CQ Consultancy

Toonaangevend in trainingen
Chemometrie en Toegepaste Statistiek

Cursusprogramma 2012-2013

WAT ONZE CURSISTEN WAARDEREN:

- **Toepassingsgericht cursusconcept**
  - Klemtoon ligt op het verwerven van inzicht (geen 'kookboek' aanpak)
  - Link naar de praktijk via case studies en software oefeningen
  - Hoofddoel = directe toepasbaarheid in de dagelijkse praktijk

- **Kwaliteitsgarantie**
  - 20 jaar ervaring in training en consulting Chemometrie en Statistiek
  - Unieke geld-terug-garantie indien een training niet aan de verwachtingen voldoet

- **Training inclusief follow-up coaching (open cursussen)***
  - Een individuele follow-up sessie van 2 uren met de trainer
  - Een budget voor 2 uren telefonische follow-up ondersteuning

  Training inclusief follow-up coaching (in-company cursussen)*
  - Een follow-up sessie van 4 uren met de trainer on-site
  - Een budget voor 4 uren telefonische follow-up ondersteuning

  NIEUW: bijkomende on-the-job coaching aan gereduceerd tarief (50% reductie)

* *Algemene voorwaarden*

CQ Consultancy

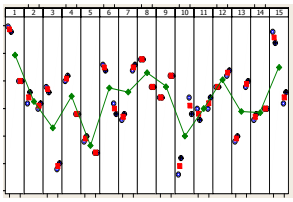
CQ Consultancy, met hoofdkantoor naast de Universiteit van Leuven, is na jarenlange expertise opbouw uitgegroeid tot een competentie centrum binnen het domein van de Chemometrie en de Toegepaste Statistiek. Stoelend op een rijke ervaring, biedt CQ Consultancy de chemische, farmaceutische en voedingsindustrie zijn expertise aan onder drie werkvormen: training, consulting en contracting.

CURSUSAANBOD

- **Design of Experiments (DOE)**
  Efficiënte ontwikkeling van processen en producten; verkennen en optimaliseren
- **Toegepaste Statistiek**
  Ondersteunen van beslissingen via de klassieke statistiek en moderne alternatieven
- **Statistical Quality Control**
  Statistisch onderbouwde proces monitoring en controle: klassieke en nieuwe benaderingen. Capability analysis en Measurement System Analysis
- **Multivariate Data Analyse**
  Verwerven van informatie en inzichten via de analyse van grote hoeveelheden data
- **Spectroscopische (NIR) Calibratie**
  Spectroscopische regressiemodellen als alternatief voor lab analyses

IN-COMPANY TRAININGEN

Al onze cursussen kunnen ook in-company georganiseerd worden, met quasi onbeperkte mogelijkheden tot het afstemmen van de cursus aan de eigen problematiek en wensen (taal, software, cases, ..).



Statistiek in de praktijk

WAAROM STATISTIEK?

Na jaren van verwaarlozing in de industrie wordt statistiek (eindelijk) meer en meer erkend als één van de hoekstenen van "good decision making". Statistische verwerking en validatie van resultaten krijgen niet langer de vermelding "gewenst" maar eerder de vermelding "vereist". Dit geldt zowel voor conclusies in het analytisch lab als voor research resultaten.
Deze cursus vormt niet alleen een excellente basis voor andere statistiek of chemometrie cursussen, maar resulteert eveneens in **tal van eye-openers** en **onmiddellijk implementeerbare kennis**.

CURSUSOPZET

Tijdens de twee eerste dagen komen alle essentiële statistische begrippen en technieken aan bod. Dit verschaft de deelnemers een leidraad tot een correcte statistische analyse van experimentele of andere resultaten. De derde dag is een uitbreiding van de statistische toolbox met methoden zoals two-way ANOVA, nested designs voor de identificatie van de belangrijkste bronnen van variatie (bv. voor een R&r studie) en polynoom regressie.
Theorie wordt afgewisseld met oefeningen op PC. De cases en oefeningen zijn gebaseerd op praktijksituaties uit de chemische industrie.

CURSUS INCLUSIEF FOLLOW-UP COACHING

Elke deelnemer kan na de cursus beroep doen op onze **gratis individuele follow-up coaching**. Dit houdt in dat elke cursist, na het toepassen van de cursusmaterie op eigen cases, het advies en / of de ondersteuning van de trainer kan inroepen. Dit omvat een individuele follow-up sessie met de trainer en telefonische ondersteuning. Lees onze algemene voorwaarden.

DOELSTELLING

Deze cursus resulteert in een goed inzicht in statistiek en stelt de deelnemers in staat een goede keuze te maken uit het scala aan technieken, deze correct te hanteren en de resultaten correct te interpreteren.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Deze cursus richt zich tot wie in zijn dagelijks werk nood heeft aan een degelijke basis in statistisch denken, en wie met kennis van zaken de informatie vervat in statistische cijfers of grafieken wil kunnen interpreteren. Waar mogelijk worden theoretische details geschrapt, maar het verwerven van een 'degelijke basis' vergt uiteraard nog steeds een 'flink stuk' statistiek.
Er is geen voorkennis vereist, enige affiniteit met cijfers is wel een pluspunt.

CURSUSINHOUD

Module 1 (2 dagen)

- Beschrijvende statistiek
  - Grafische technieken: scatterplot, histogram, dotplot, boxplot, normal probability plot
  - Beschrijvende statistieken: gemiddelde, mediaan, variantie, IQR, ...
  - Beschrijving van de similariteit tussen variabelen: covariantie & correlatie
  - Autocorrelatie
- 'Good Data collection Practice'
  - Representatieve sampling
  - Paarsgewijze vergelijkingen
- Het werken met random variabelen (kansverdelingen)
  - Eigenschappen van de verdeling van random variabelen
  - Verdelingen voor discrete en continue variabelen: Binomiaal, Poisson, normaalverdeling, Weibull, ...
- Functies van random variabelen: de z-verdeling, χ^2, t en de F-verdeling
- Betrouwbaarheidsintervallen voor gemiddelden, verschil in gemiddelden, varianties, verhoudingen, capability indices, ...
- Hypothesetoetsen
  - hypothesetoetsen via betrouwbaarheidsintervallen
  - klassieke hypothesetoetsen
  - statistisch significant versus praktisch relevant
  - Type I en Type II fouten
  - Bepaling van de power en steekproefgrootte
- One-way ANOVA
- Enkelvoudige lineaire regressie

Module 2 (1 dag)

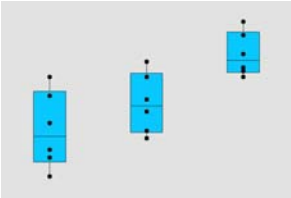
- Two-way ANOVA
- Random effecten en Nested ANOVA – Variantiecomponenten Analyse (R&r studie)
- Polynoomregressie

Een aantal cases & toepassingen:

Detecteren en aantonen van een verandering in een proces / kwantificeren en beoordelen van het verschil tussen twee producten of systemen / de equivalentie van analyse methoden beoordelen / definiëren van specificaties, rekening houdend met de meetfouten bij de klant / berekenen van het effect van variatie ten gevolge meting, toevoeging en correctie op de producteigenschappen / berekening van de hoeveelheid data nodig om een bepaalde verbetering te kunnen detecteren / onderzoeken van het effect van verschillende types van een component op de product eigenschappen / identificatie van de belangrijkste bronnen van variatie / onderzoek naar het effect van een proces parameter op een karakteristiek

PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 9 tot ca. 17.00 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches, cursusnota's en de individuele follow-up coaching.
On-line aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.



Statistiek, de essentie

STATISTIEK, de essentie

Statistiek zal nooit gemakkelijk zijn. Het verwerven van een grondig inzicht vergt grote inspanningen en aanzienlijk wat tijd; tijd die u mogelijk niet heeft. Als alternatief voor de 3-daagse cursus 'Statistiek in de Praktijk", behandelt deze compactere versie de essentiële statistische concepten, van beschrijvende statistiek over kansrekenen, hypothesetoetsen, power en sample size berekeningen, tot ANOVA en regressie.
Hoewel in eerste instantie bedoeld als basis waarop andere cursussen verder bouwen, resulteert deze cursus op zich eveneens in tal van eye-openers. Bovendien zullen deelnemers met het verworven inzicht conclusies in de dagelijkse praktijk degelijk (statistisch) kunnen onderbouwen.

CURSUSOPZET

Het opzet is analoog aan dat van de eerste 2 dagen van de cursus 'Statistics in Practice', waarbij een aantal 'meer gevorderde' uitbreidingen hier dan niet aan bod komen, en enkel continue variabelen behandeld worden. , wat meer "gevorderde" aspecten van ANOVA en regressie komen niet aan bod. Theorie wordt afgewisseld met oefeningen op PC.

CURSUS INCLUSIEF FOLLOW-UP COACHING

Elke deelnemer kan na de cursus beroep doen op onze **gratis individuele follow-up coaching**. Dit houdt in dat elke cursist, na het toepassen van de cursusmaterie op eigen cases, het advies en / of de ondersteuning van de trainer kan inroepen. Dit omvat een individuele follow-up sessie met de trainer en telefonische ondersteuning. Lees onze algemene voorwaarden.

DOELSTELLING

Deze cursus heeft als doel een gevoel voor Statistiek te ontwikkelen, deelnemers voor de meest typische problemen in staat te stellen de juiste statistische techniek te selecteren en de resultaten correct te interpreteren.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Deze cursus richt zich tot wie nood heeft aan een degelijke basis in statistisch denken, vooraleer deel te nemen aan meer gevorderde cursussen zoals DOE of multivariate analyse. Hoewel alle behandelde onderwerpen onmiddellijk implementeerbaar zijn in de dagelijkse praktijk, bevelen we de driedaagse cursus 'Statistiek in de Praktijk' aan voor wie een stap verder wil zetten dan de basistechnieken.
Er is geen voorkennis vereist.

CURSUSINHOUD

Dag 1

- Beschrijvende statistiek
  - Grafische technieken: scatterplot, histogram, dotplot, boxplot, normal probability plot
  - Beschrijvende statistieken: gemiddelde, mediaan, variantie, IQR, ...
- 'Good Data collection Practice'
  - Representatieve sampling
  - Paarsgewijze vergelijkingen
- Het werken met random variabelen (kansverdelingen)
  - Eigenschappen van de verdeling van random variabelen
  - De normaalverdeling en haar afgeleiden (de z, χ^2, t en de F-verdeling)

Dag 2

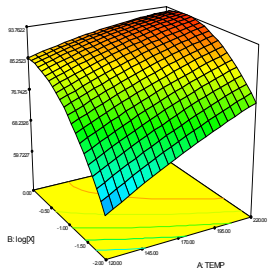
- Betrouwbaarheidsintervallen voor gemiddelden, verschillen in gemiddelden en varianties
- Hypothesetoetsen
  - Hypothesetoetsen via betrouwbaarheidsintervallen
  - Klassieke hypothesetoetsen
  - Statistisch significant versus praktisch relevant
  - Type I en Type II fouten
  - Bepaling van de power en steekproefgrootte
- One-way ANOVA
- Beschrijven van de relatie tussen variabelen: Correlatie en Enkelvoudige Lineaire Regressie

Een aantal cases & toepassingen:

Detecteren en aantonen van een verandering in een proces / kwantificeren en beoordelen van het verschil tussen twee producten of systemen / berekenen van de hoeveelheid data nodig om een bepaalde verbetering te kunnen detecteren / onderzoeken van het effect van verschillende types van een component op de product eigenschappen / onderzoeken van het effect van een proces parameter op een karakteristiek

PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 8.30 tot ca. 17.00 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches, cursusnota's en de individuele follow-up coaching. Bij gelijktijdige aanmelding voor de DOE-I cursus geldt een reductie van de kostprijs.
On-line aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.



Design of Experiments

in de chemische en verwante industrieën

EFFICIENT EXPERIMENTEREN

Research & Development: het zoeken naar nieuwe producten en het verbeteren van bestaande processen. Velen realiseren zich dat dit slechts op één manier **efficiënt** en **optimaal** kan gebeuren: met Design Of Experiments. Deze aanpak leidt niet alleen gegarandeerd tot het vooropgestelde doel, het kost bovendien een minimaal aantal experimenten. Op voorwaarde dat rekening gehouden wordt met de karakteristieken van het toepassingsgebied: de optimale experimenteerstrategie voor chemische toepassingen zal verschillen van deze voor bijvoorbeeld de automobielindustrie. Vandaar de specifieke context van deze cursus.

CURSUSOPZET

Rond Design of Experiments worden vier cursussen aangeboden: een inleidende cursus (DOE-I: 4 dagen), een aanvullende cursus (DOE-II: 1 dag), een cursus Principal Properties Design (0.5 dag) en een cursus Mengsel Designs (2 dagen).

DOE-I beperkt zich tot standaard designs voor continue procesvariabelen.

Categorische variabelen (zoals type solvent, type reactor, ...) komen aan bod in DOE-II, alsook het genereren en evalueren van optimal designs.

Hoe het probleem van multi-level categorische variabelen aangepakt (omzeild) kan worden via Principal Properties Design, wordt behandeld tijdens de derde cursus.

Designs voor problemen waarbij de som van de componenten constant is komen aan bod in een vierde cursus.

CURSUS INCLUSIEF FOLLOW-UP COACHING

Wie deelneemt aan de cursus DOE-I kan na de cursus beroep doen op onze **gratis individuele follow-up coaching**. Dit houdt in dat elke cursist, na het toepassen van de cursusmaterie op eigen cases, het advies en / of de ondersteuning van de trainer kan inroepen. Dit omvat een individuele follow-up sessie met de trainer en telefonische ondersteuning. Lees onze algemene voorwaarden.

DOE-I PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 9.00 tot ca. 17.00 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches, cursusnota's en de individuele follow-up coaching. Aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.

DOE-I

CURSUSOPZET

In de drie eerste cursusdagen komen naast de onderaan vermelde onderwerpen uitgebreide oefensessies aan bod. Dag 4 omvat een **Experimental Design "game"**: de cursisten werken in één dag een volledig probleem uit, van probleemanalyse tot rapportage, dit aan de hand van gesimuleerde experimenten.

DOELSTELLING

Aan het eind van deze vierdaagse cursus beschikken de deelnemers over de volgende bagage, bruikbaar in vele praktijksituaties: het correct formaliseren van het probleem, gefundeerde selectie en de constructie van een geschikt design, en de statistische analyse van standaard designs.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Deze cursus richt zich enerzijds tot hen die de eerste stappen willen zetten in het actief gebruik van Experimental Design, maar ook tot hen die meer inzicht willen verwerven in designs en de interpretatie van de statistische analyse.

Van de deelnemers aan DOE-I wordt verwacht dat ze een grondige kennis bezitten van een aantal statistische technieken (normal probability plot, betrouwbaarheidsintervallen, toetsen, Type I & Type II fouten, power, ANOVA, regressie). Een ideale voorbereiding vormt dan ook de 2-daagse cursus 'Statistiek, de essentie' (zie elders in deze brochure).

Het is echter ook perfect mogelijk de nodige kennis door zelfstudie op te bouwen. Het zelfstudiepakket bestaat uit het lesmateriaal van de cursus Statistiek, inclusief opgaven en oplossingen van de oefeningen, en kan on-line of via het aanmeldingsformulier aangevraagd worden.

CURSUSINHOUD

Dag 1 - 3

- One Variable At a Time versus Experimental Design
- Het concept van interagerende variabelen
- Replicatie, 2-level blocking variabelen en randomisatie
- 2-level designs: Full Factorial, Fractional Factorial, Minimum-Run designs, Foldover designs, Confounding, Resolutie
- Multi-level Response-Surface-Model designs
- Power-analyse: wat is het kleinste effect dat ik als significant kan terugvinden, hoeveel experimenten kost het mij om een effect van bepaalde grootte terug te vinden
- Analyse van de resultaten met behulp van variantie analyse
- Residu analyse en grafische validatie
- Visualisatie van resultaten
- Responstransformatie
- Multi-respons optimalisatie

Dag 4

- Experimental Design game

DoE-Plus

COURSE SET-UP

This course comprises :

- Statistics – A Primer
- Design of Experiments (DOE-I)
- One-on-one consulting sessions (2 hours per participant)

For the 'Statistics – A Primer' course, a selection of the material will be treated in class, a small part is intended for self-study, and hands-on exercises are left for homework or for an optional after-hours session.

For DOE-I the contents as given on *'Design of Experiments – Page 2'* will be treated.

During the consulting sessions participants can discuss their own DOE applications with the trainers Ivan Langhans and Bas van den Bogaert.

Why DoE-Plus?

Attending **DoE-Plus** means going for the full package (Statistics – DOE – Consulting) in 4.5 days, in a time of year (summer holidays) where your agenda may allow you to attend a DOE training, and where in the meantime you can discuss your own applications with one of the trainers. So **DoE-Plus** means acquiring a solid DOE background within one week, in a nice environment (the beguinage of Leuven) and with professional advise on how to start / go ahead with DOE for your own applications.

COURSE OBJECTIVE

At the end of the course the participants will be able to formalise a problem, find the appropriate design type and, except for complex problems, construct this design. The participants will also master the statistical analysis of standard designs for continuous variables.

INTENDED AUDIENCE AND PRIOR KNOWLEDGE

This course is deliberately being organized during summer holidays, for those whose agenda doesn't allow several days of absence from work for training during the working-year.
Apart from this 'practical' aspect, this course is intended for those who want to acquire an "active" knowledge in setting up experiments according to Experimental Design theory, as well as people who want to understand both the Experimental Design principles and the results of the statistical analysis.
No prior knowledge is required.

DOE-Plus PRACTICAL

On Monday till Thursday this course will be held from 8.30 am to about 5 pm with room for extra "after hours" exercise sessions, and on Friday from 8.30 am to 1 pm. The course dates and fee are listed on the application form. The course fee includes handouts, lunches, a 2-hour one-on-one consulting session and a diner in Leuven on Thursday evening.

The consulting sessions are scheduled, from Tuesday till Thursday, from 6 to 8 pm and on Friday from 2 to 4 pm. For reservation of a particular session, before the start of the course, please send us an e-mail with your preferred session.

Given the full days and evening consulting sessions, we recommend overnight stays in Leuven during the course. For you convenience, a block of rooms has been reserved at Begijnhof Congreshotel.

Register on time, the number of participants is limited to 8 !

DOE-II

Design of Experiments - additionele toepassingen

In DOE-II komen een aantal uitbreidingen op de standaard design aanpak aan bod die een oplossing bieden in frequent voorkomende praktijksituaties, zoals problemen met **categorische variabelen** (bv. type additief), **blocking** (bv. rekening houden met batch-to-batch variatie), en **robuustheids**onderzoek en -optimalisatie.

In deze cursus komen ook designs aan bod voor situaties waarbij gecombineerde constraints op factoren geplaatst worden en symmetrische designs niet mogelijk zijn.

CURSUS OPZET EN VOORKENNIS

Het eerste deel van deze cursus bouwt voort op wat in DOE-I behandeld werd. Tijdens het tweede deel wordt vooral ingegaan op het genereren en evalueren van optimale designs en minder op de statistische analyse van de experimenten.

De theorie wordt ook telkens geïllustreerd aan de hand van oefeningen op PC.
Van de deelnemers aan DOE-II wordt verwacht dat ze DOE-I gevolgd hebben.

DOELSTELLING

Met de verworven kennis zijn de deelnemers in staat om voor nagenoeg elke praktijksituatie een geschikt design op te stellen en te analyseren.

CURSUSINHOUD

- Projectie-eigenschappen van designs
- Categorische variabelen: klassieke designs en de analyse hiervan
- Blocking en split-plot designs
- Hiërarchische designs – Variantiecomponenten analyse
- Robuustheidsonderzoek (minimaliseren van de invloed van storende variabelen): Taguchi aanpak en alternatieven
- Evaluatie van designs: hoe nauwkeurig zal het resulterende model zijn, welke effecten kan ik eenduidig bepalen, conditiegetal, VIF, D/G Efficiëntie, Fraction of Design Space (FDS)
- Optimale designs: optimale configuratie van experimenten indien er constraints aan het systeem werden opgelegd en symmetrische designs niet mogelijk zijn

DOE-II PRAKTISCH

Deze cursus wordt uitsluitend in-company aangeboden.

PRINCIPAL PROPERTIES DESIGN

In een aantal situaties zijn standaard designs ontoereikend, zoals de situatie waarbij categorische variabelen met een groot aantal niveaus moeten onderzocht worden (bv. type solvent, type additief, ...). Principal properties designs zijn designs waarbij deze categorische variabelen vervangen worden door continue descriptoren. Aan de basis van deze designs ligt Principale Componenten Analyse (PCA).

Ook voor de analyse van multi-respons problemen is deze multivariate methode erg nuttig. Met PCA kunnen correlaties tussen responsen bestudeerd worden wat ondermeer waardevol is voor de detectie van afwijkende waarden. Daarnaast kunnen de resultaten van een PCA ook inzicht bieden in de al dan niet haalbaarheid van vooropgestelde targets (zo zal het bv. niet haalbaar zijn lage waarden voor respons Y_1 te combineren met hoge waarden voor Y_2 indien beide responsen sterk positief met elkaar gecorreleerd zijn).

CURSUSOPZET EN VOORKENNIS

In deze sessie worden de basics van Principale Componenten Analyse behandeld, en wordt de toepassing en de meerwaarde in een DOE context geillustreerd.
Deze sessie wordt afgesloten met oefeningen op PC.
Van de deelnemers aan deze cursus wordt verwacht dat ze DOE-I gevolgd hebben.

DOELSTELLING

Deze ½ daagse cursus heeft vooral als doel inzicht te bieden in de manier waarop een multivariate methode als PCA kan helpen bij het opzetten van designs voor multi-level categorische variabelen, en bij de analyse van multi-respons problemen.

CURSUSINHOUD

- Principale Componenten Analyse: basisprincipes en interpretatie van de resultaten
- Principal Properties Design
- Analyse van multi-respons problemen

PRAKTISCH

Deze cursus wordt uitsluitend in-company aangeboden.

MENGSEL DESIGNS

In deze 2-daagse cursus worden designs behandeld voor mengselproblemen (bv. polymerblends). In beperkte mate komen ook D-optimal designs aan bod, maar enkel als "black box".

CURSUSOPZET EN VOORKENNIS

Theorie wordt telkens afgewisseld met oefeningen op PC. Van de deelnemers aan deze mengselcursus wordt verwacht dat ze DOE-I gevolgd hebben. Ook DOE-II is als voorbereiding aangewezen, met name het optimal design gedeelte.

DOELSTELLING

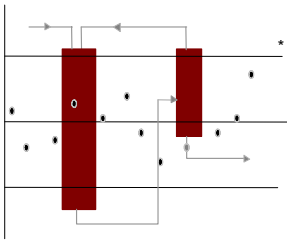
Met de verworven kennis zijn de deelnemers in staat om voor mengselproblemen een geschikt design op te stellen en te analyseren.

CURSUSINHOUD

- Het mengselprobleem
- Designs voor reguliere gebieden
- Modellen voor mengselproblemen: slack variable, Scheffé en Cox modellen
- Analyse, interpretatie en visualisatie van mengselmodellen
- Designs voor irreguliere gebieden (optimal designs: een black-box benadering)
- Irreguliere gebieden: Response Surface Modelling

Mengsel Designs PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 9.00 tot ca. 17.00 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches en cursusnota's. Aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.



Statistical Quality Control

in de chemie en de procesindustrie

WAAROM EEN SPECIFIEKE SQC CURSUS?

SPC (Statistical Process Control) kan ruwweg omschreven worden als 'het gebruik van controlekaarten', de betekenis van SQC (Statistical Quality Control) is veel ruimer. Het omvat SPC, Capability Analysis en Measurement System Analysis (MSA). De wijze waarop SPC echter in de meeste handboeken en cursussen wordt aangebracht, is te weinig toegespitst op de typische problematiek van complexe processen waardoor standaard methoden vaak niet direct toepasbaar blijken. Ook de specifiteiten van het meetsysteem dienen expliciet in rekening gebracht te worden, gezien hun implicatie op de desbetreffende statistieken.
In deze cursus wordt expliciet rekening gehouden met specifieke noden en worden varianten en uitbreidingen op de klassieke SPC voorgesteld.

CURSUSOPZET

Deze 2-daagse cursus bestaat uit vier modules. In de inleidende module wordt het materiaal van de cursus 'Statistiek, de essentie' opgefrist, met als extra de behandeling van discrete random variabelen. In elke module wordt theorie afgewisseld met oefeningen. Alle voorbeelden en oefeningen zijn gebaseerd op chemische processen.
Als extra naslagwerk wordt het boek "Introduction to Statistical Quality Control" van Douglas C. Montgomery sterk aanbevolen.

DOELSTELLING

Doel van deze cursus: een grondige introductie bieden in SPC en MSA, met klemtoon op typische situaties uit de procesindustrie: one-at-a-time sampling, short-run processen, batchprocessen, seriële correlaties ("drifts") en complexe metingen.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Van de deelnemers wordt verwacht dat ze vertrouwd zijn met het materiaal behandeld in de cursus 'Statistiek, de essentie'. Er is geen voorkennis omtrent SQC vereist.

CURSUSINHOUD

Module I : Inleidende statistiek voor SQC

- Herhaling van 'Statistiek, de essentie'
- Waarschijnlijkheid voor discrete variabelen: Binomiaal, Poisson, Geometrisch

Module II : Standaard SQC

- Basisconcepten
- Traditionele controlekaarten: X, X-bar, R, S, S^2, MR2, p, np, c en u
- Moving Average (MA) kaart
  Exponentially Weighted MA (EWMA) kaart
  Cumulative Sum (CUSUM) kaarten (klassiek en tabular)
- Process Capability: zinvol gebruik en randvoorwaarden

Module III : SQC in de procesindustrie - specifieke oplossingen

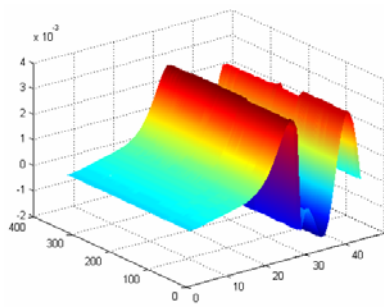
- SQC in het laboratorium
- Controlekaarten voor "short run" processen en "between-within batch" kaarten
- Seriële correlatie: detectie en remedie
- SPC versus engineering (automatic) process control

Module IV : Measurement System Analysis

- Bias/Accuracy, Resolutie en Lineariteit
- Measurement Capability / Precisie tot Tolerantie

PRAKTISCH

Deze cursus wordt uitsluitend in-company aangeboden.



Spectroscopische (NIR) Calibratie

WAAROM SPECTROSCOPISCHE CALIBRATIE?

Sinds een aantal jaren opteren steeds meer bedrijven voor (on-line) NIR calibratiemodellen als alternatief voor vaak dure en tijdrovende lab analyses, dit over heel de lijn van het productieproces: bij de controle van de kwaliteit van aangeleverde grondstoffen, over opvolging van het verloop van het proces als bij de bepaling van de kwaliteit van het eindproduct.
Door de verdere ontwikkeling van chemometrische analysetechnieken blijft het aantal mogelijke toepassingen van (vooral NIR) spectroscopische calibratie spectaculair toenemen, dit ondanks de sterke overlap van pieken en banden in het NIR gebied.
Multivariate calibraties vergen echter behoorlijk wat expertise en aanpak met kennis van zaken, waarvoor deze cursus de basis legt.

CURSUSOPZET

Spectroscopische calibratie omvat méér dan het aanreiken van data aan het software pakket en de rapportage van de numerische resultaten. Alle verschillende stappen noodzakelijk voor het welslagen van een spectroscopische calibratie komen in deze cursus aan bod: van sample selectie over validatie en interpretatie van de modellen, tot en met richtlijnen en aanbevelingen voor het gebruik, onderhoud en de update van de berekende modellen in de toekomst. Aangezien de klemtoon ligt op de praktische toepasbaarheid, wordt de behandelde theorie telkens afgewisseld met “real-life” oefeningen op PC.

CURSUS INCLUSIEF FOLLOW-UP COACHING

Elke deelnemer kan na de cursus beroep doen op onze **gratis individuele follow-up coaching**. Dit houdt in dat elke cursist, na het toepassen van de cursusmaterie op eigen cases, het advies en / of de ondersteuning van de trainer kan inroepen. Dit omvat een individuele follow-up sessie met de trainer en telefonische ondersteuning. Lees onze algemene voorwaarden.

DOELSTELLING

Deze cursus heeft als doel de deelnemers gevoel te geven voor de multivariate aanpak van spectroscopische calibraties en inzicht te verwerven in de onderliggende methoden, standaard calibraties correct uit te voeren en probleemgevallen te herkennen.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Deze cursus richt zich tot hen die spectroscopische calibraties dienen uit te voeren en/of calibratieresultaten dienen te kunnen interpreteren.
Er is geen spectroscopische noch chemometrisch / statistische voorkennis vereist.

CURSUSINHOUD

Dag 1:

- NIR introductie
- Exploratieve Multivariate Analyse
  - Visualisatie van informatie in grote datasets
  - Principale Componenten Analyse (PCA)
  - Cluster analyse: zoeken naar groepen van gelijkaardige samples

Dag 2:

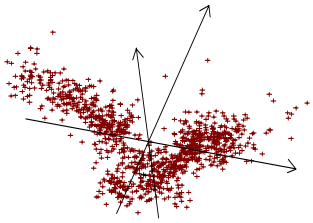
- Basisprincipes van calibratietechnieken
  - Multipele Lineaire Regressie (MLR)
  - Principale Componenten Regressie (PCR)
  - Partial Least Squares (PLS)
- Interpretatie van calibratiemodellen
- Modelvalidatie
- Preprocessing en schaling van spectra

Dag 3:

- Detectie van outliers en niet-lineariteiten
- Predictie met behulp van calibratiemodellen
- Selectie van calibratiemonsters
- Standaardisatie van calibratiemodellen
- Monitoren van de performantie van (on-line) calibratiemodellen

PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 9.00 tot ca. 16.30 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches, cursusnota's en de individuele follow-up coaching. Aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.



Multivariate Data Analyse

WAAROM MULTIVARIATE DATA ANALYSE?

De massa (niet-designde) data die dagelijks verzameld wordt maar verder vaak onaangeroerd blijft, bevat mogelijk schatten aan informatie over gewenste en ongewenste variatie in procesfactoren en producteigenschappen. De oorzaak van die ongewenste variatie of fenomenen kan mits een multivariate aanpak mogelijk onthuld worden; dit zonder extra experimenten of metingen! Het in rekening brengen van alle beschikbare informatie, leidt tot inzichten in het vaak complexe samenspel van vele factoren.

CURSUSOPZET

Gedurende dag 1 ligt de klemtoon op kwalitatieve aspecten van multivariate data analyse: het "verkennen" van de data, zoeken naar correlaties, clusters, outliers, ..
Tijdens dag 2 en dag 3 komt de eigenlijke modelbouw aan bod: het zoeken naar relaties tussen groepen variabelen. Het correct toepassen en interpreteren van de verschillende technieken primeert op de onderliggende theorieën. De behandelde theorie wordt telkens afgewisseld met "real-life" oefeningen op PC.

CURSUS INCLUSIEF FOLLOW-UP COACHING

Elke deelnemer kan na de cursus beroep doen op onze **gratis individuele follow-up coaching**. Dit houdt in dat elke cursist, na het toepassen van de cursusmaterie op eigen cases, het advies en / of de ondersteuning van de trainer kan inroepen. Dit omvat een individuele follow-up sessie met de trainer en telefonische ondersteuning. Lees onze algemene voorwaarden.

DOELSTELLING

Doel van deze cursus is de deelnemers te introduceren in de wereld van de multivariate data analyse. De cursus omvat de kennismaking met een reeks multivariate technieken voor de extractie van zowel kwalitatieve als kwantitatieve informatie uit grote hoeveelheden data. Aan het eind van de cursus beschikken de deelnemers over de nodige bagage om voor een aantal problemen de correcte analyse techniek te selecteren, de data analyse uit te voeren en de resultaten correct te interpreteren. Multivariate analyse omvat echter een breed spectrum aan technieken en een even breed gamma aan valkuilen. Belangrijkste doel is de drempel tot multivariate data analyse te verlagen en het pad te effenen naar een verdere expertise opbouw.

DOELGROEP EN VOORKENNIS

Voor iedereen die te maken krijgt met omvangrijke datatabellen, niet op de hoogte is van het bestaan van een reeks multivariate technieken, geen gefundeerde selectie kan maken uit de bestaande technieken of twijfelt aan de correctheid van de interpretatie, zal deze cursus licht scheppen in de duisternis.
Er is geen voorkennis vereist.

CURSUSINHOUD

Dag 1: Exploratieve multivariate analyse

- Visualisatie van grote datasets
- Principale Componenten Analyse (PCA)
- Cluster analyse: zoeken naar groepen van gelijkaardige samples

Dag 2: Kwantitatieve analyse: Op zoek naar oorzaak-effect relaties

- Multipele Lineaire Regressie (MLR) met niet-gecorreleerde variabelen
- Multipele Lineaire Regressie (MLR) met sterk gecorreleerde variabelen
  - Stapsgewijze regressie
  - Het collineariteit probleem
  - Een overzicht van de valkuilen
- Principale Componenten Regressie (PCR)
- Partial Least Squares (PLS)
  - Interpretatie van PCR en PLS modellen
  - Validatie van regressiemodellen
  - Detectie van outliers en niet-lineariteiten
  - Predictie met behulp van regressiemodellen
- Enkele alternatieven

Dag 3: Kwantitatieve analyse: vervolg + specifieke toepassingen

- Feasibility study: heeft een kwantitatieve studie zin?
- Classificatie ("supervised pattern recognition"): voorspellen tot welke groep nieuwe samples behoren
  - Lineaire Discriminant Analyse (LDA)
  - Soft Independent Modeling of Class Analogy (SIMCA)
  - PLS-DA
- Bespreking van specifieke toepassingen:
  - QSAR / QSPR (Quantitative Structure Activity / Property Relations)
  - Multivariate SPC (M-SPC)
  - Principal Properties Design
  - .....

PRAKTISCH

Elke cursusdag gaat door van 9.00 tot ca. 16.30 uur. De kostprijs vermeld op het aanmeldingsformulier is inclusief lunches, cursusnota's en de individuele follow-up coaching. Aanmelden kan tot ten laatste 20 dagen voor aanvang.

Cursuskalender 2012-2013

Cursus	Data	Taal**	Locatie	Kostprijs
❑ **Statistiek in de Praktijk**	❑ 29, 30 en 31 januari 2013	Nederlands	Leuven	€ 1.400
❑ **Statistiek, de essentie**	❑ 24, 25 oktober 2012	Nederlands	Leuven	€ 850*
	❑ 6 en 7 februari 2013	Engels***	Leuven	€ 850*
	❑ 17 en 18 april 2013	Nederlands	Leuven	€ 850*
❑ **zelfstudiepakket**				€ 300
❑ **DOE-I**	❑ 22, 23, 24, 25 mei 2012	Engels	Leuven	€ 1.800
	❑ 30 mei, 6, 7, 12 juni 2012	Nederlands	Leuven	€ 1.800
	❑ 14, 21, 22, 27 november 2012	Nederlands	Leuven	€ 1.800
	❑ 12, 13, 14, 15 maart 2013	Engels	Leuven	€ 1.800
	❑ 23, 29, 30 mei, 6 juni 2013	Nederlands	Leuven	€ 1.800
❑ **DOE-Plus (Statistiek + DOE)**	❑ 20, 21, 22, 23, 24 augustus 2012	Engels	Leuven	€ 2.500
❑ **DOE-II**	*Uitsluitend in-company*			
❑ **Principal Properties Design**	*Uitsluitend in-company*			
❑ **Mengsel Design**	❑ 12, 13 juni 2013	Engels	Leuven	€ 1.000
❑ **Multivariate Data Analyse**	❑ 4, 5, 6 december 2012	Engels***	Leuven	€ 1.500
❑ **Spectroscopische Calibratie**	❑ 14, 15, 16 mei 2013	Engels***	Leuven	€ 1.500
❑ **Statistical Quality Control (SQC)**	*Uitsluitend in-company*			

** De kostprijs bedraagt 600 Euro voor wie zich tegelijk voor DOE-I aanmeldt*
***Uitsluitend engelstalige cursusnota's*
****Cursustaal Engels, tenzij uitsluitend nederlandstalige deelnemers*
Kostprijzen gelden voor de vermelde cursusdata
Kostprijzen exclusief 21% BTW

Aanmelding

Geef in bovenstaande kalender de cursus(sen) aan waarvoor u zich wil inschrijven (titel + data).

Dhr. / Mevr. Voornaam : ..... Familienaam: …….....

Bedrijf : …..... Functie : .....

Adres : .....

Tel. : ……..... E-mail : …….....

Opleiding / voorkennis : ……

Dieetwensen : .....

Facturatie adres (indien verschillend) : .....

BTW Nr. : …….....

Het cursusgeld zal worden overgemaakt na ontvangst van de factuur, vóór aanvang van de cursus. Ik bevestig kennis te hebben genomen van de voorwaarden betreffende betaling en annulering.

Datum : .....……..... Handtekening : .....

Indien er zich toch onvoorziene omstandigheden voordoen waardoor u niet aan de cursus kan deelnemen, kan u zich zonder bijkomende kosten laten vervangen door een collega. Bij afmelding tot 20 dagen voor de aanvangsdatum is de helft van het cursusgeld verschuldigd, daarna het volledige bedrag. CQ behoudt zich het recht voor de cursus te annuleren tot 10 dagen voor de aanvangsdatum. Doet deze situatie zich voor, dan worden reeds betaalde vergoedingen volledig teruggestort. CQ heeft tevens het recht kandidaten te weigeren zonder verplichting tot verdere toelichting.

General conditions for follow-up coaching

What is follow-up coaching ? Follow-up coaching is intended to support the application of methods / techniques covered in a certain course in daily practice. So after having applied the course matter to their own cases, course participants can make use of the trainer's expertise to evaluate / discuss their results. So the purpose of follow-up coaching is guidance, not outsourcing. Answers to questions concerning topics outside the course context are not considered as follow-up coaching, but as consulting.

What does follow-up coaching comprise for open courses?

For open courses, follow-up coaching comprises:

- One individual follow-up session of 2 hours in CQ's offices within 6 months after the course[1]
- A 2 hour budget for telephone support within 12 months after the course[2]
- Extended on-the-job coaching at reduced consulting fees during 12 months[3]

[1] Location for the individual follow-up session are CQ's offices in Leuven (unless otherwise agreed with the participant). Participant will make an appointment with one of CQ's consultants, within 6 months after the last course day.

[2] If participant wants support by telephone, he / she will first make an appointment with one of CQ's consultants, and briefly describe by e-mail the subject of his / her call. The 2-hour budget can be spent on several separate calls. For each call however the remaining budget will be decreased by minimum 15 minutes.

[3] A 50% rebate on CQ's standard consulting fees during one year, starting from the last course day. Location for appointments will be CQ's offices in Leuven, sessions of minimal 1 hour. After one year, standard consulting fees apply.

What does follow-up coaching comprise for in-company courses?

For in-company courses, follow-up coaching comprises:

- One 4-hour follow-up session on-site within 6 months after the course[1]
- A 4 hour budget for telephone support within 12 months after the course[2]
- Extended on-the-job coaching at reduced consulting fees during 12 months[3]

For in-company courses 'the company' will appoint a coordinator, who will take care of the local organization of the 4-hour follow-up session, and whom participants, before contacting CQ, will inform about their request for support by telephone or for extended on-the-job coaching.

[1] One 4-hour session, to be organized within 6 months after the last course day, is included in the course fee, expenses for travel and accommodation are not included. This follow-up session can be arranged as individual meetings or as a plenary session or a combination of both.

[2] If a participant wants support by telephone, he / she will first make an appointment with one of CQ's consultants, and briefly describe by e-mail the subject of his / her call. The 4-hour budget can be spent on several separate calls. For each call however the remaining budget will be decreased by minimum 15 minutes.

[3] The first follow-up session (see 1) is included in the course fee, three more half-day sessions are offered at a 50% rebate on CQ's standard consulting fees plus costs of travel.