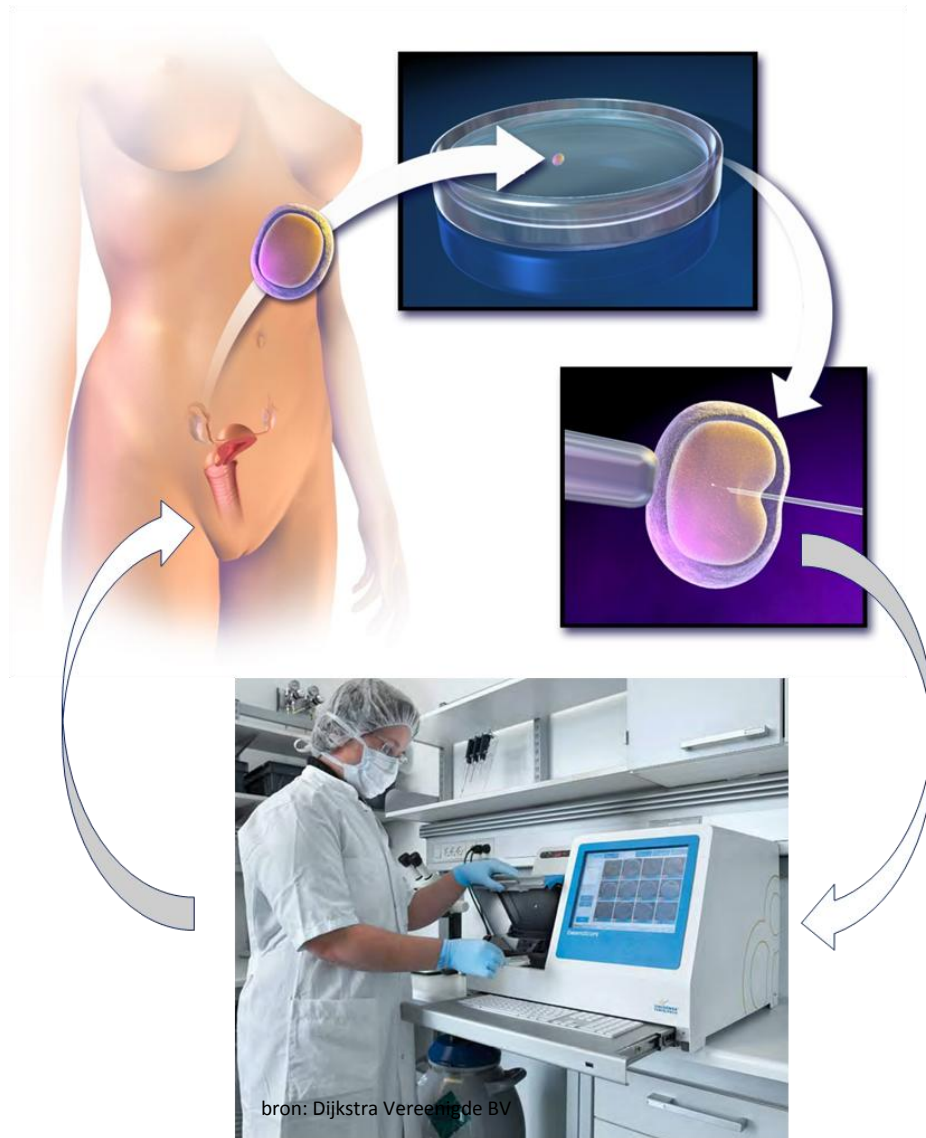


# IVF – temperatuurregeling incubator

---



## Les 4 – Automatische temperatuurregeling



## Dossier

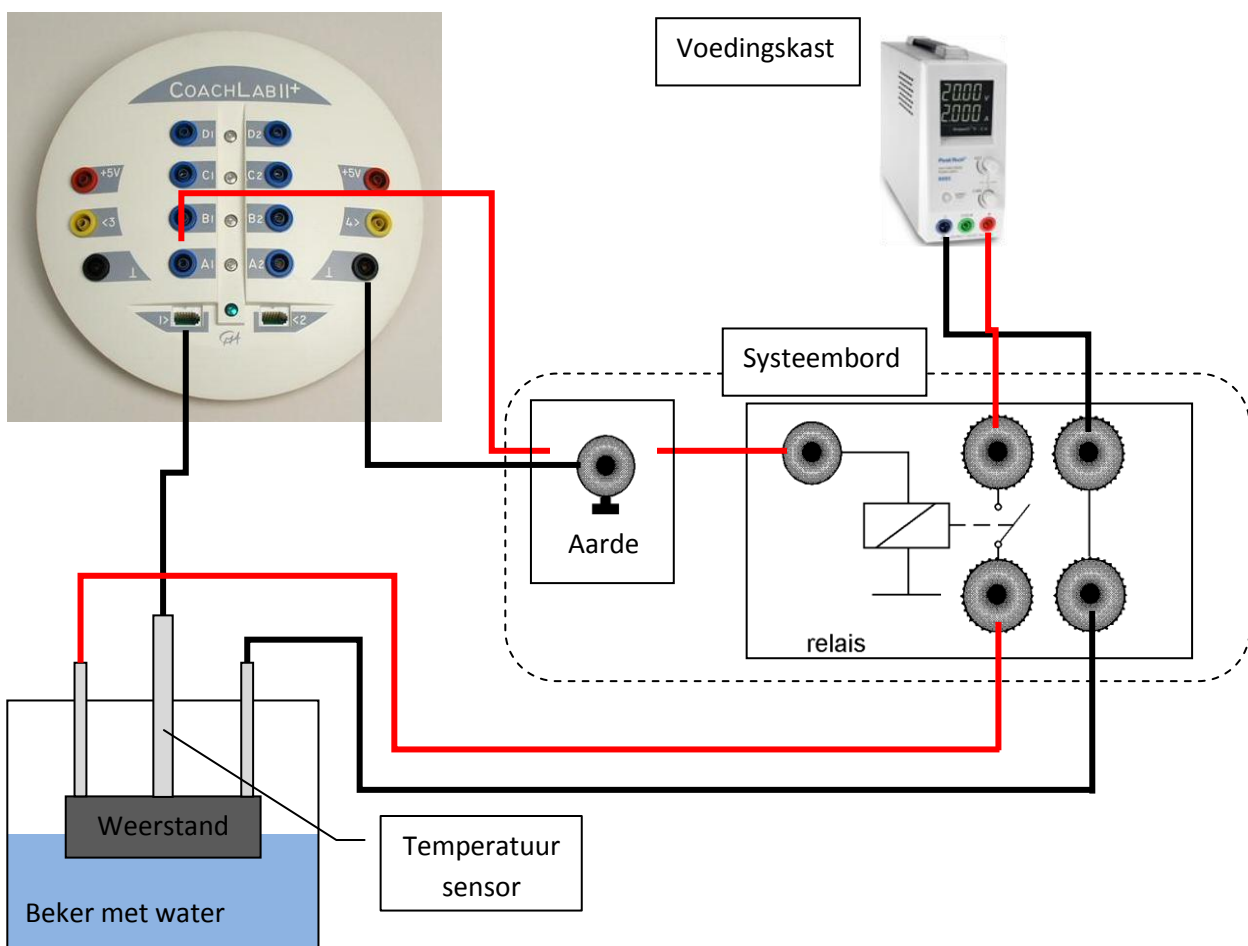
Je hebt je dossier meegenomen en deze bestaat nu uit:

1. Het stencil van les 1, volledig ingevuld
2. Samenvatting van les 1 – de excelgrafieken met bijbehorende strategieën
3. Het stencil van les 2, volledig ingevuld
4. Het stencil van les 3, volledig ingevuld

## De opdracht

Tijdens dit practicum gaan we het automatisch regelen van de temperatuur in een incubator echt uitproberen. Met behulp van een programma laten we geautomatiseerd het relais in en uit schakelen.

## De opstelling



In bovenstaande afbeelding staat een schematische weergave van de opstelling. Deze gaan jullie nu aansluiten. Let erop dat je de juiste kleur draden gebruikt, net zoals in de afbeelding!

1. Verbind de Coach paddenstoel met de laptop en sluit hem aan op het stopcontact. Let op, laat de laptop nu nog uit.

2. Gebruik de voedingskabel om het systeembord aan te sluiten aan een stopcontact.
3. Sluit de temperatuursensor aan op de linker meetingang van de paddenstoel van Coach. Check nog even of de sensor goed in de houder zit en tegen de weerstand aankomt.
4. Sluit een aarde van het systeembord (je mag elke gebruiken) aan op de aarde aansluiting van de paddenstoel van Coach.
5. Sluit de ingang van de relais op het systeembord aan op de uitgang van de paddenstoel van Coach. Neem hiervoor de uitgang getiteld A1 linksonder, zie ook plaatje.
6. Sluit de weerstand aan op de onderste twee aansluitingen van het relais op het systeembord.
7. Sluit de voedingskast aan op de bovenste twee aansluitingen van het relais op het systeembord.

Laat je opstelling nu controleren door je docent. Wanneer de opstelling correct is, dan krijg je de voedingskabel voor de voedingskast.

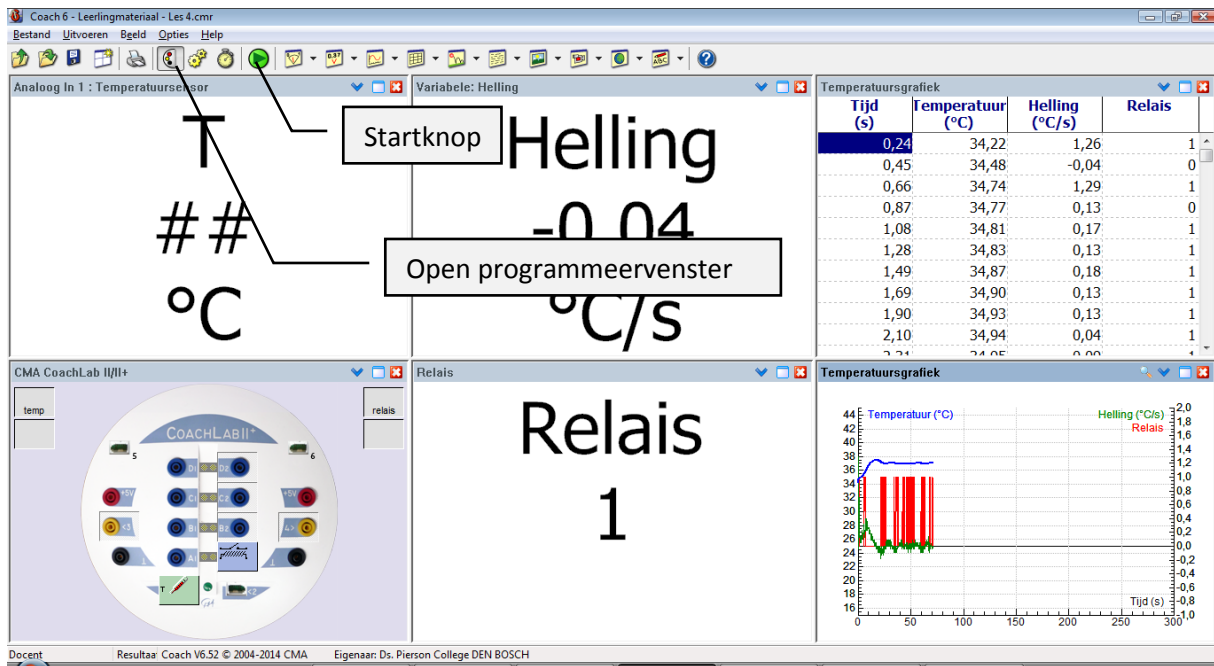
8. Sluit de voedingskast aan op het stopcontact en zet de spanning op 9 V. Aan de achterkant dient de schakelaar op 1 te staan, aan de voorkant dient het knopje ingedrukt te zijn. Draai de knop "Curr" helemaal open (rechtsom) en draai de knop "Volt" totdat er 9,00 V op het display staat.



9. Zet nu de laptop aan.

## De automatische temperatuurregeling

Ga op de laptop naar de snelkoppeling "meer Leerling...!" op het bureaublad, open dan map "BINAS", open dan map "Coach", en open het bestand "IVF Les 4 Geautomatiseerd sturen".



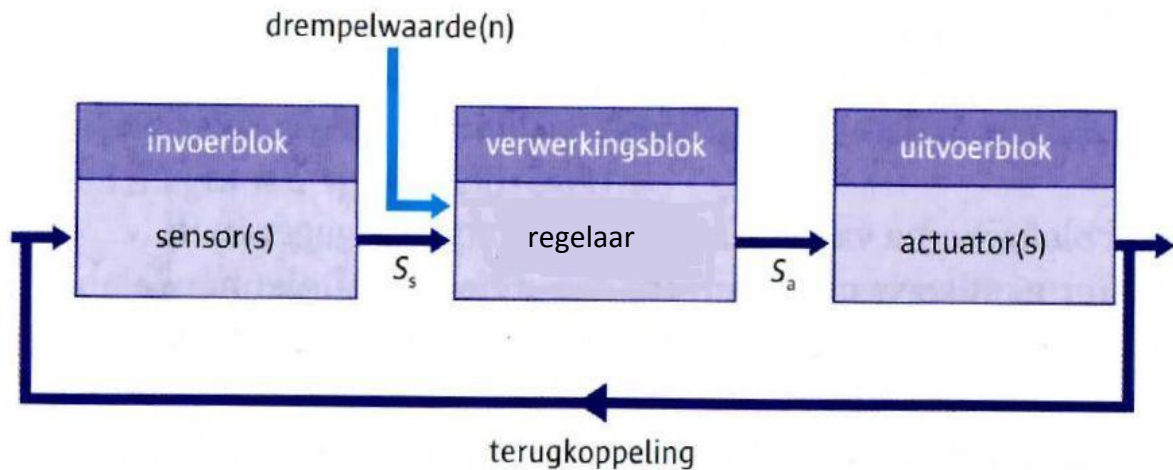
1. Check of het relais goed werkt door hem aan en uit te schakelen via de schakelaar, druk hiervoor op het linkerlampje, in coach. Je kunt de relais (op het systeembord) horen klikken als hij goed werkt.
2. Check of het juiste type temperatuursensor is ingesteld. Klik met de rechtermuis op de sensor in coach en controleer of hier hetzelfde type staat als op de sensor zelf staat.
3. Om in coach te kunnen programmeren open je het programmeervenster, zie het knopje in bovenstaande afbeelding. Het programmeervenster is leeg en kun je vullen door er rechtstreeks in te typen, maar ook door te dubbelklikken op een van de commando's in het commandolijstje rechts. Let hierbij erop dat Coach hoofdlettergevoelig is: "Helling" begrijpt Coach wel, "helling" niet.
4. Voer je programma in zoals je dat ontworpen hebt tijdens de vorige les. Na invoeren kun je op de startknop drukken om het geschreven programma uit te laten voeren. Als het programma niet werkt zoals gewenst, dan stop je de uitvoering door weer op de startknop te drukken en probeer je in het programmeervenster de fout op te lossen.
5. Zorg dat je tijdens dit practicum het programma minimaal een keer volledig laat doorlopen. Van het werkende programma kopieer je de regels uit het programmavenster in een mailbestand en je voegt aan deze mail de meetgegevens (rechtsklikken op de tabel en opslaan als tekstbestand) toe.

## Huiswerk

Beantwoord onderstaande vragen.

### Regelkring

Bij het regelen van temperatuur, maar ook in veel andere situaties waarbij iets geregeld moet worden, is er sprake van een regelkring. Een standaard regelkring zoals jullie die vorig jaar geleerd hebben, ziet er als volgt uit:



Elk van de in dit plaatje genoemde termen komt terug in de regelkring waar jullie vandaag mee gewerkt hebben. Benoem alle termen zoals die in dit practicum langs zijn gekomen.

Term	Benoeming wat dit is in dit practicum
Sensor	
Actuator	
Drempelwaarde	
Terugkoppeling	
$S_s$	
$S_a$	

In dit proces vervult de regelaar een essentiële functie, wie of wat is de regelaar? En wat doet de regelaar precies?

Je dossier wordt nu uitgebreid met:

- Het ingevulde stencil van deze les 4
- Samenvatting van les 4, Excelgrafiek met de gebruikte programmaregels
- Verslag

Omdat het dossier al veel onderdelen omvat, mag het verslag dit keer wat minder uitgebreid. De volgende onderdelen worden verwacht in jullie verslag:

- Ontwerpvraag
  - *We hebben in deze practica serie een ontwerp gemaakt. Formuleer welke ontwerpvraag je hierbij beantwoord hebt.*
- Analyse
  - *Je hebt verschillende strategieën beschreven en toegepast. Wat zijn die verschillen en hoe pakten dezen uit.*
  - *Welke problemen ben je tegengekomen bij je handmatige regeling? Kon je deze oplossen bij de geautomatiseerde regeling?*
  - *Bonus: Je kunt analyseren hoeveel procent van de tijd het vermogen aan stond tijdens het experiment. Kun je de vermogens die je bepaald hebt, relateren aan dit percentage?*
  - *Onderbouw je antwoorden goed en gebruik hierbij waar mogelijk met waarden uit je metingen.*
- Conclusie
  - *Welke conclusies kun je trekken op basis van al deze practica. Let op, er zijn meerdere conclusies te trekken!*
  - *Lees de stencils van de verschillende lessen nog eens kritisch door, op veel onderdelen zijn conclusies te trekken. Maar let op, onderbouw je conclusie wel altijd.*
- Transfer
  - *Noem een aantal voorbeelden van toepassing van een regelkring. Benoem bij deze voorbeelden ook de verschillende elementen als sensor en actuator, en beschrijf welke uitdagingen er zijn bij het ontwerpen van elk voorbeeld.*
  - *Bedenk voorbeelden die niet gaan over het constant houden van de temperatuur, dus de CV thuis, een aquarium, koelkast en dergelijke voorbeelden hoef je niet te noemen.*
  - *Probeer ook een voorbeeld te noemen waar geen techniek of elektronica in voor komt.*
- Verbetervoorstellen
  - *Verbetervoorstellen mogen gaan over de opstelling, over toevoegingen/ veranderingen aan het lesprogramma, variaties op de meting, context, etc.*

## Dossier

Doe alle onderdelen van je dossier in een mapje en voorzie dit van een inhoudsopgave. En natuurlijk een titelblad met daarop jullie namen, je klas en de datum. In je dossier dat je inlevert zit nu dus in ieder geval:

1. Het stencil van les 1, volledig ingevuld
2. Samenvatting van les 1 – de Excelgrafieken met bijbehorende strategieën

3. Het stencil van les 2, volledig ingevuld
4. Het stencil van les 3, volledig ingevuld
5. Het stencil van les 4, volledig ingevuld
6. Samenvatting van les 4 - Excelgrafiek met de gebruikte programmaregels
7. Verslag