

*Katholieke Universiteit Leuven*  
*Laboratorium voor Experimentele Psychologie*

HET SUBJECTIEVE MIDDEN  
TUSSEN TWEE HELDERHEDEN  
BIJ EEN VERSCHILLENDE ACHTERGRONDSKLEUR

[THE SUBJECTIVE AVERAGE BETWEEN TWO BRIGHTNESSES WITH VARIOUS BACKGROUND COLOURS]

MARC BRYSPAERT & GÉRY D'YDEWALLE

As a function of the background, a colour is perceived in different ways. The study explores changes among figures as a function of the background colour. The subjective average of two brightnesses is investigated with the background being purple, black, orange or white. Brightness of the background emerges as the critical variable. However, some suggestions are made for further research as a function of hue and saturation.

PROBLEEMSITUERING

Sinds Plateau (1872) zijn ettelijke studies verschenen over het subjectieve midden tussen twee helderheden. Tegen zijn verwachtingen in vond Plateau namelijk een grote eensgezindheid over de helderheid van dat midden. De acht kunstenaars, aan wie hij vroeg een grijs te schilderen dat in het midden lag tussen een gegeven zwart en wit, brachten allemaal een ongeveer gelijk grijs.

Minder eensgezindheid rees er echter over de plaats van dit midden. Men stelde al gauw vast dat de relatie tussen fysische prikkel en psychische ervaring niet lineair was. Het midden kwam niet overeen met het rekenkundig gemiddelde. Plateau dacht aanvankelijk dat de relatie een machtsfunctie was:

$$U = k D^{\frac{1}{2}}$$

waarbij:  $U$  = de psychische ervaring,  $D$  = de fysische prikkel en  $k$  = een constante, met als midden:

$$\bar{D} = \left( \frac{\sum D^{\frac{1}{2}}}{n} \right)^2$$

---

We acknowledge the collaboration of Peter Aertsen, Georges Govaerts, and Martin Hommez.

waarbij:  $\bar{D}$  = de fysische waarde van het midden. Fechner (1860) daarentegen postuleerde een logaritmische functie:

$$U = k \log D$$

of ook

$$U = a + k \log D$$

waarbij  $a$  een arbitraire constante van gewaarwording is (zie b.v. Laming, 1973), met als midden:

$$\bar{D} = \text{antilog} \left( \frac{\sum \log D}{n} \right)$$

De invloed van Fechner reikte tot bij Plateau, die Delbœuf (1873) vroeg de zaak verder te onderzoeken (Plateau zelf was blind). Delbœuf ontwikkelde een eigen proefopzet en stelde hiermee een reeks van gelijke contraststappen van helderheden op, die beter overeenstemde met een logaritmische functie dan met een machtsfunctie. Fechners stelling werd wet.

In 1957 werd het logaritmisch verband opnieuw in vraag gesteld door Stevens. Die nam aan dat psychische gewaarwordingen van fysische stimuli rechtstreeks konden gemeten worden, en het dus onnodig was te werken langs indirecte technieken om het midden tussen twee helderheden te bepalen (zowel Fechner als Plateau/Delbœuf achtten de indirecte manier de enig mogelijke). Hij gaf de proefpersonen een aantal stimuli en vroeg hen er een getal op te kleven, zodanig dat de onderlinge relatie tussen de stimuli bewaard bleef. Op deze wijze kwam hij ertoe de logaritmische functie te verlaten ten voordele van de vergeten machtsfunctie.

Stevens is er echter nooit in geslaagd de bevindingen van Plateau en vooral van Fechner en Delbœuf in zijn theorie te integreren. In zijn posthuum verschenen hoofdwerk *Psychophysics* (1975) wordt daar nog eens uitgebreid aandacht aan besteed, zonder echter een bevredigende oplossing voor te stellen. Enerzijds probeerde hij de resultaten van Plateau, Fechner, Delbœuf in een aparte categorie te stoppen, door een onderscheid tussen "metathetic" (kwalitatief) en "prothetic" (kwantitatief) in te voeren (Stevens, 1957). Plateau valt onder de hoofding "metathetic" en hiervoor gelden andere regels dan voor het gros van de stimuli die "prothetic" zijn. Anderzijds worden de resultaten van Plateau in hoofdstuk vijf van *Psychophysics* dan weer verklaard door de al even vage notie van "virtual exponent", die slechts een "as if" exponent zou zijn en steeds lager ligt dan de echte exponent.

Helson (1964) wees reeds op het problematisch karakter van het onderscheid tussen "prothetic" en "metathetic". De functie, zegt hij, wordt meer beïnvloed door de "conditions of judgment" dan door het onderscheid tussen een "metathetic" en een "prothetic dimension". Ten bewijze hiervan haalt hij onder andere twee studies aan, waarin de schatting van de proefpersonen duidelijk verandert naargelang de

aanbiedingsvoorwaarden, en dit zowel voor de "metathetic" (Garner, 1954) als voor de "prothetic" (Christman, 1954) dimensie.

Helson stelt dan zelf, in het kader van zijn "Adaptation-Level-theory", dat het zinloos is één functie te willen postulieren als band tussen de interne en de externe wereld. Die is van te veel factoren afhankelijk, zoals de aanbiedingsvoorwaarden (b.v. asymmetrie in de reeksaanbieding, de waarde van de voorafgaande stimulus, de breedte van de reeks, ...), de gebruikte schattingsmethode, het proefopzet, de achtergrond, etc. Geen enkele schaal, hoe zorgvuldig ook opgesteld, zegt hij, kan als beter beschouwd worden dan een andere schaal, onder verschillende condities opgesteld. Het enige wat we kunnen doen, is de condities definiëren, onder dewelke een gegeven schaal gevonden werd.

Dit hangt nauw samen met de veronderstelling van Helson dat de psychische ervaring van een stimulus eerst en vooral bepaald wordt door de totale setting waarin die stimulus voorkomt, of:

$$U = \frac{D}{AL}$$

waarbij AL het gewogen logaritmisch gemiddelde is van alle inwerkende prikkels, eventueel zelfs over een zeker tijdsinterval verspreid. Voor een verdere uitwerking zie Helson (1964), of ook nog Restle en Greeno (1970). Door zijn „adaptation level" als een gewogen *logaritmisch* gemiddelde te beschouwen, schaart Helson zich wel eerder achter Fechner dan achter Stevens.

In een heel andere context, die van de kleurperceptie, onderzocht Land (1959) de relatie tussen figuurkleur en omgevingskleuren. Hij stelde namelijk vast dat kleuren anders gezien worden tegenover een verschillende achtergrond, en dit helemaal losstaand van hun golflengte. Meer zelfs, de golflengte bleek op zich een slecht criterium te zijn om kleuren naar hun psychische dimensie in te delen. Eenzelfde golflengte gaf aanleiding tot perceptie van verschillende kleuren. Men werd geconfronteerd met een discrepantie tussen fysische en psychische "metingen". Het oog detecteerde anders dan het instrumentarium uit de fysica.

Het leek ons interessant na te gaan welke gevolgen de veranderde relatie tussen figuur- en achtergrondskleur had voor de psychofysica, en omgekeerd of de psychofysica ons niet kon helpen om de psychische kleurdimensie beter te vatten. Verandert het geometrisch gemiddelde bij Delbœuf, wanneer de achtergrond bevoorbeeld oranje is? En zegt de verandering in dat gemiddelde ons iets over de relatie tussen het grijs van de schijven en de kleur van de omgeving? Het kwam ons als een leegte voor dat daar niet reeds eerder onderzoekingen over gebeurd waren.

In de literatuurstudie die het experiment voorafging, stootten we toch op een experiment dat rechtstreeks van belang was voor onze problematiek. In zijn bezorgdheid om de storende invloed van de achtergrond te onderzoeken, heeft Helson samen met Graham (zie Helson,

1964) een proef à la Plateau en Delbœuf uitgevoerd met wisselende achtergrondskleur.

Aan de proefpersonen werd gevraagd het midden aan te duiden tussen een witte standaardstimulus van 71.2% weerkaatsing, en een zwarte standaardstimulus met 4.5% weerkaatsing. Dit tegenover een zwarte, een grijze en een witte achtergrond met respectievelijk 3.8%, 13.7% en 83.0% weerkaatsing. Het aangeduide midden had 40.6% weerkaatsing bij de witte achtergrond, 36.8% bij de grijze en 34% bij de zwarte achtergrond. Het verschil tussen het midden bij de witte en dat bij de grijze/zwarte achtergrond was significant.

## METHODE

### PROEFPERSONEN EN PROEFLEIDER

Behalve één studente uit de tweede kandidatuur psychologie, waren alle proefpersonen eerste kandidatuur studenten psychologie. Zij werden uitgenodigd tijdens de cursus "Algemene en Experimentele Psychologie". De groep bestond uit acht meisjes en vier jongens. Vermits we toch op zoek waren naar algemeen geldende psychofysische wetten, leek het ons geen bezwaar met meer dan één proefleider te werken. Om zo gestandaardiseerd mogelijk te werken, hadden we vooraf wel vaste instructie opgeschreven en samen een volledige sessie afgenomen in een voorproef. De resultaten hiervan zijn niet in de berekeningen opgenomen. Tijdens de proefreeks zelf was voor elke proefpersoon slechts één proefleider aanwezig.

### APPARATUUR

We konden gebruik maken van een reeds bestaand, in het Psychologisch Instituut aanwezig toestel voor het genereren van drie verschillende helderheden à la Delbœuf. Dit gebeurde door middel van in elkaar grijpende witte en zwarte draaiende schijven, waarvan de wit-zwart verhouding van de sectoren regelbaar was.

Het toestel bestond uit een rechthoekige achtergrond (800 mm × 400 mm) waarachter drie motoren bevestigd waren, waarvan de as door de achtergrond heen naar voor stak. Op deze assen waren vlak voor de achterwand drie plexiglazen schijven bevestigd. Tegen deze schijven werden de in elkaar geschoven witte en zwarte kartonnen schijven geplaatst en door middel van een plastic schijfje en een gekartelde moer in het centrum gefixeerd. Door de schijven tegen een hoge snelheid te laten draaien, verkregen we een egaal grijze kleur. De schijven hadden een doorsnede van twintig centimeter en stonden vijf centimeter van elkaar verwijderd.

De twee buitenste schijven fungeerden als standaardprikkel en de middelste als vergelijkingsprikkel, waarbij de wit-zwart verhouding van de standaardprikkel altemeer 180° wit - 180° zwart en 315° wit - 45° zwart was.

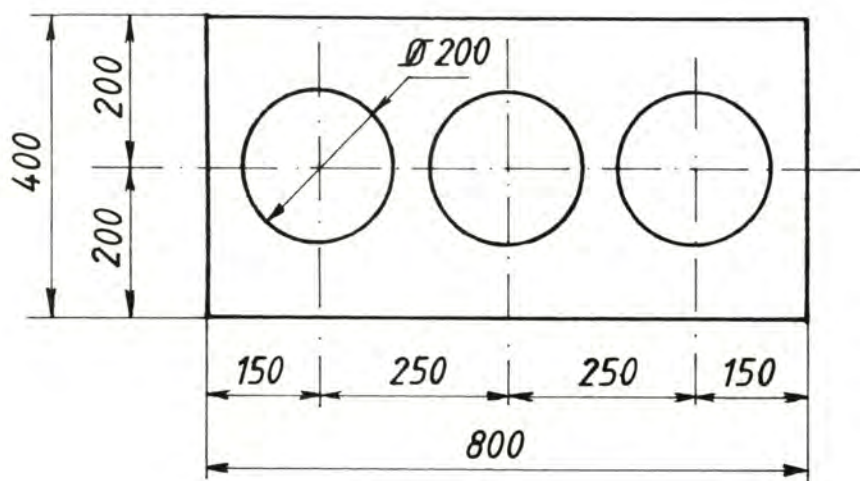


FIG. 1. DRIE HELDERHEIDSSCHIJVEN EN ACHTERGRONDPANEEL — THREE BRIGHTNESS SURFACES AND THEIR BACKGROUND

De verlichtingssterkte van de zwarte sectoren bedroeg dertig lux, die van de witte hondervijftig lux. Zodoende had de helderste standaard-schijf een verlichtingssterkte van :

$$\frac{150(360 - 180) + 30 \times 180}{360} = 90 \text{ lux}$$

waarbij: 150 = de verlichtingssterkte van de witte sector in lux; 30 = de verlichtingssterkte van de zwarte sector in lux; 180 = het aantal graden van de zwarte sector.

Dit is berekend vanuit de volgende algemene formule :

$$H_t = \frac{H_w(360 - G_z) + H_z \times G_z}{360}$$

waarbij  $H_t$  = de verlichtingssterkte van de draaiende combinatie;  $H_w$  = de verlichtingssterkte van de witte sector;  $H_z$  = de verlichtingssterkte van de zwarte sector;  $G_z$  = het aantal graden van de zwarte sector.

De donkerste standaardprikkel had een verlichtingssterkte van vijfenveertig lux. De achtergrond kon gewijzigd worden door een gekleurd papier tegen de wand te kleven, achter de schijven in. We hadden vier bladen: een wit, een zwart, een paars en een oranje, die we daarna met behulp van de *Hesselgrens Färgatlas* zo goed mogelijk hebben proberen te situeren. De oranje kleur werd het best benaderd door YR 16 - 9 - 20 (hoewel wat helderder en meer gesatureerd; YR 16 staat voor de tint, 9 staat voor de helderheid, en 20 staat voor de saturatie). De paarse door RB 15 - 12 - 20 (saturatie ook wat hoger).

Wit had een verlichtingssterkte van ongeveer 155 lux, zwart één van ongeveer 30 lux.

Om de invloed van de achtergrond tot de gemanipuleerde kleuren beperkt te houden, lieten we de proefpersonen door een houten reductiescherm kijken. Dit reductiescherm bestond uit een rechthoekige "doos" op een hoofdsteen geplaatst. Het was 210 mm lang en had aan het uiteinde een opening van  $160 \times 80$  mm. De hoeken bedroegen  $86^\circ$  naar de proefpersoon toe gezien, waardoor het geheel een uitzicht had van een afgeknotte pyramide. Het reductiescherm was met een matgrijze latexverf (Levistex n° 127) beschilderd.

Het scherm stond 740 mm voor het toestel met de schijven, waardoor de afstand tussen de proefpersoon en het toestel  $740 + 210 = 950$  mm bedroeg. Dit gaf een gezichtshoek van  $40.45^\circ$ .

Achter de proefpersoon stond tenslotte nog een witte gloeilamp van honderdvijftig watt. Om interferentie tussen de draaiende schijven en de wisselstroom te voorkomen, werden de TL-lampen tijdens de proef namelijk gedoofd: Gloeilampen zijn niet zo onderhevig aan de schommelingen van de wisselstroom, omdat de draad tussenin warm blijft. Oorspronkelijk was het de bedoeling met twee lampen van honderdvijftig watt te werken, maar dit bleek, vooral bij oranje, te heil. Het gevaar voor een McCollough-effect was in dit proefkader niet zo sterk aanwezig, maar het leek ons toch aangewezen deze factor reeds vanaf het begin zoveel mogelijk op te vangen. Dit konden we onder andere door met geen te sterke belichting te werken. Het McCollough effect treedt vlugger op bij een sterke belichting (Shute, 1979); en de belichting op zich heeft geen effect op het midden.

De gloeilamp hing aan een statief achter de proefpersoon, midden voor het toestel met de schijven. De lamp hing hoger dan de proefpersoon, zodat deze geen schaduw wierp op de schijven of de achtergrond. Deze proefopstelling bracht ook mee dat er geen licht rechtstreeks in het reductiescherm scheen.

#### WERKWIJZE

De proefpersoon installeert zich zo gemakkelijk mogelijk achter het reductiescherm, waarbij nog eens gecontroleerd wordt of hij inderdaad niets meer kan zien dan het toestel. Zijn taak bestaat erin te oordelen of de helderheid van de middelste prikkel midden tussen deze van de twee uiterste schijven ligt, ofwel te donker is ofwel te helder.

Daar het subjectieve midden interindividueel nogal kan verschillen, namen we eerst één stijgende en één dalende (cfr. *infra*) reeks af, die de proefpersoon tevens meer vertrouwd moest maken met het materiaal en de manier van werken. Het hier gevonden midden plaatsten we centraal in de tabellen en vulden daarna nog vijf waarden naar boven en vijf waarden naar beneden toe in. De stapgrootte bedroeg vijf lux.

Om het midden tussen de twee helderheden te bepalen, maakten we gebruik van de grensmethode met drie beoordelingscategorieën, na-

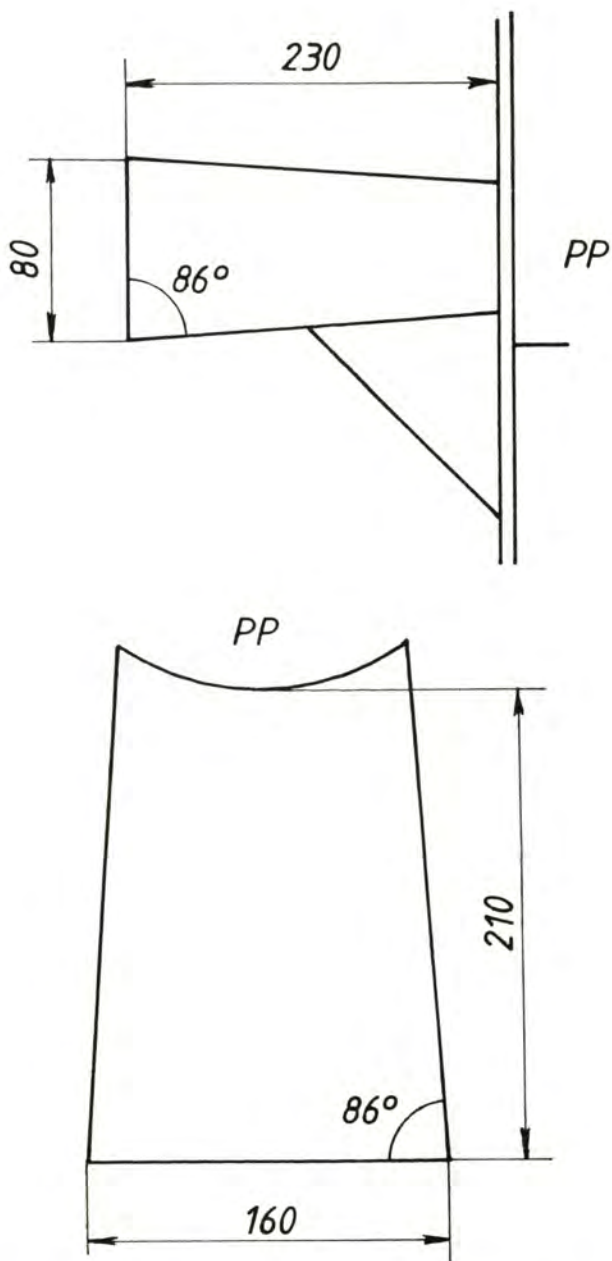


FIG. 2. REDUCTIESCHERM MET ZIJ- EN BOVENZICHT — REDUCTION SCREEN WITH SIDE VIEW AND FROM ABOVE

melijk één waarbij de proefpersoon de variabele prikkel "te licht" vindt als midden tussen de twee helderheden van de standaardprikkel, één waarbij hij de helderheid van de variabele prikkel "midden" tussen de twee helderheden waarneemt, en één waarbij hij de variabele prikkel "te donker" vindt om als midden tussen beide helderheden te fungeren. Het punt van subjectieve gelijkheid werd dan bepaald door het gemiddelde te nemen van de waarde waarbij het antwoord van de proefpersoon omslaat van "te licht" naar "midden" (ook de bovengrens genoemd) en de waarde waarbij het antwoord van de proefpersoon omslaat van "midden" naar "te donker" (of de ondergrens).

Omdat we te veel storende factoren door een adequate contra-balancerings dienden te ondervangen, was het niet wenselijk ook onze onafhankelijke variabele "intra-proefpersoon" te contrabalanceren. Dit zou de proefduur verdubbeld hebben tot drie uur, waardoor factoren als vermoeidheid en motivatie te doorslaggevend konden worden. Daarom hebben we ervoor geopteerd de volgorde van de kleuren over vier subjecten te roteren. Dit leverde ons deze volgorde op :

pp<sub>1</sub> : paars – wit – oranje – zwart  
 pp<sub>2</sub> : zwart – paars – wit – oranje  
 pp<sub>3</sub> : oranje – zwart – paars – wit  
 pp<sub>4</sub> : wit – oranje – zwart – paars

waarna pp<sub>5</sub> opnieuw begon met paars. Oranje en paars volgden nooit meteen na elkaar. Dit als voorzorgsmaatregel. Indien er immers een McCollough-effect zou optreden, kon de proefpersoon er zich vlugger rekenschap van geven bij een zwarte of een witte achtergrond dan bij een paarse of oranje, die elkaars complement zijn.

Speciale aandacht werd besteed aan de volgorde van aanbidding. Meerdere auteurs (bv. Helson, 1964; Stevens, 1975) hebben de invloed hiervan op het midden overtuigend aangetoond. Zo werd de ruimtelijke positie van de standaardprikkel ten opzichte van de proefpersoon (helderste links ofwel rechts) per kleur en per proefpersoon gecontra-balanceerd, werden dalende en stijgende reeksen afgenomen en veranderde het beginpunt per reeks.

Een dalende reeks is een reeks waarbij de proefleider met een te groot segment wit begon en dit stap voor stap vijf lux verkleinde, tot de proefpersoon achtereenvolgens de helderheid "midden" en "te donker" vond. Een stijgende reeks is een reeks waarbij de proefleider met een te klein segment wit begon en dit stap voor stap vijf lux vergrootte, tot de helderheid "midden" en "te licht" geoordeeld werd. Het beginpunt van elke reeks (zowel stijgend als dalend) werd op toeval bepaald, om de proefpersoon te beletten dat hij meer op cognitieve processen zou steunen dan op zijn waarneming. Per kleur waren er acht reeksen : vier stijgende en vier dalende :

Het proefdesign zag er als volgt uit :

|                   |       |      |      |      |        |      |       |      |
|-------------------|-------|------|------|------|--------|------|-------|------|
| pp <sub>1</sub> : | paars |      | wit  |      | oranje |      | zwart |      |
|                   | D-H   | H-D  | H-D  | D-H  | H-D    | D-H  | H-D   | D-H  |
|                   | dsds  | sdsd | dsds | dsds | dsds   | sdsd | sdsd  | dsds |

Voor de volgende drie proefpersonen veranderde enkel de volgorde van de achtergrondskleur (cfr. supra). Voor proefpersoon vijf werd de opeenvolging D-H, H-D omgekeerd, zodat :

|                   |       |     |     |     |        |     |       |     |
|-------------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-------|-----|
| pp <sub>5</sub> : | paars |     | wit |     | oranje |     | zwart |     |
|                   | H-D   | D-H | D-H | H-D | H-D    | D-H | D-H   | H-D |
|                   | sd    | sd  | sd  | sd  | sd     | sd  | sd    | sd  |

Voor proefpersoon negen tot twaalf werd de volgorde van de stijgende en dalende reeksen omgedraaid, zodat :

|                   |       |     |     |     |        |     |       |     |
|-------------------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-------|-----|
| pp <sub>9</sub> : | paars |     | wit |     | oranje |     | zwart |     |
|                   | H-D   | D-H | D-H | H-D | H-D    | D-H | D-H   | H-D |
|                   | sd    | sd  | sd  | sd  | sd     | sd  | sd    | sd  |

Telkens als de proefleider de wit-zwart verhouding van de middelste schijf veranderde, ging hij voor het toestel staan. Dit was een noodzaak gebleken tijdens de voorproef. Het reductiescherm stond toen om een zestig cm brede tafel, zodat de proefleider van opzij de middelste schijf diende te manipuleren. De proefpersoon uit de voorproef merkte terecht op dat zij gemakkelijk kon zien welke waarde de proefleider instelde en haar oordeel hierdoor laten beïnvloeden. Daarom hebben we vlug een metalen statief van vijftientwintig cm breed in elkaar geknutseld, zodat de proefpersoon steeds op de rug van de proefleider keek wanneer de middelste schijf stilstond en veranderd werd.

Gezien de vele manipulaties van achtergrond en ruimtelijke positie van de standaardprikkel, kreeg de proefpersoon, zonder dat het hem bijzonder opviel, tamelijk veel rust tussen de condities, wat eventuele vermoeidheidseffecten sterk verminderde.

## RESULTATEN

Voor elke proefpersoon hebben we als eindschatting van het midden, per kleur het gemiddelde van de acht reeksen genomen. Op basis hiervan werden vervolgens het steekproefgemiddelde en de standaarddeviatie berekend :

Hierop werd een ANOVA uitgevoerd. De invloed van de achtergrond is significant :  $F(3,33) = 4.36$ ,  $GK_f = 4.70$ ,  $p < .01$ .

TAB. I. HET SUBJECTIEVE MIDDEN (lux) IN FUNCTIE VAN ACHTERGRONDKLEUR — SUBJECTIVE AVERAGE (lux) AS A FUNCTION OF THE BACKGROUND COLOUR

|           | paars | oranje | zwart | wit   |
|-----------|-------|--------|-------|-------|
| $\bar{X}$ | 64,12 | 64,09  | 61,70 | 64,61 |
| $s_x$     | 2,87  | 2,97   | 3,26  | 3,15  |

Een eerste iets dat opvalt, is de analogie met de resultaten van Graham (zie Helson, 1964). Ook hier krijgen we een significant verschil naargelang de helderheid van de achtergrond.  $\bar{X}_w - \bar{X}_{zw} = 2.91$  (A posteriori Tukey toets:  $q(4,33) = 4.65$ ,  $p < .05$ ). Paars en oranje die niet veel van elkaar verschillen qua helderheid en zich dicht bij wit dan bij zwart situeren, liggen in dezelfde lijn:  $\bar{X}_p - \bar{X}_{zw} = 2.42$  ( $q(4,33) = 3.87$ ,  $p < .05$ ) en  $\bar{X}_o - \bar{X}_{zw} = 2.39$  ( $q(4,33) = 3.82$ ,  $p = .05$ ).

Dit zou er op wijzen dat de helderheid van de achtergrond doorslaggevend is voor de kleurperceptie, en zowel tint als saturatie weinig of geen invloed uitoefenen. Hier komen we verder nog op terug.

Interessant is ook het bereik van subjectieve middens die we in onze proef overspannen: bij de donkerste achtergrond een waarde van 61.7 lux, bij de lichtste een waarde van 64.61 lux. Dit wordt vooral belangrijk in het teken van twee andere waarden, namelijk het geometrisch gemiddelde van Fechner, 63.64 lux, en het machtsgemiddelde van Stevens, 65.57 lux. 64.61 lux is niet significant verschillend van 65.57 lux. Dus mogen we op zijn minst verwachten dat die waarde bij een nog helderder achtergrond bereikt zal worden. Reeds bij 155 lux werd ze door zes van de twaalf proefpersonen overschreden.

Onze resultaten wijzen er dus op dat het heel gevaarlijk is om met behulp van dit proefopzet uitspraken te doen over de psychofysische relatie. Het subjectieve midden is steeds gedeeltelijk artefact van de achtergrond. Meer nog, aan de hand van deze bevindingen zijn we in staat een stukje geschiedenis te verklaren. We schreven reeds dat Plateau aanvankelijk dacht met een machtsvergelijking te maken te hebben. Dit wordt heel aannemelijk, als zou blijken dat zijn proefpersonen met witte (dus heldere) bladen werkten. Delbœuf echter bouwde zijn apparaat tegenover een zogenaamd "neutraalgrijze" (dus minder heldere) achtergrond, en besloot tot een logaritmische functie. Nog andere onderzoekers (zie Stevens, 1975) werkten met lampen in een duistere kamer (een weinig heldere achtergrond dus) in een poging om zo achtergrondseffecten uit te zuiveren, maar verkregen juist daardoor gemiddelden die in vele gevallen, zij het niet altijd significant, nog lager dan het geometrisch gemiddelde lagen. Behalve Helson is er voor zover wij weten, niemand die het aangedurfd heeft met een duidelijk witte achtergrond te werken.

Het is duidelijk dat we verder moeten analyseren dan het subjectieve midden, om tot de echte onderliggende psychofysische relaties te komen, die in deze proef meespelen. Pas dan kunnen we eventueel besluiten tot het aanvaarden of verwerpen van een logaritmische- en/of een machtsfunctie. Het heeft immers weinig zin te stellen dat de relatie bij een donkere achtergrond logaritmisch is, en bij een heldere achtergrond een machtsfunctie. Hiertoe is echter verder onderzoek nodig. De gegevens uit deze inleidende proef zijn te beperkt om de relatie degelijk te definiëren. Ook is het niet onmogelijk dat het kijken door het grijze

reductiescherm invloed gehad heeft op de oordelen van het subjectieve midden.

Het experiment werd echter vanuit een ruimere problematiek dan die van de helderheidsperceptie opgesteld. Het oorspronkelijke doel was de invloed van de achtergrondskleur als geheel op het waarnemen van de figuurkleur na te gaan. Vandaar het invoeren van een paarse en een oranje achtergrond.

Op het eerste gezicht lijken de resultaten duidelijk. Enkel de helderheid van de achtergrond speelt een rol bij het zien van de figuurkleur. Hier moeten echter een paar bedenkingen bijgevoegd worden.

Wat de saturatie betreft, is naderhand gebleken dat ons materiaal minder gelukkig was. Niet alleen bleken paars en oranje een ongeveer gelijke saturatie te hebben (schaalwaarde 20 op Hesselgrens Färgatlas, cfr. supra), maar hadden we ook meer oog moeten hebben voor het feit dat zowel zwart als wit, dus ook grijs, helemaal géén saturatie hebben. Hetzelfde geldt voor de tint. Zwart noch wit bezitten een tint. Ze worden helemaal bepaald door de helderheid.

Het enige wat we dan ook kunnen vooropstellen is dat zowel saturatie als tint van de achtergrond geen invloed hebben op de helderheidsperceptie van de figuur. Over hun respectievelijke invloed op de waarneming van figuursaturatie en -tint blijven we voorlopig nog in het onzekere.

#### REFERENTIES

- Christman, R.J. (1954). Shifts in pitch as a function of prolonged stimulation with pure tones. *American Journal of Psychology*, 67, 484-491.
- Delbœuf, J.L.R. (1873). *Étude psychologique: Recherches théoriques et expérimentales sur la mesure des sensations et spécialement des sensations de lumière et de fatigue*. Bruxelles.
- Garner, W.R. (1954). Context effects and the validity of loudness scales. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 218-224.
- Helson, H. (1964). *Adaptation-Level-Theory*. New York: Harper.
- Hesselgrens Färgatlas (1963). Stockholm.
- Laming, D. (1983). *Mathematical psychology*. London: Academic Press.
- Land, E.H. (1959). Color vision and the natural image. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States*, 45, pp. 115, 636.
- Plateau, J.A.F. (1872). Sur la mesure des sensations physiques, et sur la loi qui lie l'intensité de ces sensations à l'intensité de la cause excitante. *Bulletin de l'Académie Royale Belge*, 33, 376-388.
- Restle, F., & Greeno, J.G. (1970). *Introduction to mathematical psychology*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Shute, C.C.D. (1979). *The McCollough effect*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Stevens, S.S. (1957). On the psychophysical law. *Psychological Review*, 64, 153-181.
- Stevens, S.S. (1975). *Psychophysics*. New York: Wiley.