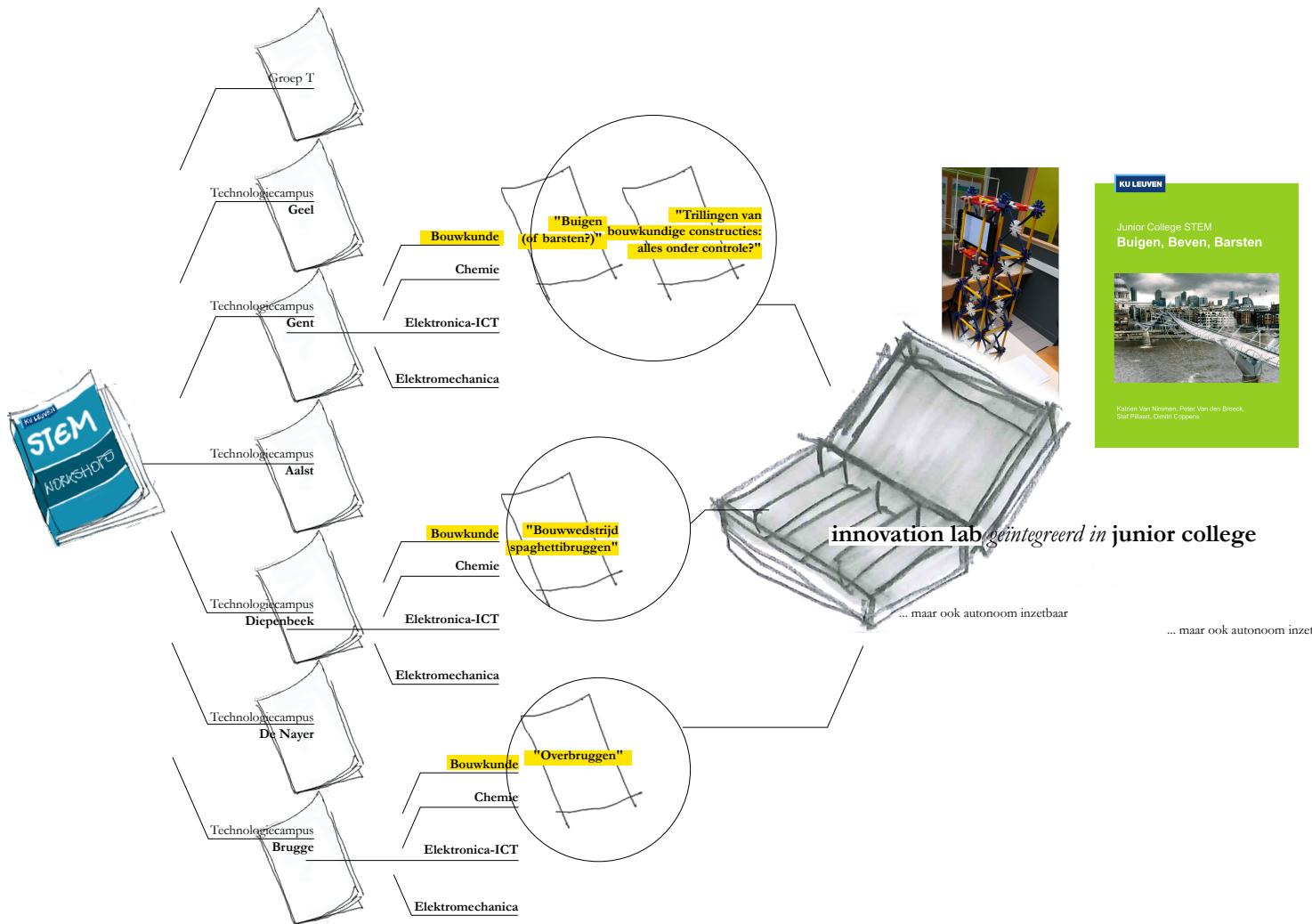


- Bevestig de twee onderdelen van de gripper op elkaar met behulp van een aantal stokjes.



- Bevestig de gripper op de reeds afgewerkte constructie.
- Vul de slijpjes met water en verbind telkens een vol slijpje met een leeg slijpje.
- De hydraulische arm is nu volledig afgewerkt.





$$\frac{ds}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta x} = \text{[Handwritten notes]}$$

